



HAL
open science

Partager la terre, regard sur la diffusion des connaissances liées à l'utilisation de la Terre crue dans la construction et la réhabilitation

Hugo Spack

► To cite this version:

Hugo Spack. Partager la terre, regard sur la diffusion des connaissances liées à l'utilisation de la Terre crue dans la construction et la réhabilitation. Architecture, aménagement de l'espace. 2022. dumas-04137298

HAL Id: dumas-04137298

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-04137298>

Submitted on 22 Jun 2023

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial - NoDerivatives 4.0 International License

PARTAGER LA TERRE

REGARD SUR LA DIFFUSION DES CONNAISSANCES LIÉES À L'UTILISATION DE LA
TERRE CRUE DANS LA CONSTRUCTION ET LA RÉHABILITATION

Mémoire pour l'obtention du Diplôme de Spécialisation d'Approfondissement,
«**DSA Architecture de terre, cultures constructives et développement durable,**
Mention : Architecture et Patrimoine»

École Nationale Supérieure d'Architecture de Grenoble (ENSAG)
Année universitaire 2020-2022

Directeur d'étude :
Arnaud Misse

Hugo Spack
titulaire du diplôme d'architecte de l'INSA Strasbourg et HMONP

PARTAGER LA TERRE

REGARD SUR LA DIFFUSION DES CONNAISSANCES LIÉES À L'UTILISATION DE LA TERRE CRUE DANS LA CONSTRUCTION ET LA RÉHABILITATION

Mémoire pour l'obtention du Diplôme de Spécialisation d'Approfondissement,
«**DSA Architecture de terre, cultures constructives et développement durable,**
Mention : Architecture et Patrimoine»

École Nationale Supérieure d'Architecture de Grenoble (ENSAG)
Unité de recherche AE&CC / Équipe de recherche CRAterre
Année universitaire 2020-2022

Directeur de mémoire :
Arnaud Misse

Membres du jury :
Aysegül Cankat
Laurent Chauveau
Philippe Garnier
Andreas Krewet
Arnaud Misse

Date de soutenance :
14 Juin 2023

Hugo Spack
titulaire du diplôme d'architecte de l'INSA Strasbourg et HMONP

REMERCIEMENTS

L'équipe du CRAterre, de l'ENSAG et toutes les intervenant-e-s qui nous ont accompagné à l'occasion du DSA, pour leurs engagements, le partage de leurs expériences, connaissances et leur bienveillance.

Le DSA a été pour moi, une source de partage et d'échanges essentielle à un moment où le repli chez soi et sur soi nous a été imposé par la force des choses. Merci d'avoir tenu bon.

Merci à mes camarades de DSA, qui partagent sans doute ce sentiment, pour nos échanges, nos découvertes, nos soirées passionnées et celles à venir.

À Alix, Vanille, Carine et Hugo, merci d'être devenus de si bons amis. Je me réjouis de nos prochaines aventures terrestres.

Merci à toute l'équipe de la SCOP Écozimum pour votre accueil chaleureux et la revigorante énergie avec laquelle vous faites vivre votre engagement et vos valeurs.

Merci à l'équipe d'amàco, pour cette ouverture d'esprit et de sens qui vous caractérise si bien. Je suis ravi de partager un bout de cette aventure avec vous.

Michèle, Henry et Jordan pour vos conseils et nos échanges à ce sujet, mais surtout pour votre amour sans faille, votre agréable présence et l'enthousiasme avec laquelle vous avez su accompagner cette année, et les précédentes.

Merci à mon père, de m'avoir transmis le goût de communiquer avec et aux autres.

Enfin, à Camille, Antoine, Hervé, Geoffrey, Mathilde, Lou, Maïlys, Jérémy, Gabin, Robin et Pierre, vous savez la place que je vous fais dans ma vie, merci de n'être jamais très loin.

AVANT PROPOS

La fin d'année 2022 est marquée par la menace d'une crise énergétique et sociale majeure en Europe. A cette occasion les notions de sobriété et de réhabilitation thermique des bâtiments ont fait leur grande entrée sur les plateaux télé, les couvertures des journaux et plus largement dans nos conversations du quotidien.

Si ces solutions sont aujourd'hui mises en avant dans un contexte d'économie d'énergie contrainte et forcée, elles sont depuis longtemps identifiées par les scientifiques et les experts comme indispensable à la préservation de l'environnement et du climat. En France, les lois du Grenelle de l'environnement de 2008-2009¹ en avaient fait des mesures fortes pour lutter contre le dérèglement climatique. Il aura fallu 14 ans et une crise de plus pour qu'elles émergent sérieusement dans le débat public.

Cet appel à la sobriété arrive d'ailleurs à un moment où les conséquences du dérèglement climatique commencent à se faire ressentir partout dans le monde et notamment en Europe, relativement épargnée jusque-là. En France, après les fortes chaleurs et l'intense sécheresse de l'été 2022, « sept français sur dix ont peur d'être touchés par les aléas climatiques »².

Ce qui jusque-là était plutôt considéré comme des événements se produisant ailleurs ou des simulations présentées lors de débats télévisés, devient une réalité pour les populations occidentales.

Pour le secteur du bâtiment, responsable de 43% des émissions de gaz à effet de serre et de 25% des émissions de gaz à effet de serre (GES) en France³, une ligne directrice a été annoncée : réhabiliter thermiquement les bâtiments très consommateur en énergie.

Réhabiliter oui mais comment ?

Le débat public ne mentionne que très peu l'impact énergétique et environnemental de la construction, de la production des matériaux et de leur approvisionnement.

En effet, dans un monde où l'énergie viendrait à manquer et où l'on souhaite réduire notre impact sur l'environnement peut-on imaginer continuer à utiliser de manière déraisonnée des matériaux comme le ciment dont la fabrication génère à elle seule 8% des émissions de GES⁴ à l'échelle mondiale ?

On assiste actuellement à une convergence des crises, entre urgence environnementale, crise énergétique et

sociale. Je suis tenté de voir dans cet état des lieux une réelle opportunité pour les filières des solutions bio et géo sourcées.

Ces techniques, matériaux, produits issus de ressources locales, peu carbonnés et pour lesquels on dispose de savoir-faire ancestraux et de nouvelles techniques mobilisables, semblent pouvoir apporter des réponses non seulement aux problématiques énergétiques et environnementales du secteur du bâtiment, mais également à la crise de l'approvisionnement des matériaux de construction et des matières premières révélée par les conflits géopolitiques et les crises sanitaires récentes.

Face à ce constat, partagé par les spécialistes et les scientifiques, **comment se fait-il que ces solutions ne soient pas d'avantage citées dans le débat public et considérées comme des alternatives soutenables aux techniques de construction et de réhabilitation conventionnelles ?**

Si les matériaux naturels manquent à l'appel du débat public, c'est certainement parce que les filières de construction bio et géo sourcées souffrent de l'absence d'une culture générale commune de la construction en terre, en bois, en fibres

végétales au sein de la société.

L'opinion publique considère souvent ces techniques comme appartenant au passé, méritant parfois en cause leur durabilité, leur résistance mécanique, leur efficacité thermique. Ces idées reçues sont héritées de décennies d'industrialisation, normalisation et de rationalisation de matériaux de construction considérés aujourd'hui comme conventionnels.

Ces solutions sont effectivement ancestrales et bien présentes sur le territoire français. Elles ont produit un patrimoine architectural vernaculaire riche et varié sur tout le territoire français. Cet héritage, participe non seulement à l'identité, l'histoire et la richesse culturelle des différentes régions de France, mais également leur attrait touristique et économique.

Il me semble urgent d'amplifier et de continuer à mener des opérations de sensibilisation et de communication à grande échelle sur ces techniques bio et géo sourcées afin de recréer, si ce n'est une culture commune, au minimum une sensibilité partagée à ce sujet.

Pour pouvoir s'emparer du sujet, choisir et exiger des solutions plus durables,

les citoyen-ne-s doivent en connaître l'existence et la pertinence.

Les filières des matériaux et techniques bio et géo sourcées ont aujourd'hui à mon sens une fenêtre d'action pour intégrer ce débat public et se positionner comme acteurs dans les crises actuelles.

En me basant sur mes expériences professionnelles passées et présentes, sur mes apprentissages au sein du DSA Architecture de terre et sur les recherches menées ces deux dernières années, j'ai rédigé ce mémoire dans l'envie de contribuer à la structuration de stratégies de diffusion et de communication pour ces filières, et particulièrement la filière terre crue, à destination du grand public.

¹. LOI n° 2009-967 du 3 août 2009 de programmation relative à la mise en œuvre du Grenelle de l'environnement
². Sondage Odoxa pour France Bleu 30/08/2022
³. Ministère français de la transition écologique et de la cohésion des territoires.
⁴. IES - International Energy Agency

Communication :

« lat. communicare : mettre en commun, faire part de, partage; dérivé de communis : commun ».

Je souhaite préciser que le terme de communication est utilisé ici de manière assumée.

On réduit souvent le terme de communication à son aspect mercantile au sein de nos sociétés de consommation. Si je partage le constat des effets nocifs de l'excès de ces pratiques sur la société et l'environnement, il me semble important de ne pas y réduire le terme de communication.

La science de la communication a eu pour objectif de conceptualiser les processus de transmission entre différentes entités (émetteur, récepteur) d'une information (message) via un code (langue, symbolique, etc.) et un canal (journal, affiche, site web, cinéma, télévision, etc.).

Dès lors nous faisons tous usage de communication. Les effets de ces communications dépendent de ceux qui les imaginent, les portent et des messages qu'ils souhaitent véhiculer.

C'est bien en ce sens que ce terme sera utilisé tout au long de cet exposé.

01

INTRODUCTION

33

CHAPITRE 3

UN OUTIL DE COMMUNICATION AU SERVICE DU
DEVELOPPEMENT DE LA FILIÈRE TERRE CRUE EN FRANCE

03

CHAPITRE 1

EVOLUTION DU REGARD SUR L'ARCHITECTURE
DE TERRE AU FIL DES SIÈCLES.

55

CONCLUSION

11

CHAPITRE 2

DIFFUSION DES CONNAISSANCES SUR LA
CONSTRUCTION EN TERRE : RETOURS D'EXPERIENCES

57

BIBLIOGRAPHIE

59

ANNEXES

INTRODUCTION

La thématique du mémoire que je vous présente aujourd'hui, prend racine dans mes recherches d'étudiant en architecture, ainsi qu'à travers mes expériences en agence d'architecture. Elle est alimentée par mes apprentissages au sein du DSA architecture de terre et des expériences professionnelles qui en découlent.

Originaire d'Alsace, une région disposant d'un riche patrimoine architectural vernaculaire en bois-terre-fibre, ma curiosité de futur architecte s'est progressivement focalisé sur l'utilisation de la terre crue dans mes projets d'étudiant.

L'enseignement en école d'architecture n'étant, à mon époque en tout cas, pas porté sur les matériaux bio et géo sourcés, mais principalement sur les techniques de construction conventionnelles (béton de ciment, acier, brique cuite, ...), encore fallait-il connaître leur existence pour trouver de la documentation et s'instruire à leur sujet.

Accompagné par Louis Piccon¹ pour mon projet de fin d'étude, j'ai été fasciné par les projets contemporains en terre comme celui de Dehlingen². À travers cet accompagnement j'ai pu rapidement avoir accès à une littérature spécialisée sur le sujet et à une série de références architecturales, qui me seraient probablement restées inconnues sinon.

C'est ici, donc, que l'intuition naît d'un manque d'accessibilité aux informations sur ces matériaux et techniques. Où chercher l'information ? Avec quels outils ?

Mes expériences en agence d'architecture ont contribué à confirmer mon intuition. Comment parler de la terre crue au sein de son agence ? Comment sensibiliser rapidement des maîtrises d'ouvrages à l'utilisation de la terre crue dans leurs projets ? Comment apporter à un bureau d'étude des sources d'information pour effectuer ses calculs ? Vers quels acteurs diriger des entreprises pour un accompagnement sur ces sujets ?

Pour répondre à toutes ces questions la recherche d'informations m'a semblé fastidieuse. C'est une des raisons qui m'ont poussé à postuler au DSA³ Architecture de terre à l'ENSAG.

Au fil des enseignements du DSA j'ai découvert non seulement la quantité d'informations et de contenus disponibles, mais également le réseau d'acteurs spécialisés existant. J'ai aussi réalisé que ces ressources étaient bien plus accessibles et visibles pour celles et ceux qui faisaient partie de ce réseau que je venais d'intégrer.

Au cours du DSA, avec Vanille Joséphine, Alix Moreau, Carine Galichet et Hugo

Larroche nous avons créé le collectif de boue. Ce collectif est né d'opportunités et certainement d'une envie inconsciente de partager les connaissances que nous étions en train d'assimiler. Il a pour vocation la sensibilisation de tout public à l'utilisation de la terre crue pour la construction et la réhabilitation, à travers des ateliers de sensibilisation, des chantiers participatifs, des sessions de formation et des missions d'accompagnement.

En parallèle des actions menées avec le collectif de boue, j'ai eu l'opportunité d'intégrer le bureau d'étude Ecozimut, puis l'association amàco où j'ai mené, entre autre, des missions de création de contenus pédagogiques sur le sujet de la terre crue, d'animation de formations professionnelles.

A travers la création de contenus j'ai consolidé ma connaissance des ressources existantes et affiné mes apprentissages sur le sujet. La confrontation de ces supports pédagogiques à différents publics m'a permis d'obtenir des retours d'expérience concrets des participant-e-s sur leurs attentes quant aux informations qu'ils recherchent dans leur pratiques professionnelles.

Finalement mes intuitions pré-DSA, ont été consolidées par ces retours d'expérience entre moi, devenu plus sachant sur le sujet

et des publics encore novices. Face à ces constats, enrichis de mes expériences professionnelles en agence d'architecture et au sein du réseau professionnel de la filière terre crue, j'ai souhaité dédier mon mémoire à la question suivante :

De quels outils peut aujourd'hui se doter la filière terre crue en France, afin de rendre accessible les connaissances et ressources existantes au plus grand nombre ?

Pour alimenter cette réflexion, je commencerai dans le premier chapitre par établir un aperçu succinct de différentes évolutions du regard porté sur l'utilisation de la terre crue à travers le temps et la façon dont les sociétés en ont fait la communication.

Afin d'analyser plus en détail la question de la fabrication d'outils pédagogiques et l'élaboration d'actions de transmission et de communication, je présenterai dans le second chapitre mes récentes expériences et en proposerai une analyse comparée.

Enfin, le dernier chapitre sera consacré à la présentation d'un outil de communication à l'échelle d'une filière nationale de la construction terre. Un projet qui est le fruit des réflexions accumulées durant toutes ces expériences.

1. Architecte d.ensais, co-fondateur de l'agence NUNC architectes.
2. Centre d'interprétation du patrimoine archéologique de Dehlingen - 67 - NUNC Architectes
3. Diplôme de spécialisation et d'approfondissement (DSA) en architecture

CHAPITRE 1

EVOLUTION DU REGARD SUR L'ARCHITECTURE DE TERRE AU FIL DES SIÈCLES.

Que ce soit à travers les vestiges archéologiques de constructions dans le monde entier, les premières représentations graphiques de chantiers et les témoignages d'échanges culturels dans d'antiques écritures sur tablettes d'argile, les civilisations humaines ont laissé depuis la préhistoire de nombreuses traces des pratiques constructives de leur temps.

Ces témoins du passé étaient-ils pensés pour rendre hommages au courage des ses bâtisseurs-euses ? ou pour flatter l'égo de leur tout-es puissant-es leaders ? Est-il possible que ces écrits, ces gravures, ces ouvrages dessinés, aient été réalisés dans un souci de conservation des savoir-faire ? voire de transmission aux cultures voisines et aux générations futures ?

Si les réponses à ces questions restent souvent un mystère, la représentation, la consignation, la transmission et même la communication de ces savoir-faire semblent récurrents dans l'histoire de l'humanité et apparaissent étroitement liés au développement des sociétés.

L'architecture de terre crue ne fait pas exception. Le regard porté sur ces techniques évolue depuis leur apparition, embrassant les grands et les petits bouleversements des sociétés du monde entier.

À partir de mes connaissances actuelles et de mes recherches tout au long des trois dernières années, j'ai dressé dans ce premier chapitre un aperçu chronologique, non exhaustif, de l'évolution du regard des sociétés occidentales européennes, et en particulier de la France, sur l'architecture de terre.

Cet exercice dresse en somme un état de l'art qui introduit et contextualise la réflexion portée dans les chapitre 2 et 3 sur la production de contenus informationnels et pédagogiques sur le sujet de l'utilisation de la terre crue pour la construction et leurs modalités de partage au sein de la société.



Ville de Yazd, Iran © ICHHTO
3000 ans av. J.-C.



Hiéroglyphes, Thèbes, Égypte,
1300 av. J.-C.



Cité de Kerma, Soudan ©Droits réservés
2400-1400 av. J.-C.



Cité de Merv, Turkménistan ©CRATERRE
XIIIème siècle av. J.-C.

«Traditionnellement, dans le monde paysan, l'organisation collective des chantiers participe aux processus de transmission des savoir et savoir-faire au sein des familles et des lignées, mais aussi entre voisins et alliés (Moulis et al, 2014).

[...] La participation quasi-généralisée des « gens de la terre » (paysans, cultivateurs, fermiers, domestiques, journaliers, brassiers...) aux chantiers de construction, ainsi que des autres personnes mobilisées dans le cadre de « corvées » (approvisionnement en matériaux, fabrication des adobes...) assurait le partage du corpus et la mise en pratique collective des savoir-faire constructifs et/ou des connaissances techniques ou organisationnelles.

[...] L'intensification des constructions a multiplié les besoins et opportunités de chefs de chantier et, ainsi, suscité la différenciation de métiers jusque-là presque indifférenciés. Le fils de paysan-bâtitisseur a progressivement « abandonné » les travaux d'agriculteur pour ne pratiquer que des travaux de bâtisseur : le métier de maçon s'est alors affirmé en tant que tel»

Moulis, Isabelle. Quand les travailleurs de la terre apprennent à la bâtir.... 2016.

Villes antiques et vestiges archéologiques témoins du rapport des peuples aux cultures constructives en terre crue à travers les siècles.

Les architectures en terre crue qui sont parvenues jusqu'à nous participent à véhiculer l'image palpable de l'ingéniosité, de l'esthétique et de la durabilité des matériaux et techniques constructives en terre crue à travers le monde et les époques.

Ces exemples montrent la relation de ces sociétés avec le matériau terre, qui

a été pour eux un moyen de montrer leur puissance, leur grandeur et qui leur a permis de s'adapter à leurs environnements respectifs.

Certaines cités antiques construites en terre crue sont toujours habitées, comme la ville de Yazd en Iran. Cet exemple est un témoignage bien vivant de la transmission de savoir-faire ancestraux et de leur adaptation à travers les siècles.

Les sites archéologiques révèlent à la communauté scientifique des informations sur l'évolution des cultures constructives

en terre crue longtemps enfouies. On découvre des écritures décrivant les savoir-faire de l'époque, mais surtout des vestiges d'architectures en terre crue de toute taille, pour tout usage, dans quasi toutes les civilisations.

La cité de Merv au Turkménistan et le royaume de Kerma au Soudan, servaient certainement en leurs temps à montrer la puissance du pouvoir de leurs commanditaires à travers la réalisation d'ouvrages monumentaux et démesurés.

Sociétés paysannes, logique vernaculaire du rapport à la terre.

Les cultures constructives vernaculaires en terre crue sont intimement liées aux sociétés paysannes qui les ont vu naître. Depuis le néolithique et la sédentarisation des humains, la terre est non seulement le terreau fertile pour assurer la culture nourricière, mais également une matière pour construire son habitat.

Durant des siècles, à force de partages, d'adaptations, d'évolutions empiriques, d'échanges et de transmissions, l'ingénieuse simplicité de la terre crue a

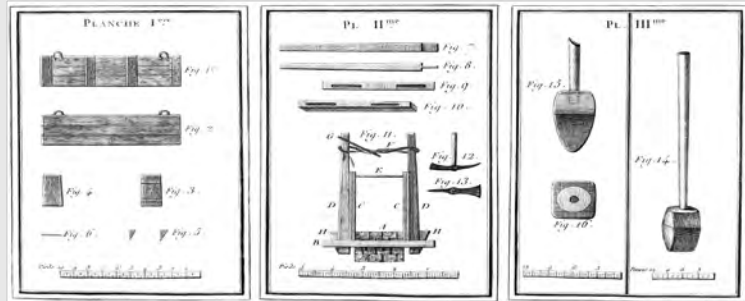
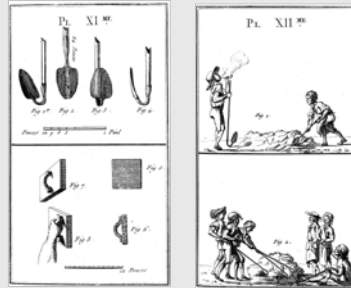
permis à chacun-e de construire son habitat avec les ressources disponibles dans son environnement.

Avec l'augmentation des besoins en construction et l'évolution des organisations sociétales, la transmission des savoir-faire évolue vers la maîtrise, l'apprentissage (maître-apprenti) et le compagnonnage.

Le rapport à la construction en terre évolue par la même occasion, d'un savoir-faire vernaculaire partagé par tous, à une compétence détenue par certain-e-s.



François Cointeraux
XVIII^e siècle ap. J.-C.



« En 1760 apparaissent l'économie et les sciences appliquées « modernes », facteurs de progrès spectaculaires dans la résistance des matériaux nouvellement produits. »

« Entre 1770 et 1830, la technologie du ciment émerge peu à peu de celle de la chaux. On passe ainsi du terreau de cailloux au mortier, mélange de ciment et de chaux, puis au bloc de béton, associant mortier et cailloux. Cette innovation, qui ne cesse de s'étendre et assure une plus grande solidité aux constructions, nécessite de nouveaux outils et de nouvelles méthodes de travail. Le béton permet une main-d'œuvre meilleur marché que les maîtres maçons remplacés par des manœuvres. »

« Dans le siècle qui chevauche 1800, la symbolique des matériaux de construction glisse de l'ordre du vivant à la matière inerte. »

Traisnel, Jean-Pierre. « Bâtir la ville : Révolutions industrielles dans les matériaux de construction, France - Grande-Bretagne (André Guilleme) »: Flux, vol. n° 26, n°4, décembre 1996



« dès 1880 sont créés en Europe des zoos humains où sont exhibés, devant leur «misérables huttes en terre» prétendument reconstituées, des indigènes des colonies censés être la démonstration d'une Afrique primitive à laquelle les puissances coloniales prétendent apporter les «bienfaits» de la civilisation européenne et de ses lumières.»

Dethier, Jean. Habiter la terre: l'art de bâtir en terre crue : traditions, modernité et avenir. Flammarion, 2022.



XVIII^e siècle

François Cointeraux, théorise, développe et diffuse à grande échelle la construction en pisé.

Cointeraux sera l'un des premiers à théoriser les techniques de construction en terre crue et plus spécifiquement le pisé dans un objectif d'actualisation et de modernisation des techniques.

Au sortir de la révolution française, son militantisme pour la construction en terre attire l'attention d'une élite influente et des sphères décisionnaires auprès desquelles il connaît un franc succès.

Ses ouvrages seront publiés en huit langues et diffusés en France, en Europe, en Amérique et en Australie. On trouve aujourd'hui dans le monde de nombreux exemples de constructions en «nouveau pisé» inspirées par François Cointeraux.

Si son œuvre est victime d'une amnésie culturelle au début du XX^e siècle, Cointeraux est considéré comme un pionnier de la modernisation de la construction en terre, dont il a œuvré pour la démocratisation, en mettant en place une stratégie de diffusion à l'échelle nationale et internationale.

1760 - 1840

Révolution industrielle, rupture avec les cultures constructives vernaculaires.

La révolution industrielle de la fin du XVIII^e et du début du XIX^e siècle en France, est un moment de croissance démographique important qui engendre une amplification sans précédent de la construction de logements.

Le déclin des corporations et l'arrivée sur le marché de matériaux industriels aux performances inégalables, participent à la perte de savoir-faire sur les matériaux «vivants» comme la terre et le bois et à la première «rupture culturelle» dans leur utilisation pour la construction.

1889 - 1937

Expositions coloniales, l'architecture de terre comme outil de propagande du modèle colonial.

Lors de ces expositions coloniales françaises, les architectures traditionnelles en terre crue du continent africain servent une propagande insupportable qui, sous couvert de donner à voir l'architecture traditionnelle des territoires colonisés, vante le modèle de société occidental et ses avancées techniques notamment en matière de construction.

L'architecture de terre vernaculaire y est présentée comme des constructions

pauvres, réservées aux indigènes que l'on considère misérables.

Cet exemple illustre l'éloignement souhaité de la société occidentale européenne et, à l'époque coloniale, avec les cultures constructives traditionnelles au profit de solutions industrielles jugées modernes, sûres, propres, de meilleure qualité, etc.

Germany Returns to Adobe Building

THE efforts made toward lowering the cost of building and saving coal in the manufacture of building material have resulted in a reversion to former building methods. Though many of the cheap building methods devised seem to be short-lived, it appears that the adobe building has come back to stay. It has been thoroughly tested under all climatic conditions, and in various forms. The conclusion arrived at, expressed in a recent report made by the Prussian Agricultural Ministry, accepts loam as a suitable building material where greatest economy is the chief object. According to this report the experiences gained with numerous buildings erected in various parts of Germany are very encouraging.

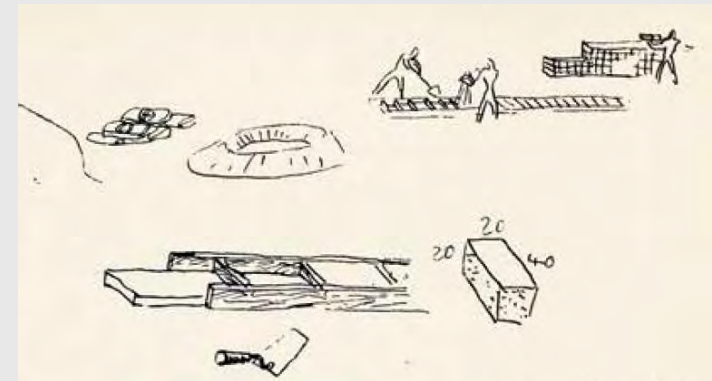
Three forms of adobe construction have been used: The stripped wall in connection with frame work; the rammed loam; and air-dried loam bricks. Good results have been obtained from all three methods.

The first-named method is used for country houses of a more permanent character. Saving-banks have been given permission to grant loans on such buildings. A house containing four rooms, kitchen, garrets, and coops for small animals, costs 52,000 marks without the wood (current value of mark 1.5 cents).

Hammering is performed either by hand or by compressed air, which latter method is declared preferable. With the help of one pneumatic tool and four workmen, a house has been completely rammed in 6 to 8 days. The corners are not made from concrete, as has been suggested, but also from loam, as the two materials have different shrinkage.

Air-bricks are made in usual brick size, larger sizes do not dry well. Loam is also used as mortar. Walls made by such bricks are durable, and they keep out the moisture. Less damage is caused by frost than in the case of rammed loam. As in the case of concrete it is necessary to protect the building against rain while under construction. Before plastering the outer surface is first covered with a coat of tar.

Ramming in of slag or pieces of brick is advantageous, as they draw moisture from the interior of the walls, and also provide a better surface for coating. As lime mortar adheres badly to loam, a coating of loam mortar with an addition of lime in the proportion of 1:2 is first applied, upon which, after drying, the lime coating is put on.



Engineering News-Record 1921-05-12: Vol 86 Iss 19

1920s

Quand la « bible de l'industrie de la construction » annonçait le retour durable de la terre dans le secteur de la construction.

En 1921, le magazine américain Engineering News-Record, considéré comme une référence internationale en matière de publications scientifiques et techniques pour le secteur de la construction, annonce le retour durable de la construction en terre en Allemagne.

La publication vante les performances de matériaux abordables et peu énergivores comme les adobes et le pisé dans

un contexte de crise économique et énergétique (charbon).

C'est le début de la normalisation allemande des techniques terre, qui donne lieu à la construction de nombreux bâtiments en pisé, adobes et bientôt en terre allégée dans le pays.

L'article précise les performances de ces matériaux (notamment la régulation de l'humidité), la réglementation à laquelle ils sont contraints, les méthodes de production et les innovations techniques qui encourageront leur développement (fouloir pneumatique à air comprimé).

1940s

Le Corbusier imagine un système constructif en terre et bois pour répondre à la crise du logement durant la Seconde Guerre mondiale.

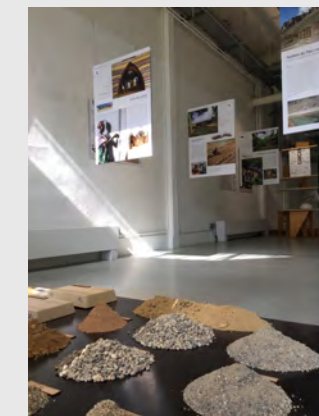
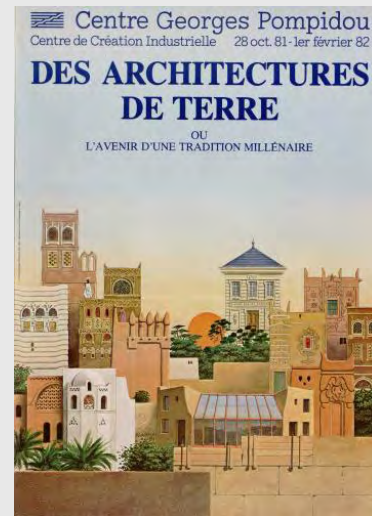
Dans les années 1940, dans un contexte de Seconde Guerre mondiale où les matériaux de construction conventionnels viennent à manquer et que la demande en relogement explose, Le Corbusier imagine les constructions «Murondins».

Si l'architecte propose un système de plan modulable et rationnel pour un habitat sain et égalitaire, il propose surtout une façon de

construire. Le système constructif imaginé par Le Corbusier est pensé pour que la ressource ne coûte rien, soit disponible au plus grand nombre et que les constructions soient réalisable par tous sans formation.

La terre crue et le bois répondent à cette volonté et l'architecte s'appuie notamment sur la technique de l'adobe qu'il a découvert en Algérie au M'Zab, mais aussi sur des outils artisanaux existants comme les «presses à plot» pour fabriquer des BTC et enfin sur des savoir-faire existant comme le pisé dans certaines régions.

Ces recommandations sont publiées dans différents ouvrages et notamment un guide technique destiné «à la jeunesse pour qu'elle constitue elle-même ses clubs, et qu'elle arrive ainsi à déclinier l'offre démoralisante des vieilles résidences poussiéreuses.»



 Organisation des Nations Unies pour l'éducation, la science et la culture
 Chaire UNESCO Architecture de terre
 école nationale supérieure architecture grenoble
DSA « Architecture de terre, cultures constructives et développement durable »

1980s

Création du CRATERre, regain d'intérêt pour la construction terre en France à partir des années 80.

La fin des années 70 marque en France un renouveau pour l'architecture en terre crue et sa reconnaissance par les milieux scientifiques, professionnels et par le grand public.

En 1979, Hugo Houben, Patrice Doat et Hubert Guillaud alors étudiants à l'école d'architecture de Grenoble, fondent le CRATERre, centre international de la construction en terre. En quelques décennies, l'association devient une

référence internationale pour la recherche, le développement et la diffusion de la construction en terre crue.

Ces travaux donneront lieu à la publication d'ouvrages pionniers comme le traité de construction en terre¹, ainsi qu'à la création, en 1984, d'une formation de spécialisation en architecture sur le thème de l'architecture de terre unique en France encore à ce jour : le DSA « Architecture de terre, cultures constructives et développement durable ».

C'est aussi à cette époque et dans la mouvance du CRATERre, que l'architecte

Jean Dethier propose au grand public une exposition sur l'architecture de terre au centre Georges Pompidou à Paris². Cet élan mènera à la réalisation du domaine de la terre à Villefontaine une opération sans précédent de logements à caractère sociaux réalisés en terre crue en marché public.

1. CRATERre, Hugo Houben, Hubert Guillaud. Traité de construction en terre. Parentheses éditions, 2006.
2. Jean Dethier, Des architectures de terre ou l'avenir d'une tradition millénaire, exposition au Centre Georges pompidou, Paris 1981-1982.

2000s

Création de contenus pédagogiques de référence, intérêt croissant autour de l'utilisation de la terre crue dans le bâtiment et premiers prix d'architecture de terre crue.

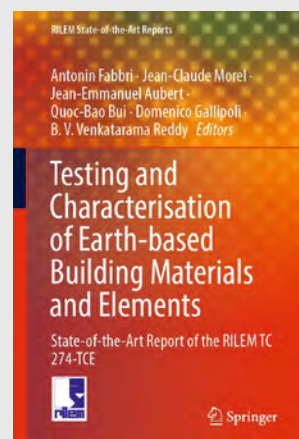
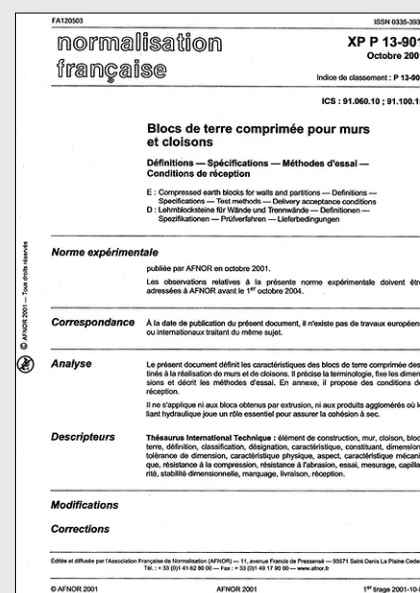
À partir de cet élan, le CRATERre et les acteurs.rices de la filière terre ont poursuivi leur travail d'observation du patrimoine vernaculaire, de recherche sur la science de la matière, de développement des techniques constructives et d'accompagnement à l'utilisation des matériaux terre.

Dans leur sillage se sont engagés et créés

de nouvelles structures qui portent des missions de sensibilisation, de formation et de diffusion des connaissances sur le sujet de la terre crue. Si bien que depuis les années 80, on recense une multitude de publications spécialisées sur le sujet.

S'il s'agit souvent d'ouvrages techniques ou scientifiques. De grands travaux de vulgarisation sont régulièrement réalisés. Les résultats de ces travaux donnent lieu à la publication d'ouvrages grand public, comme par exemple Bâtir en terre et à différentes expositions.

1. Fontaine, Laetitia, Anger Romain. Bâtir en terre: du grain de sable à l'architecture. Belin Paris, 2009.



2020s

Ouvrages techniques, guide de bonnes pratiques et premières normes pour les matériaux en terre crue.

Les professionnel-le-s de la filière produisent régulièrement des documents techniques et scientifiques qui font référence pour démontrer les performances et les caractéristiques de différents matériaux de terre crue.

En 2015, sont publiées des « guides de bonnes pratiques » pour six des techniques les plus courantes. Ces guides sont le résultat d'un travail au sein de la filière et constituent un premier pas vers un

consensus normatif au sein de la profession sur les techniques terre crue.

Ils donneront d'ailleurs lieu à la création de la confédération de la construction en terre crue, qui regroupe les associations nationales et régionales de professionnel-le-s de la terre crue autour de projets nationaux pour le développement de la filière terre crue.

Les nombreux ouvrages techniques, avis techniques expérimentaux (ATEX) et la nouvelle norme pour la production de BTC participent activement à modifier le regard des milieux professionnels de

la construction et de la réhabilitation sur les matériaux terre crue et facilitent leur utilisation dans le contexte normatif français.

En parallèle, les savoir-faire traditionnels et certaines innovations sont mises à disposition de tous et toutes via des ouvrages techniques grand public dédiés notamment aux projets d'auto-construction. Ils répondent à une demande existante d'un public soucieux de la qualité de son habitat et cherchant à réduire son impact sur l'environnement.



The Pritzker Architecture Prize



6 | MUTATIONS

Construction : le retour à la terre tente les villes
Les projets de bâtiments en brique ou en pisé se multiplient, mais la filière doit encore sécuriser ses normes

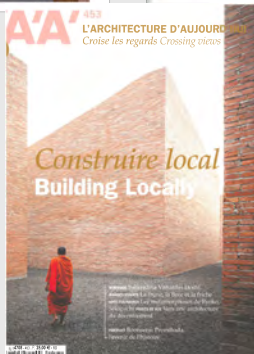
C'est une envie de bâtir autrement qui anime les professionnels de la construction en terre crue. Depuis un demi-siècle, les techniques de construction en terre crue ont été oubliées. Elles ont été remplacées par le béton et le bois. Mais aujourd'hui, la terre crue revient en force. Les professionnels de la construction en terre crue sont nombreux à se réapproprier ces techniques. Ils cherchent à les adapter à nos besoins actuels. Ils veulent construire des bâtiments durables, écologiques et économiques. Ils veulent offrir une alternative au béton et au bois. Ils veulent offrir une architecture frugale, une architecture qui respecte l'environnement et qui est accessible à tous.

Des professionnels s'engagent pour une architecture « frugale »

Les professionnels de la construction en terre crue sont nombreux à se réapproprier ces techniques. Ils cherchent à les adapter à nos besoins actuels. Ils veulent construire des bâtiments durables, écologiques et économiques. Ils veulent offrir une alternative au béton et au bois. Ils veulent offrir une architecture frugale, une architecture qui respecte l'environnement et qui est accessible à tous.

PISÉ ET CHAUX BLANCHE POUR ÉCOLE MATERNELLE

Une école maternelle construite en pisé et chaux blanche. L'architecture est simple et épurée, avec des murs en terre crue et des ouvertures en arc. L'école est située dans un quartier résidentiel et offre un cadre de vie agréable pour les enfants et les parents.



Béton, bois, terre et les autres

Un article qui explore les différentes techniques de construction et les matériaux utilisés. Il parle de béton, de bois, de terre crue et de matériaux associés. L'article analyse les avantages et inconvénients de chaque technique et propose des solutions pour une construction plus durable et plus écologique.



Une médiatisation grandissante des techniques de construction en terre crue.

La prise de conscience progressive des impacts du bâtiment sur la crise environnementale actuelle et la mise en œuvre de nouvelles réglementations contraignant l'utilisation de certains matériaux conventionnels a certainement encouragé la récente médiatisation des techniques et matériaux naturels comme la terre crue.

De plus en plus nombreuses, ces publications s'adressent en majorité à des publics spécialisés, comme les concepteurs, à travers des revues d'architecture et de détails techniques par exemple.

Cependant, on observe un nombre croissant de publications adressées à un public plus large. On peut citer entre autres, des articles dans des journaux nationaux, des reportages dans les journaux télévisés de grandes chaînes, des ouvrages de sensibilisation destinés au grand public, ainsi que des publications dans des magazines d'auto construction.

Si l'on trouve encore des exemples de réalisations moyennement adaptés à l'utilisation de la terre dans ces publications, elles participent pour la plupart à véhiculer au sein de la société et des cercles professionnels les qualités esthétiques et environnementales de la terre crue ainsi que les propriétés et les bonnes pratiques des techniques et matériaux associés.

Cette médiatisation grandissante, participe certainement à une reconsidération par la société, de l'utilisation de la terre crue dans la construction et la réhabilitation.

Distinctions internationales pour l'architecture de terre et ses architectes.

En 2022 l'architecte germano-burkinabé Francis Kéré reçoit le célèbre Pritzker Prize, que l'on assimile souvent à un prix Nobel de l'architecture. Connu pour ses réalisations en terre au Burkina Faso et sur le continent africain, c'est aussi l'utilisation de ce matériau qui est mis en lumière à travers cette récompense.

En 2012 c'est l'architecte Wang Shu qui est récompensé par ce prix, notamment pour ses réflexions sur l'architecture traditionnelle chinoise et son projet de

Bibliothèque à l'université de Suzhou, intégrant des ouvrages en terre.

On peut également citer Anna Heringer, récompensée, entre autres, par le prestigieux Aga Khan Award for Architecture Award en 2007 pour son projet d'école en Bauge à Rudrapur au Bangladesh.

Ces prestigieuses récompenses traduisent le regard que porte la profession et les milieux spécialisés sur l'usage de techniques de construction peu impactantes sur l'environnement et notamment en terre.

Conclusion du chapitre

La chronologie présentée dans ce chapitre donne à voir un aperçu de l'évolution du regard qui est porté par nos sociétés sur l'utilisation de la terre crue pour la fabrication de l'architecture à travers le temps.

Elle met en lumière les différentes postures adoptées à son égard par le prisme de la manière qu'ont eu ces sociétés de transmettre, mais surtout de communiquer sur les techniques de constructions et les matériaux naturels.

Jusqu'à la révolution industrielle française, on peut supposer que le rapport de la société à la construction en terre a été un état de fait : la terre est une matière disponible, comme la paille, le bois, etc. Dès lors, dans la logique de construction vernaculaire qui prédomine, la terre est utilisée pour la construction, pour ses propriétés connues et apprises par ceux qui en avaient l'utilité.

Au fil des constructions, des siècles, les techniques évoluent et s'affinent donnant lieu à une progressive professionnalisation de la construction terre. La construction en terre est considérée comme un savoir-faire, d'abord partagé par la communauté puis progressivement détenue par des artisans professionnels.

François Cointeraux, en pronant la rationalisation de la construction en terre et en théorisant la pratique du pisé, opère la première campagne de communication à grande échelle autour de la construction en terre, à une époque où émergent de plus en plus de matériaux industrialisés, à bas coûts et aux performances «prodigieuses».

À cette époque, qui marque le début de l'ère industrielle, une rupture franche s'opère dans les cultures constructives occidentales : la terre et les matériaux naturels non cuits ne sont plus considérés comme des matériaux de construction fiables et désirables par la société. L'avenir appartient désormais au «progrès technique» matérialisé par les matériaux industriels : plus performants, plus solides, moins chers, plus faciles à mettre en oeuvre.

Ce désamour se traduit par l'abandon des techniques de construction vernaculaires au profit de la brique cuite, du béton de ciment, de l'acier.

L'Occident intègre à ce point l'idée que l'architecture de terre est une architecture du passé, réservée au plus démunis qu'elle en utilisera l'image pour sa propagande coloniale présentant des architectures de terre traditionnelles de peuples du continent africain qu'elle opprime, pour exposer leur pratiques qu'elle juge inférieures.

Face à un tel rejet, **comment imaginer reconstruire une culture commune autour de la construction terre ?**

Au XX^{ème} siècle alors que les deux guerres mondiales ont détruit une partie de l'Europe, que l'économie et le secteur de l'énergie sont en crise, l'industrie peine à fournir suffisamment de matériaux pour reconstruire les pays touchés.

C'est dans ce contexte qu'un regain d'intérêt pour le pisé et l'adobe est observé en Allemagne dans les années 1920. Si la production architecturale restera limitée, c'est là le début de la normalisation des techniques de construction en terre en Europe.

En France Le Corbusier, imagine à son tour des solutions constructives d'urgence en terre, bois et autres matières naturelles dans les années 1940 pour faire face à la pénurie de matériaux industrialisés. Ses publications trouveront cependant peu d'écho dans la société et n'altéreront que très peu le regard porté sur les pratiques présentées.

Dans les années 1980, c'est le CRAterre qui porte la mission de faire évoluer les regards sur l'architecture de terre. L'un des objectifs principaux est de rassembler, de produire et de faire avancer les connaissances scientifiques et techniques à ce sujet.

Cette dynamique répond à un besoin concret de produire des contenus à destination de différents publics pour retrouver une culture commune autour de la construction en terre crue, dans une société qui a normalisé et réglementé la fabrication et l'utilisation de ses matériaux de construction.

Dans son sillage et jusqu'à aujourd'hui de plus en plus d'acteurs participent à cet effort, produisant des recherches, des rapports techniques, des contenus pédagogiques, etc.

Aujourd'hui, à l'aube d'une crise environnementale sans précédent, grâce à ces travaux, à l'implication de ces acteurs-riche les regards se tournent doucement vers les matériaux bio et géo-sourcés et notamment vers la terre crue.

Ce coup de projecteur, me semble être une opportunité pour la filière terre crue française de **poursuivre et amplifier ses missions de créations de contenus** autour de l'utilisation de ces matériaux et techniques, thème que j'aborderai dans le chapitre 2, mais surtout de **mener une réflexion sur la façon de partager ces contenus** pour qu'ils atteignent une partie plus importante de la société, pour laquelle je ferai une proposition dans le chapitre 3.

CHAPITRE 2

DIFFUSION DES CONNAISSANCES SUR LA CONSTRUCTION EN TERRE-CRUE : RETOURS D'EXPERIENCES

Pendant deux ans, à travers différentes expériences professionnelles, j'ai participé à la fabrication et l'animation d'actions sensibilisation et de formation au sujet de l'utilisation de la terre crue comme solution constructive.

Pour chacune de ces missions mes réflexions ont porté sur la diffusion et le partage de connaissances que j'ai moi-même acquises lors du DSA et plus particulièrement sur l'adaptation et la création de contenus pédagogiques à destination de différents publics.

Dans ce chapitre j'ai souhaité restituer certaines de ces actions, sous l'angle de la création de contenus pédagogique et des méthodologies de diffusion des connaissances.

Au sein de la SCOP Ecozimum j'ai pu prendre en charge la mise à jour des supports théoriques et participer à l'animation d'une formation terre-crue pour des professionnels du bâtiment.

Pour amàco, avec le pôle formation, j'ai eu la chance de travailler pour le projet RESSOURCES¹ sur la création des contenus pédagogiques pour le module TERRE.

Enfin, via les actions menées avec le Collectif de Boue², j'ai co-conçu et co-animé une conférence, un atelier de sensibilisation à

l'architecture de terre et un workshop pour des étudiant.e.s en architecture.

C'est précisément l'enchaînement de ces expériences qui m'a amené à me questionner sur la diffusion et le partage des connaissances sur l'utilisation de la terre crue dans le bâtiment.

Avec un peu de recul, je prend ici le temps de l'analyse comparée de ces expériences. Que m'ont-elles appris sur les façons de transmettre, sur les méthodes de diffusions, sur les outils existants, manquants, leurs limites ?

1. <https://ressources.amaco.org/> Plateforme de contenus pédagogique en ligne, formations hybrides à la réhabilitation et à la construction bio-géo-sourcées.

2. Collectif fondé par Alix Moreau, Hugo Spack, Vanille Joséphine, Hugo Larroche et Carine Galichet en 2021 et qui a pour objectif la sensibilisation à la construction bio et géo-sourcée pour tous publics.

Toutes les illustrations et photos sont propriété de l'auteur, sauf mention contraire

Septembre 2021

En 2021 nous avons créé le Collectif de boue avec quatre camarades du DSA 2020-2022 : Vanille Joséphine, Alix Moreau, Carine Galichet et Hugo Larroche.

Notre premier projet de sensibilisation à la construction en terre crue a été la conception et l'animation d'un atelier torchis au Muséoparc d'Alésia pour les journées du patrimoine avec Elvire Leylaverne¹ et Mickael Dos Santos de l'agence Haptomai Architectes².

L'atelier a été pensé en continuité de l'exposition «construire romain, construire malin» présentée à ce moment là au Muséoparc. Cette exposition aborde la construction romaine sous l'angle des matériaux utilisés à l'époque. Nous avons souhaité proposer le pendant gaulois de l'exposition, en présentant cette technique ancestrale de terre, de fibres et de bois.

Présentés sur les deux journées de week-end les plus fréquentées du Muséoparc (journées du patrimoine), la conception et le dimensionnement de l'atelier ont été pensés en conséquence. La conception de l'atelier a été réalisée en collaboration entre le Collectif de boue et Haptomai.

Au centre du dispositif, une piscine de terre rendue visqueuse. Des structures en châtaigner et en osier tressés qui accueillent le torchis sont organisées autour de cette piscine.

Les participant-e-s peuvent librement se servir en terre, en paille ou en foin et

appliquer le torchis sur les structures préalablement montées.

Si le torchis reste la technique principale de l'atelier, nous avons souhaité montrer des variantes terre-fibres. Deux structures ont été réservées pour la réalisation et la mise en oeuvre de quenouilles (terre-foin), de terre-allégée banchée (terre-chanvre) et d'adobes (terre-sable-paille).

Des temps forts ont rythmé ces deux journées avec la présentation de la malette pédagogique Elementerre© du Craterre³.

Cette première expérience dans la transmission de connaissances fraîchement acquises pendant le DSA Architecture de terre a été pour moi un réel bonheur.

Face aux retours, aux échanges et à l'émerveillement des participant-e-s., il m'a semblé essentiel de mener ce genre d'actions de sensibilisation tant le contact avec cette matière réveille en eux des souvenirs (« *maintenant que j'y pense, ma grand mère habitait une maison en terre ! et je m'y sentais très bien* ») et des réflexions sur leurs modes de vie et d'habiter.

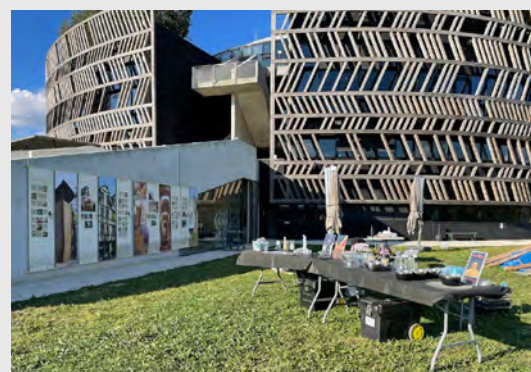
1. DSA 2010-2012

2. <https://www.haptomai-architectes.fr>

3. Malette pédagogie développée par Alba Rivero et Nathalie Sabatier à partir des expériences scientifiques grains de bâtisseur.



Sélection de photos de l'atelier torchis et de l'animation de la malette pédagogique Elementerre© de la préparation des structures pour le torchis au resultat final.



Novembre 2021

Mon expérience dans le bureau d'étude environnemental SCOP Écozimat, entre octobre 2021 et février 2022, m'a amené à travailler à la fois sur des missions d'accompagnement à la MOe¹, MOa², de R&D matériaux terre, mais également sur l'amélioration d'une formation terre pour les professionnel-le-s du bâtiment.

Cette expérience a été pour moi l'occasion de mettre en pratique les apprentissages du DSA dans un cadre professionnel, à la fois sur le plan technique et de la transmission des connaissances.

Répondre aux attentes des professionnel-le-s

La formation «la terre crue dans la construction» est destinée aux professionnel-le-s du bâtiment (Artisan-e-s, architectes, bureaux d'étude, bureaux de contrôle, ingénieur-e-s, entreprises d'exécution, etc.) qui souhaitent mettre en oeuvre la terre crue dans leurs projets de construction ou de réhabilitation.

Souvent novices, les publics ont de grandes attentes et il s'agit d'apporter des réponses précises aux contraintes techniques, réglementaires, assurantielles et conceptuelles liées à leurs professions.

Une réflexion importante a été menée sur le contenu des supports de cours théoriques qui doivent répondre à ces attentes en apportant notamment des bases historiques, géographiques, scientifiques sur le sujet.

Structure pédagogique de la formation

Pour ce format sur cinq jours, le discours est structuré en commençant par des généralités sur l'architecture et la ressource terre pour aller vers des approfondissements sur certaines techniques. L'alternance entre théorie et pratique est essentielle et très appréciée des participant-e-s. Elle permet de concrétiser les apprentissages.

Pertinence d'un ancrage territoriale des formations.

L'ancrage physique territorial de ce genre de formation me semble très pertinent et gagne à être exploité dans l'objectif de transmettre les bonnes pratiques pour l'usage de la terre dans la construction. En effet, c'est l'occasion d'accentuer le discours sur la conception à partir de la ressource locale en approfondissant les techniques traditionnelles et leurs évolutions contemporaines.

Un lieu de formation propice à la curiosité du secteur conventionnel.

La présence physique d'une formation sur l'utilisation des bio et géo sourcés dans un Lycée professionnel du bâtiment qui enseigne la construction conventionnelle est l'occasion de faire évoluer les mentalités des étudiant-e-s, mais également des professeur-e-s. Les espaces partagés entre les cours ordinaires et la formation sont propice à la curiosité, à l'écoute et aux échanges.

La directrice du CFA insiste en fin de formation sur ce point, l'émulation et le partage que rend possible l'accueil

de ce genre de formation lui semble indispensable pour faire évoluer les structures d'enseignement professionnel vers des pratiques durables.

Mise en réseau d'acteurs locaux

Outre la transmission de connaissances par les formateurs aux participants, ce type de formation permet la rencontre d'acteurs-rices varié-e-s du secteur du bâtiment aux compétences complémentaires et exerçants à priori sur le même territoire.

Il n'est pas rare d'observer au bout de quelques jours de formation des liens se tisser entre les participant-e-s. L'objectif est aussi de créer des réseaux d'acteurs-rices qui, forts de leurs nouveaux acquis, diffuseront à leur tour ces connaissances et entreprendront des projets en terre-crue.

1. MOe : maîtrise d'oeuvre
2. MOa : maîtrise d'ouvrage



Importance des moments de pratique.

L'alternance entre des moments de cours et des ateliers pratiques permet d'assimiler concrètement les notions théoriques abordées. Lors de la formation il m'a semblé pertinent de ne pas dépasser une demie journée de théorie afin de ne pas perdre l'attention des participant-e-s.

Des journées thématiques sont dédiées à l'approfondissement de certaines techniques ou concepts. Dans le cas de cette formation, le pisé et la terre coulée. Ces zooms théoriques et surtout pratiques permettent de comprendre les procédés de mise en oeuvre de ces techniques et de sensibiliser les participant-e-s à leur potentiels dans le bâtiment, ainsi qu'à leurs limites dans l'état actuel des connaissances.

Les moments de pratique sont aussi des temps où les participant-e-s sont demandeurs-euses d'un accompagnement pour approfondir des sujets qui touchent spécifiquement leurs pratiques professionnelles.

Lors de cette formation deux céramistes ont pu par exemple expérimenter l'incrustation d'éléments en verre, terre cuite et céramique dans des blocs de pisé.



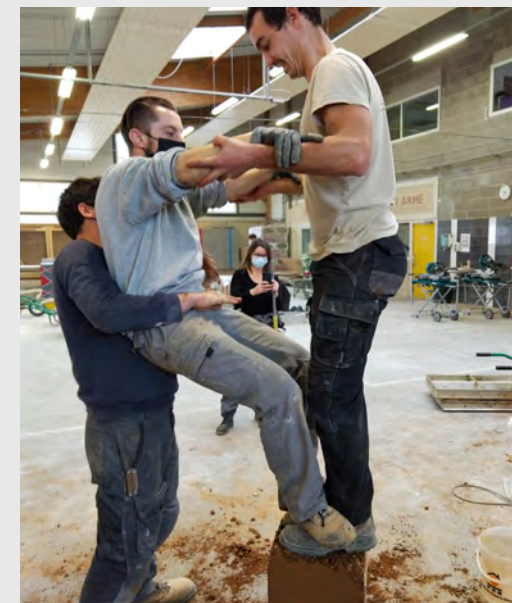
Le passage à la pratique de matérialiser des concepts abordés en cours théorique comme par exemple l'analyse de terrain d'échantillons de terre.



Réalisations de groupe. Le moment du décoffrage du muret en pisé est un moment important pour le groupe. Il est le résultat de plusieurs jours de formation et de quelques heures de mise en oeuvre. Les participant-e-s découvrent l'objet fini et prennent conscience de la rapidité et de l'accessibilité de l'apprentissage de cette technique de construction en terre, en quelques jours ils ont assimilés les fondamentaux et sont capables de mettre en oeuvre la terre crue.



Tout ne se passe pas toujours comme prévu lors de l'atelier. L'occasion pour les participant-e-s de se rendre compte des contraintes de mise en oeuvre d'une technique comme la terre coulée et de ses limites.



La confrontation avec la réalité de la matière fait bien souvent tomber les idées reçues. C'est le cas ici pour la résistance mécanique du pisé, mis à l'épreuve par les participant-e-s.



Partage d'expertise et de savoir-faire entre participant-e-s. Lors de l'atelier, trois maçons spécialisés dans la rénovation du bâti ancien montrent à leur camarades les gestes pour réaliser un bon mélange à la pelle.

Adapter le discours aux besoins des participant-e-s.

L'objectif de la formation est de donner aux participant-e-s des clefs pour mener à bien un projet intégrant de la terre et sa mise en oeuvre. Le discours et les contenus présentés sont tournés vers la pratique professionnelle des apprenant-e-s.

Une introduction sur l'architecture de terre, montrant ses origines et évolutions historiques et géographiques, est nécessaire pour assoir le sujet et donne des premiers arguments pour défaire les idées que l'on peut se faire sur la terre comme matériau de construction.

La présentation des différentes techniques de construction en terre et le fonctionnement de la matière leur donne un aperçu global des usages qui sont fait de ce matériau et des possibilités qu'il offre.

Un aperçu des propriétés et des caractéristiques des ouvrages en terre, notamment sur les notions de confort thermique et de résistance structurelle permet aux participant-e-s d'acquérir des repères techniques pour faire bon usage de la terre dans le bâtiment et convaincre leur futurs interlocuteurs-rices.

Par la suite l'accent est mis sur l'étude de solutions concrètes de conception et de mise en oeuvre. Avec notamment un zoom sur la technique du pisé pour laquelle sont fournis des exemples de plans d'exécution, de chiffrages, ainsi que des retours d'expérience d'organisation de chantier.

Enfin la question, très attendue par les participant-e-s, de l'assurabilité des ouvrages en terre est abordée. L'objectif

ici est de faire un état des lieux des procédures existantes, des solutions disponibles. Des exemples de projet sont partagés en explicitant les démarches d'assurabilité entreprises.

Sources externes, retours d'expérience, matériel interne

La conception des contenus est réalisée à partir de sources externes, notamment pour les parties introduisant l'architecture de terre et sur la science de la matière pour laquelle il existe des ouvrages et des ressources de références. Pour la mise à jour des supports de cours théoriques je me suis appuyé sur les enseignements et la bibliographie acquise lors du DSA Architecture de terre.

Ecozimut a développé une expertise sur les solutions bio et géo sourcées et dispose de ressources internes qu'elle partage au cours de la formation. Fiches d'analyse de terre, de formulation, photos, détails techniques, sont autant de documents-ressources partagés aux apprenant-e-s.

Les retours d'expériences proviennent aussi bien des différents formateurs et intervenants que des participant-e-s à la formation. Dans les deux cas ils permettent d'aborder certains sujets à travers des problématiques concrètes rencontrées sur le terrain.

La diversité des sources à partir desquelles sont imaginées ce genre de formation permet de transmettre un panel d'informations essentielles et complémentaires sur le sujet abordé, ici la construction en terre.

Exemples de supports de présentation et origine des contenus

Les techniques traditionnelles
Une diversité de techniques de construction en terre crue

Bureau d'études fluides, thermique et environnement - Four des bâtiments sobres en énergie et en ressources
Présentation attachement confidentielle - Tous droits de reproduction réservés



Les atouts de la terre crue
Un matériau durable

La terre crue résiste dans le temps et s'adapte de manière naturelle aux variations climatiques forte entre l'été et l'hiver, aux différences d'hygrométrie, aux mouvements de terrains, etc. Les bâtiments anciens construits en terre nous le prouvent, il n'est pas rare de voir des constructions de plusieurs centaines d'années encore en parfait état.

Villa de Sibam 137m² adèle, Tarn
Bâtiment en pisé ann. 2000s, Saint André le Gaz, Lot, France
Crédit Sébastien Morisset

Bureau d'études fluides, thermique et environnement - Four des bâtiments sobres en énergie et en ressources
Présentation attachement confidentielle - Tous droits de reproduction réservés



Comprendre les caractéristiques physiques du matériau
Résistance à la compression

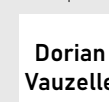
Bureau d'études fluides, thermique et environnement - Four des bâtiments sobres en énergie et en ressources
Présentation attachement confidentielle - Tous droits de reproduction réservés



Pisé Contemporain
Exemples de réalisations

Pavillon en pisé - Plan de coffrage - Architecte Dorian Vauzelle

Bureau d'études fluides, thermique et environnement - Four des bâtiments sobres en énergie et en ressources
Présentation attachement confidentielle - Tous droits de reproduction réservés



Les techniques constructives
Exemples de réalisations

La bauge banchée :
L'exemple présenté montre des banches grillagées qui permettent un séchage et une mise en oeuvre accélérée. De plus deux mélanges sont banchés en simultané pour fabriquer un double mur. Côté extérieur : Terre allégée (correction thermique) Côté intérieur : Bauge portuese

Bureau d'études fluides, thermique et environnement - Four des bâtiments sobres en énergie et en ressources
Présentation attachement confidentielle - Tous droits de reproduction réservés

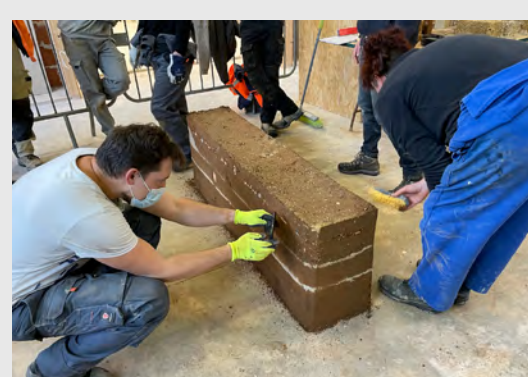
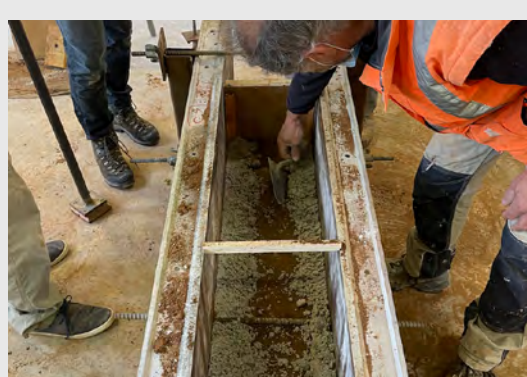


Assurabilité des techniques innovantes
Démarche de justification d'une technique innovante

Bureau d'études fluides, thermique et environnement - Four des bâtiments sobres en énergie et en ressources
Présentation attachement confidentielle - Tous droits de reproduction réservés



Sélection de photos de la formation «la terre crue dans la construction» au CFA BTP de Saint Benoit (86)



I. Retours d'expériences

a. RESSOURCES, une plateforme de formation en ligne

mars - juillet 2022

En mars 2022 j'ai rejoint l'équipe d'amàco pour travailler sur le projet RESSOURCES. Reprennant la suite de Kathy Careño¹, j'ai conçu et réalisé des contenus pédagogiques sur la construction en terre crue à destination d'étudiant-e-s en architecture et ingénierie.

Un projet de formations hybrides RESSOURCES est une plateforme de cours en ligne qui aborde le sujet de la réhabilitation et de la construction bio-géo-sourcées sous la forme de «formations hybrides expérientielles, numériques et collaboratives»².

Elle est pensée sur le temps long de formations initiales ou continues, comme les études d'architecture, d'ingénierie, de spécialisation, etc.

Gourvenance du projet RESSOURCE a bénéficié d'un financement de l'Agence Nationale de la Recherche³.

amàco a coordonné le projet sur la durée du financement et assure maintenant la gestion technique des accès, la mise en ligne et l'actualisation des contenus, avec les établissements et acteur-ice-s partenaires qui ont contribué à la définition du projet, de la création de la matrice pédagogique et ont produit les différents cours et activités pédagogiques disponibles.

Des partenaires experts en la matière. Que ce soit les enseignant-e-s et cheureurs-euses au sein d'établissements d'enseignement supérieurs, les

professionnel-le-s de la construction bio et géo sourcées, architectes, bureau d'études, artisan-e-s, etc. chaque contributeur.rice apporte son expertise dans des domaines de compétence complémentaires.

La variété des contributeurs.rices demande un travail conséquent de coordination, à la fois au moment de la mise en place du projet, mais surtout lors de la phase de production pour assurer une harmonisation des contenus et le respect des délais.

Ce travail s'est révélé indispensable pour donner de la cohérence à l'outil d'apprentissage numérique.

Volonté d'une diffusion au plus grand nombre.

« Les cours en ligne sur cette plateforme sont mis gratuitement à disposition des établissements d'enseignement formant les professionnel-le-s et futur-e-s professionnel-le-s du bâtiment.»²

Les établissements partenaires ont été les premiers à en bénéficier, cependant l'accès est progressivement ouvert à tout établissement qui en fait la demande.

1. Architecte, DSA Architecture de terre 2020-2022
2. Extrait du dossier de présentation de la plateforme RESSOURCES.
3. Le projet RESSOURCES lauréat de l'appel à projets «Hybridation des formations d'enseignement supérieur» lancé par l'ANR/Investissement en 2020.

Présentation et plan de la séquence «Technique de transformation et mise en oeuvre de la terre»

Techniques de transformation et mise en oeuvre de la terre

Accueil Mes cours TERRE_SQ3_Techniques

Progression générale 2%

Présentation de la séquence

Techniques de transformation et mise en oeuvre de la terre

Nombre de séances : 8 Durée : 3h

Présentation

Cette séquence dresse un panorama des différentes techniques de construction en terre crue. La première séance permet de comprendre le processus de transformation de la matière première en matière à construire. Les séances suivantes présentent chaque technique de construction en observant pour chacune : sa définition et ses spécificités, son mode de production, ses usages, caractéristiques et performances, son évolution dans le temps. Cette séquence permet de se familiariser avec ces techniques, pour pouvoir mieux les prescrire ou les employer dans des projets de construction.

Objectifs pédagogiques

- Différencier et citer les principales techniques de construction en terre crue
- Associer chaque technique à un type de terre, et à l'état hydrique qui lui correspond
- Décrire le processus de transformation de la terre pour chacune de ces techniques
- Décrire les usages et potentialités de chaque technique dans la construction
- Citer des références architecturales mobilisant chacune des techniques, dans l'histoire ancienne et contemporaine.

Évaluation

Des activités non notées vous permettent de vérifier votre compréhension du cours tout au long de la séquence. La validation de la séquence se fait par achèvement de l'ensemble des activités.

Méthodes pédagogiques

- Cours interactifs
- Quiz et activités
- Vidéo
- Bases de données collaboratives

Pré-requis

Aucun pré-requis n'est nécessaire pour suivre cette séquence.

Séance 1 - De la matière à l'élément constructif

Séance 2 - Le pisé

Séance 3 - La bauge

Séance 4 - Les blocs de terre comprimée (BTC)

Séance 5 - Les adobes

Séance 6 - Le torchis

Séance 7 - La terre allégée

Séance 8 - Les enduits

De la matière à l'élément constructif

Le pisé

La bauge

Les blocs de terre comprimée (BTC)

Les adobes

Le torchis

La terre allégée

Les enduits

Présentation et plan de la séance «la bauge»

Le pisé

La bauge

Séquence | Techniques de transformation

La bauge

Durée : 0h25

Présentation

Cette séance présente la technique de la bauge à travers : la découverte des spécificités de cette technique ; l'étude de sa ligne de production ; l'observation de ses usages, caractéristiques et performances ; et l'évolution de cette technique à travers le temps.

Objectifs pédagogiques

- Définir la technique de la bauge.
- Identifier les terres à bauge.
- Reconnaître les caractéristiques et performances à la technique.
- Reconnaître les outils utilisés pour la mise en œuvre de la bauge.
- Décrire les étapes de la ligne de production de la bauge.
- Décrire les principales caractéristiques et performances de la bauge.
- Identifier les possibilités d'usages de la bauge.
- Reconnaître les fonctions architecturales de la bauge.
- Décrire l'évolution de la technique en France et à l'étranger.
- Citer des exemples des projets actuels utilisant la technique de la bauge dans le monde.

Pré-requis

Aucun pré-requis n'est nécessaire pour suivre cette séance.

Bauge : Définitions et spécificités

- Bauge : Définition et spécificités
- Quiz : Qu'est-ce que la bauge ?
- Activité : Reconnaître les constituants de la terre à bauge

Bauge : Ligne de production

- Bauge : Ligne de production
- Activité : Reconstituer la ligne de production de la bauge

Bauge : Usages, caractéristiques et performances

- Bauge : Usages, caractéristiques et performances
- Activité : Nommer les fonctions architecturales de la bauge
- Activité : Reconnaître les éléments caractéristiques d'une structure en bauge

Bauge : Évolution de la technique

- Bauge : Évolution de la technique
- Activité facultative: Partager des références de bâti en bauge

Les blocs de terre comprimée (BTC)

Support du cours «bauge : évolution de la technique»

Techniques de transformation et mise en oeuvre de la terre

Accueil Mes cours TERRE_SQ3_Techniques La bauge Bauge : Évolution de la technique

Bauge : Évolution de la technique

La bauge aujourd'hui

Quelques exemples

Grâce à sa simplicité et à la possibilité de la façonner en diverses formes, la technique de la bauge continue d'évoluer. Elle est encore bien présente dans plusieurs régions du monde, notamment en Afrique, Europe et Amérique du Nord.

Mur en bauge coffrée de 40 cm d'épaisseur

Lits de terre fait par assemblage des éléments dans un coffrage

Soubassement en béton armé

Cliquez sur les images pour aller voir le projet

6 / 8

Une interface structurée et appropriable pour une liberté d'utilisation.

Différents types d'outils ont été utilisés pour rendre les séances didactiques et stimulantes pour l'apprentissage en ligne.

Il est possible de faire apparaître des bulles d'information pour approfondir certaines notions, des fiches projets qui présentent le détail des réalisations prises en exemple ou encore des extraits video d'interviews de professionnel-le-s, de conférences, d'exemples de mise en oeuvre, de contenus pédagogique externes.

Des tests didactiques permettent de valider les apprentissages à la fin de chaque séance et de rendre l'apprentissage en ligne plus dynamique.

«Basée sur la technologie Moodle, RESSOURCES permet aux enseignant-e-s et formateur-ice-s des établissements partenaires de composer des cours à partir des contenus à disposition, d'exporter des séquences ou modules pour les intégrer à la plateforme moodle de leur établissement, et d'inviter des étudiant-e-s à suivre les cours sélectionnés ou composés.»²

RESSOURCES répond, de mon point de vue, à un réel besoin des étudiant-e-s qui se forment aux métiers du bâtiment et qui peinent parfois à trouver des informations concernant la construction et la réhabilitation avec des matériaux bio et géo sourcés dans les outils pédagogiques conventionnels à leur disposition dans les écoles.

C'est également un grande opportunité pour les enseignant-e-s, qui souhaitent développer leurs cours sur ces sujets et qui manquent de formation et/ou de contenus pédagogiques.

The screenshot shows the RESSOURCES website interface. At the top, there's a navigation bar with 'RESSOURCES' and icons for search, notifications, and user profile. Below is a breadcrumb trail: Accueil > Mes cours > performances_terre2_1 > Le matériau terre et l'environnement > Le matériau terre et l'environnement. The main content area features a section titled 'Le matériau terre et l'environnement' with a sub-section 'Des économies d'énergie à l'usage'. It includes text about bioclimatic systems, images of a building facade, and a video player. A progress bar shows '13 / 19' items. Navigation buttons for 'Activité précédente' and 'Activité suivante' are visible. The footer contains contact information, partner logos (amoco, ENSA, LCA, INSA, UGA, École Nationale Supérieure d'Architecture de Versailles, JITE, Les Grands Ateliers), and a copyright notice for amàco 2021.

This screenshot shows a sidebar menu for the course 'Caractéristiques et performances des matériaux en terre'. It includes a progress indicator and a list of menu items: Généralités, Impact socio-économique de la terre crue, Le matériau terre et l'environnement (highlighted), Qualités hygrothermiques et acoustiques, Durabilité de la terre crue, and Esthétique de la matière terre.

Plan de la séquence.

L'accès aux différentes séances se fait en naviguant dans le plan de la séquence désirée. Pour chaque séance un cours et des exercices de restitution des connaissances sont disponibles.

Support du cours.

Il prend la forme d'une présentation page par page avec des objets interactifs intégrés. L'utilisateur.ice peut naviguer librement entre les différentes pages.

This screenshot shows a video player interface. The video title is 'Louis Piccon [TERRE CRUE]'. The video content shows a building facade with a video player overlay.

Extrait video. Lien vers la conférence de Louis Piccon (nunc) sur son projet de centre d'interprétation du patrimoine à Dehlingen pour illustrer le principe du mur trombe mise en oeuvre.

This screenshot shows a project realization page with several architectural photographs of a building facade and interior details.

Fiche réalisation. Lorsque des références d'architecture sont utilisées pour illustrer un propos, un lien permet de visualiser la fiche projet.

This screenshot shows an information bubble titled 'Caractéristiques et performances du pise'. It contains text about floor characteristics and performance metrics.

Info bulle. Des bulles d'information permettent d'approfondir une notion spécifique.

Exemple : les propriétés hygrothermiques des ouvrages en terre sont abordées dans trois séquences différentes :

Matrice pédagogique et liberté d'utilisation.

Les ingénieurs-pédagogiques d'amàco et les contributeurs-riche des différents partenariats ont conçu une matrice pédagogique qui définit l'arborescence des cours. Elle permet de présenter les contenus selon différentes thématiques. Ils sont regroupés au sein de modules, séquences et séances.

Les utilisateurs-riche ont la possibilité de suivre les séances de manière linéaire selon l'arborescence proposée, mais peuvent également piocher parmi les cours en fonction des besoins des étudiant-e-s, des enseignant-e-s, des thématiques abordées, du type de formation.

Une notion, différents approfondissements.

Les différents contenus ne sont pas organisés selon un seul fil conducteur, ni une logique unique et linéaire, comme lors d'une conférence par exemple, mais en séquences thématiques qui permettent d'aborder des sujets sous des angles différents et complémentaires. Certaines notions sont abordées dans différentes séquences thématiques.

Les connaissances sur la construction en terre à transmettre pour former un public novice sont nombreuses et souvent transversales. Le format de la plateforme permet la répétition de ces sujets transversaux. A chacun d'eux la notion abordée est approfondie au regard de la thématique concernée.

Cette liberté d'utilisation permet d'imaginer des usages de la plateforme en autonomie par les étudiant-e-s ou supervisée par les enseignant-e-s en complément de leurs cours.

Séquence 1, Séance 2

Cette séance d'introduction évoque la régulation hygrothermique des ouvrages en terre comme un argument pour son utilisation contemporaine et renvoie vers la séance d'approfondissement.

Séquence 3, Séance 8

Les propriétés qui définissent les caractéristiques hygrothermiques sont détaillées pour chaque technique d'utilisation de la terre pour le bâtiment

Séquence 4, Séance 2

Dans cette séance les propriétés hygrothermiques de la matière sont abordées sous le prisme des économies d'énergie à l'usage qu'elles occasionnent dans le bâtiment.

Séquence 4, Séance 3

Présentation de la capacité thermique de la terre crue et lien avec l'inertie thermique des matériaux

1 Pourquoi construire en terre aujourd'hui ?
De bonnes propriétés de régulation hygrothermique et inertielles



Seule, la terre crue n'est pas un isolant. Associée à des fibres végétales, elle peut devenir un bon correcteur thermique. L'apport principal de la terre crue au confort thermique d'un bâtiment est son inertie. C'est sa capacité à emmagasiner et à restituer la chaleur ou la fraîcheur. C'est l'équilibre du couple isolation-inertie qui garantit un confort thermique optimal. La composition physique de la matière lui confère une capacité de régulation hygrothermique. C'est un matériau à changement de phase, elle peut stocker l'humidité ambiante et la restituer en cas de forte chaleur. La terre bénéficie à ce titre d'une double inertie. Dignes des dernières innovations technologiques, ces propriétés sont naturelles pour les matériaux en terre crue.

[Voir Module Terre - Séquence 4 Caractéristiques et performances des matériaux en terre - Qualités hygrothermiques et acoustiques](#)

3 Caractéristiques et performances de la terre allégée

Selon la masse volumique du mélange sec et les caractéristiques de l'élément d'ouvrage, ce procédé offre une large gamme de propriétés physiques: isolation thermique, inertie thermique et hygrothermique, isolation phonique, alternance d'adsorption et désorption etc.

L'inertie de la terre allégée en faible densité est sa capacité à offrir une bonne résistance thermique, accompagnée d'une inertie performante. Plus la densité du matériau augmente, moins les mélanges sont isolants, et plus ils sont performants en inertie. Dit autrement, les faibles densités garantissent un très bon confort d'hiver et un bon confort d'été. Les densités moyennes garantissent un bon confort d'hiver et un très bon confort d'été.

Les principales caractéristiques et performances de la terre allégée sont:

Caractéristiques physiques générales	Masse volumique sèche	200 à 1200 kg/m ³
	Densité	0,3 à 1,2
Caractéristiques mécaniques	Résistance à la compression	0,9 à 1,7 MPa
	Résistance au feu	C-S1-D0
Caractéristiques hygrothermiques	Capacité thermique massique	1,3 à 1,0 c
	Conductivité thermique λ	0,1 à 0,47
	Efficacité b	12 à 45
	Résistance à la diffusion de vapeur d'eau μ	2 à 5
Caractéristiques acoustiques	Isolation d'un mur de 10 à 35 cm d'épaisseur	40 à 57 dB

(*) Valeurs caractéristiques des principales caractéristiques de la terre allégée extraites de l'ouvrage Construire en terre allégée de Franck Fabiani

3 Des économies d'énergie à l'usage
Fonctionnement high-tech d'une solution low-tech

Les matériaux en terre crue ne sont pas inertes et participent naturellement à la régulation hygrothermique de leur environnement. La forte inertie des murs en terre crue permet de lisser les écarts de températures journalières été comme hiver. Les matériaux en terre crue sont hygroscopiques. Les échanges permanents la terre crue et l'air ambiant permet de réguler l'humidité et de rafraîchir les espaces en été. L'usage de matériaux en terre crue dans une conception bioclimatique permet de réduire les besoins en chauffage et en climatisation du bâtiment, améliorant ainsi son bilan énergétique à l'usage.




Le secteur du bâtiment représente **43%** des consommations énergétiques annuelles françaises.


La climatisation nécessite **10%** de la consommation électrique mondiale.

2 Techniques massives et stockage d'énergie
Capacité thermique de la terre crue

Capacité thermique massique



Capacité thermique volumique



La capacité thermique d'un matériau est une des grandeurs caractérisant son inertie thermique. Pour chaque matériau on peut mesurer la capacité thermique massique (c) en [J/kg.K]. Elle indique la quantité de chaleur à fournir à 1 kg du matériau pour élever sa température de 1 degré Kelvin. Cependant c'est la capacité thermique volumique (C) du matériau, en [J/m³.K], qui est responsable de l'inertie thermique apportée par le matériau. Elle s'obtient par calcul, en multipliant la capacité thermique massique (c) par la masse volumique du matériau (ρ). Les matériaux «lourds» ont une inertie thermique importante notamment due à leur bonne capacité thermique volumique.



Recherche documentaire et vulgarisation des connaissances.

Les séances présentent des informations détaillées sur différents sujets de la construction et de la réhabilitation bio et géo sourcée, tout en gardant à l'esprit l'objectif premier : «former des professionnels du bâtiment capables de construire avec les ressources à portée de main sur les territoires»².

Les informations présentées sont issues des retours d'expérience des différents partenaires, de la littérature existante d'ouvrages de références, de recherches documentaires, iconographiques et d'études historiques, scientifiques, archéologiques, etc.

Un travail important de formulation et de traitement des informations a été réalisé afin de rendre les contenus accessibles et facilement compréhensibles par tout publics.

Recherche iconographique et gestion des droits.

Le travail d'illustration des propos est primordial car il sert grandement la pédagogie et la transmission des connaissances. Une image ou un schéma bien choisi est capable d'appuyer un concept, une idée ou une information en complément des écrits.

La recherche iconographique est complexe. Si sur un projet comme RESSOURCES les illustrations sont prioritairement choisies parmi les fonds propres des partenaires du projet, parfois des sources extérieures sont mobilisées pour leur pertinence avec le sujet abordé. La gestion des droits d'utilisation se heurte souvent à des questions de budget, de temps et parfois à quelques querelles artisanes.

Octobre 2022

A l'occasion des journées de l'architecture 2022 organisées par la Maison européenne de l'architecture Rhin supérieur sur le thème «architectures & ressources», le Collectif de boue (Hugo & Hugo) a réalisé une conférence et un atelier de sensibilisation à la construction en terre crue à l'INSA de Strasbourg.

Concevoir une conférence

La conception d'une conférence a été une première pour le collectif et l'opportunité pour moi de mener une nouvelle fois une réflexion sur la diffusion de connaissances via ce format court.

Concevoir cette conférence pour un public à priori novice sur les sujets abordés a nécessité un travail de synthèse important pour nous qui sortons du DSA, riche de nos expériences et disposants de beaucoup d'informations à transmettre. Il a parfois fallu faire des arbitrages et aborder certaines notions de manière superficielle.

Indispensable temps d'échange

L'expérience de cette conférence nous a démontré l'importance et la pertinence de prévoir un temps d'échange confortable en fin de conférence. Ce temps a été l'occasion pour les participants de poser des questions plus spécifiques à leurs attentes et de demander des précisions qui n'ont pas été développées lors de la conférence. Je trouve cette complémentarité importante et bénéfique pour la diffusion et le partage des connaissances.

Construire un discours cohérent en fonction du public

La quantité d'informations transmises est importante, les participants peuvent rapidement s'y perdre. De mon point de vue la construction du discours est primordiale pour être bien compris. Les supports de présentation doivent être soignés et conçus pour accompagner ce discours.

Faire pour se rendre compte

L'atelier de sensibilisation orienté sur les techniques terre-fibres végétales a été l'occasion pour les participants, qui n'étaient pas forcément à la conférence, de découvrir et/ou d'approfondir ces techniques. Le contact avec la matière se révèle toujours être un très bon vecteur d'apprentissage et de transmission de savoir-faire et de connaissances.

L'atelier pratique dure quelques heures. Ici nous avons accueilli une dizaine de participants, aux connaissances variées sur la construction terre.

Introduction et découverte sensorielle des matières et mélanges

Une brève introduction sur la composition de la matière, ses spécificités et son origine est faite à l'aide de supports externes comme des ouvrages de vulgarisation et de références architecturales.

Suite à ce rappel, nous avons souhaité que les participants expérimentent par eux même des mélanges terre-fibre. L'objectif pour eux a été de réaliser trois blocs de densité différentes.

Nous avons imposé pour les trois mélanges un volume de fibre à incorporer. Cela

leur a permis d'apprendre différents états hydriques (humide, visqueux, liquide) et différents usages de la terre (bloc monolithique, terre armée de fibres et fibres liées à la terre). Nous sommes intervenus dans les groupes lors de ces exercices simplement pour les accompagner en leur donnant, au besoin, des conseils et des clefs de compréhension du fonctionnement de la matière.

Expérimentation de techniques constructives

La seconde partie de l'atelier a consisté à expérimenter quatre mises en oeuvre des mélanges terre-fibre : le trochis, les quenouilles, la terre-allégée en cloisons et en doublage. Après une démonstration pour chaque technique les participant-e-s ont tourné en autonomie d'une technique à l'autre. Nous sommes intervenus pour leur donner des conseils, leur montrer certains gestes de mise en oeuvre et les accompagner pour faire de nouveaux mélanges.

Le temps limité de l'atelier ne permet pas d'être exhaustif dans les informations transmises, d'où notre volonté d'accompagner les participant-e-s dans leur propres réflexions au contact de la matière en répondant à leurs interrogations, par des informations spécifiques ou en les renvoyant vers des ressources de références.

Au delà de l'évènement, les ouvrages réalisés comme des écorchés, sont visibles et accessibles aux étudiants en architecture de l'INSA de Strasbourg. Nous espérons ainsi éveiller la curiosité des futurs architectes qui sont en demande de ressources et de pratique sur les techniques bio-geo-sourcées.



Sélection de photos de l'atelier pédagogique



La première partie de l'atelier a consisté à **expérimenter des mélanges terre-paille à différents teneurs en eau**. Ainsi les participant-e-s étaient amené-e-s à comprendre le rôle de l'eau dans la production et la mise en oeuvre du matériau, mais aussi la notion de densité et son influence sur son pouvoir isolant/inertiel.



Par la suite, ils-elles ont pu mettre en oeuvre des mélanges terre-fibre sur des structures préalablement préparées selon différentes techniques de mise en oeuvre : le torchis, les quenouilles, la terre-allégée coffrée.



Résultat exposé dans le jardin des prototypes de l'INSA de Strasbourg.



Un discours illustré.

De mon point de vu il est indispensable de construire son discours et sa présentation conjointement et de leur donner un fil clair que le participant pourra suivre tout au long de la présentation.

Le choix d'une iconographie épurée a été important à mes yeux pour appuyer notre discours lors de la conférence. Sur ce temps court il a fallu sélectionner les illustrations les plus pertinentes à propos des notions abordées. L'idée n'est pas de faire un commentaire des images mais d'illustrer un discours.

Nous avons volontairement évité de rajouter du texte sur les supports projetés pour garder la concentration de notre auditoire sur la progression de notre exposé.

Une synthèse nécessaire

Chaque notion abordée pourrait être développée et approfondie pendant des heures. Il a fallu choisir la manière de synthétiser certaines notions, c'est le cas de la science de la matière terre et notamment du fonctionnement des argiles.

Ce sujet a été abordé pour expliciter la sensibilité à l'eau des ouvrages en terre :

«Nous avons choisi d'expliquer à ce stade les ponts capillaires entre les grains et les argiles, maintenus par l'eau présente dans l'humidité ambiante et leur rôle pour la cohésion de la matière. Cela nous a permis d'expliquer que l'eau est toujours présente dans les ouvrages en terre et que c'est une grande concentration d'eau liquide qui peu créer des pathologies. Il s'agit surtout d'adapter la conception des ouvrages»

Ressources documentaires.

La conception du discours qui structure la conférence est basée sur nos apprentissages lors du DSA, de nos recherches personnelles et de nos expériences professionnelles dans le domaine de la construction avec la terre.

Les ressources iconographiques utilisées pour illustrer ce discours sont issues d'ouvrages de références, de sites institutionnels, de contenus créés par des acteurs reconnus comme le CRAterre, amàco, Jean Dethier, Franz Volhard, etc. et de ressources internes au collectif liées à ses activités.

Que ce soit pour la conférence ou l'atelier de sensibilisation, nous redirigeons souvent les participants vers des ouvrages spécialisés pour approfondir des thèmes que l'on a pas pu aborder dans le temps imparti. Ces ouvrages sont d'ailleurs mis à disposition pour consultation sur place.

Temps d'échange.

Le temps d'échange permet d'approfondir des sujets en fonction des questionnements des participant-e-s, mais permet également un partage d'expériences entre toutes les personnes présentes, le public et les animateurs.

Pour cette conférence ouverte au public, les échanges ont été riches, les rencontres aussi, notamment entre les participant-e-s. Etaient présents des artisan-e-s du bâti ancien, des étudiant-e-s, des professeur-e-s, des curieux-ses et une entreprise conventionnelle locale intéressée par la terre-cruie : Béton Fehr - béton de ciment préfabriqué.

La présence ces acteurs-rices est importante et réjouissante car elle donne à voir l'intérêt d'une grande diversité de professionnel-le-s et de futur-e-s professionnel-le-s pour ces techniques bio et géo sourcées.

Le fait que des acteurs-rices de la construction conventionnelle, reconnus localement, assistent à une conférence grand public à ce sujet participe à une prise au sérieux par le public novice ou peu convaincu du sujet abordé.



Extraits du support de conférence réalisé dans le cadre des Journées de l'architecture 2022.



Présentation du Collectif de boue et de ses activités



Introduction historique sur l'architecture de terre. La terre est le premier matériau de construction.



Brique de Jéricho - ADOBE
Cisjordanie, Palestine - 9000 av. J.-C.



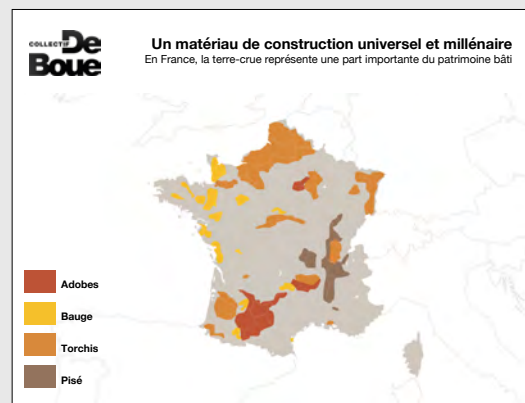
Maison Danubienne - TORCHIS
Europe néolithique - 6000 av. J.-C.

Architecture de terre en Europe au Néolithique. Cette hutte néolithique en torchis fait écho au patrimoine local alsacien.



Alhambra - PISÉ CALICOSTRADA
Granada, Espagne - 13^{ème} siècle ap. J.-C.

Architectures monumentales en terre en Europe : on trouve ces constructions aussi de notre côté du globe.



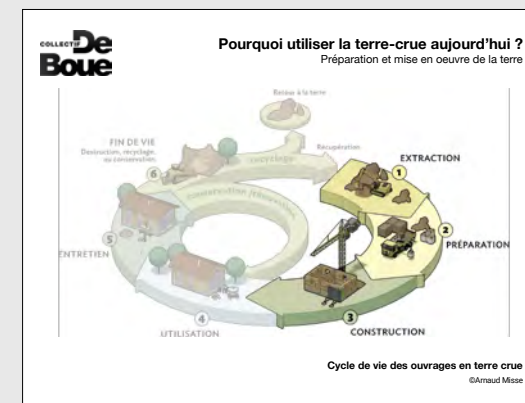
Répartition des techniques terre sur le territoire français. Quatre techniques principales en France et dans toutes les régions.



Rappel des techniques et explication succinctes de mise en œuvre. Patrimoine local en terre crue : le torchis.



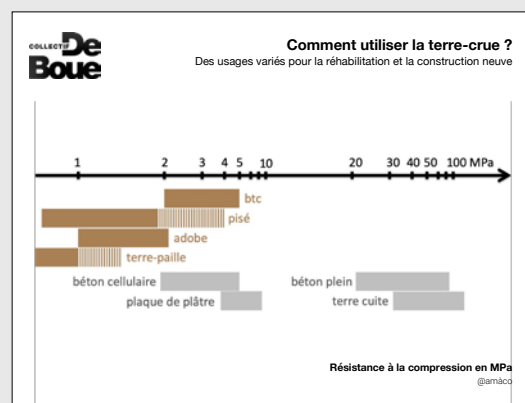
La terre crue en milieu urbain.



Pourquoi construire en terre aujourd'hui ? Cycle de vie d'un ouvrage en terre crue.



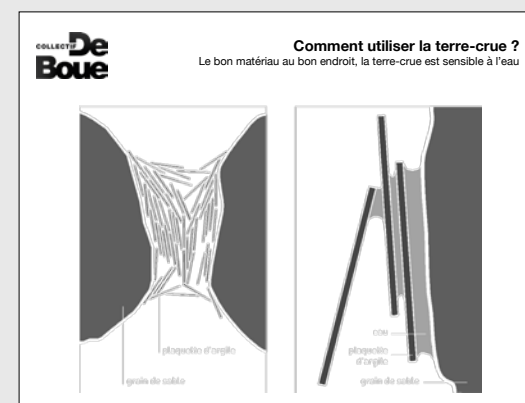
Faible impact environnemental, réparabilité et réversibilité des ouvrages en terre crue.



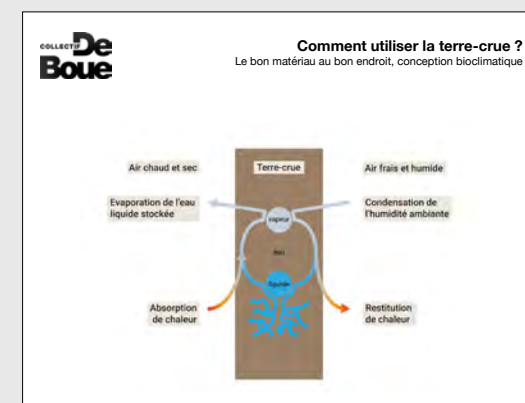
Résistance mécanique de la terre crue : bonne résistance en compression.



Exemple de réalisation contemporaine montrant une mise en œuvre en compression de la terre crue.



Sensibilité à l'eau, origine de la cohésion des ouvrages en terre et pathologies.



Principe du fonctionnement hygrothermique d'un mur en terre crue.



Exemple de réalisation contemporaine montrant la prise en compte des risques liés à l'eau

Janvier 2023

L'INSA de Strasbourg organise chaque année des séminaires inter-semestre pour les étudiant-e-s en architecture. Fin janvier 2023 le Collectif de Boue a conçu et animé un workshop de quatre jours, sur le sujet de la construction en terre crue.

Issus de différentes promotions, les étudiant-e-s ont pu découvrir différentes techniques de construction, acquérir des fondamentaux historiques, scientifiques et techniques pour l'utilisation de la terre crue comme matériau pour le bâtiment et concevoir une micro architecture.

Un exercice de conception architectural en fil rouge.

Disposant de ressources limitées et d'un temps défini de quatre jours, nous avons rapidement imaginé réutiliser les structures fabriquées lors des JA 2022¹ et laissées sur place pour observation par les étudiant-e-s. Cependant nous ne souhaitons pas simplement proposer une version étendue de l'atelier «construire en terre crue, comprendre et expérimenter».

Le fil rouge du workshop est un exercice de conception architecturale, portant sur la réalisation d'une micro architecture, dont les étudiant-e-s devront définir le contexte géographique et climatique, les usages, les formes et volumétries, les techniques utilisées, etc.

Autour de ces moments de conception en groupe s'articulent des ateliers théoriques et pratiques qui alimentent les réflexions des étudiant-e-s et leur permet d'approfondir leurs connaissances.

Il nous a paru très important d'annoncer les contours de l'exercice dès le premier jour. Cela a permis aux étudiant-e-s de regarder chaque atelier sous le prisme de l'objet architectural qu'ils et elles allaient imaginer et ainsi d'attiser leur curiosité.

Une nécessaire introduction

Nous avons souhaité démarrer le workshop par une brève introduction historique, technique et scientifique à l'architecture de terre. Cette présentation, issue de la conférence réalisée par le collectif au moment des JA 2022¹, nous a paru essentielle pour donner aux apprenant-e-s des notions clés pour comprendre les ateliers pratiques de la semaine, un panorama rapide des techniques de constructions, des exemples d'architectures ancestrales, monumentales, vernaculaires et contemporaines.

Ces informations non exhaustives, sont complétées tout au long du workshop par la mise à disposition d'ouvrages techniques et de références architecturales en libre service.

Les ateliers pratiques ont permis de concrétiser par le faire et le toucher différentes notions sur les matériaux, les techniques de construction et l'architecture en terre crue.

Déconstruire des ouvrages secs pour se rendre compte de leurs résistance.

Le premier temps de pratique a été consacré à la déconstruction des modules réalisés lors des JA 2022¹. Nous n'avons pas donné d'indication au préalable quant à la composition des parois, des matériaux, des types de fibres. La consigne a simplement été d'essayer de démontrer

les éléments en terre avec le matériel et les forces à disposition : force physique, eau, outils, etc. Les apprenant-e-s ont ainsi pu se rendre compte de la difficulté de démonter une cloison en torchis, ils et elles ont découvert les quenouilles et la mise en oeuvre de la terre allégée.

En fin d'atelier un temps d'échange collectif a permis de comprendre comment étaient réalisés les ouvrages, avec quelle type de fibres, de terre, etc.

Le deuxième jours, les étudiant-e-s ont pu découvrir les différents composants de la matière terre (grains, air, eau) et comprendre le rôle de chacun d'entre eux pour la construction en terre grâce à la réalisation d'un test Carazas². En faisant varier les teneurs en eau et les gestes de mise en oeuvre pour différents mélanges de terre, la réalisation de ces échantillons a nourri les réflexions de chaque groupe pour la conception de sa micro-architecture.

Le dernier atelier pratique a été consacré à la réalisation de mélanges terre fibres et à leur mise en oeuvre sur les modules. La récupération des matériaux réalisés lors des JA 2022 a permis de montrer aux étudiant-e-s la réversibilité de la terre crue. Cette mise en pratique permet l'expérimentation de différentes techniques qui correspondent à différents usages dans le bâtiment : torchis et quenouilles en cloisons, mais aussi en plafonds, terre allégée en doublage, etc.

1. Journées de l'architecture trinationales 2022 organisées par la maison de l'architecture européenne - rhin supérieur

2. Test Carazas, imaginé par Wilfredo Carazas et le CRAterre



© Klaus Stoeber

Sélection de photos du workshop construire en terre-crue à l'INSA de Strasbourg.

Après l'introduction théorique à l'architecture de terre crue, les étudiant-e-s ont déconstruit les modules terre-fibres réalisés à l'occasion des journées de l'architecture 2022. Ils et elles ont pu se rendre compte de la résistance des éléments secs, de leur résistance à l'eau, etc.



L'exercice de conception commence rapidement avec la définition d'une volumétrie et le choix d'une technique de construction terre.



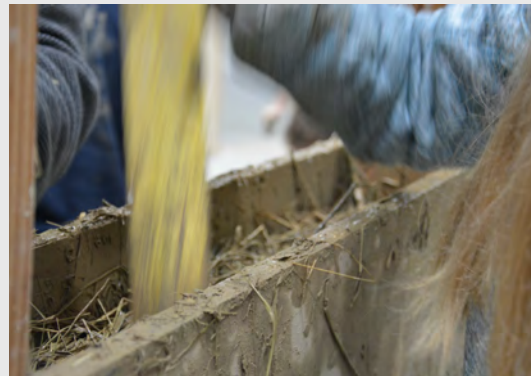
La réalisation d'un test carazas permet à chaque groupe de mieux comprendre la transformation de la matière en matériau terre : composition de la terre, teneur en eau du mélange, geste de mise en oeuvre.



En parallèle, les propositions faites par les étudiant-e-s s'affinent. La réflexion porte sur la mise en oeuvre, la production des matériaux, les détails architecturaux, le rapport au paysage et aux usages.



Le dernier atelier pratique consiste à produire des mélanges terre-fibre et de les mettre en oeuvre sur les modules réalisés pour les JA 2022, qui ont été vidés en début de workshop. Certains mélanges ont pu être réutilisés, les autres ont été réalisés par les étudiant-e-s.



Planches de rendu produites par les étudiants dans le cadre du workshop.

Résultats de l'exercice

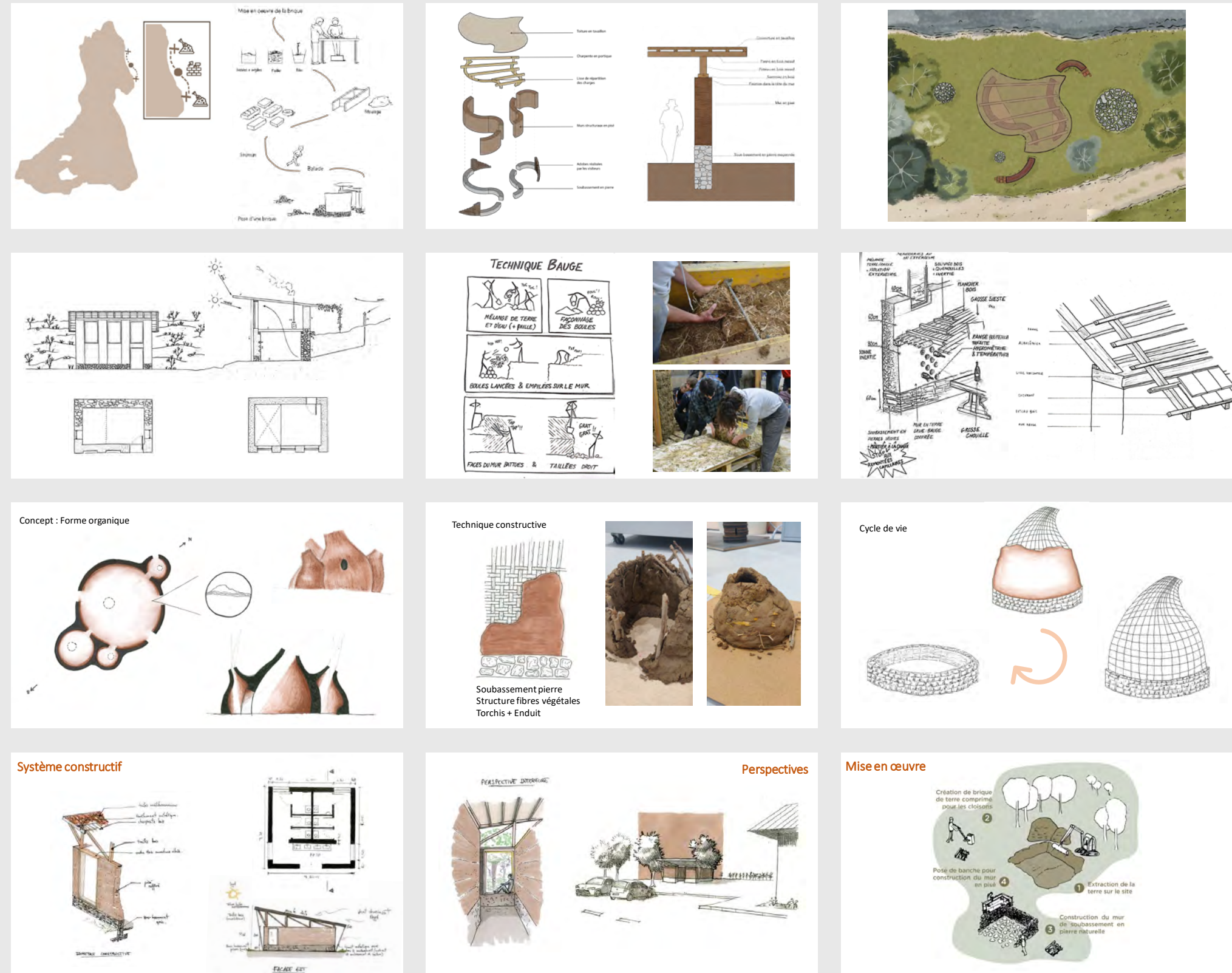
L'énoncé de l'exercice¹ a été cadré de telle sorte que les participant.e.s arrivent jusqu'à la question des détails constructifs en passant par la question de l'environnement climatique, des ressources locales, par la définition des usages, des systèmes constructifs, etc. En gardant toujours en tête l'impact de l'utilisation de la terre sur ces paramètres ou justement l'influence de ces paramètres sur l'utilisation de la terre.

Tout au long du séminaire nous avons été agréablement surpris par la qualité des réflexions, des propositions et finalement des rendus produits par les étudiant.e.s¹.

Le fait de prendre un exercice maîtrisé par ces jeunes architectes et d'y implanter la question de la terre crue réussi à rendre les apprentissages très concret et offre la possibilité aux apprenant.e.s de se projeter sur l'utilisation de la terre dans leurs projets futurs.

A la fin de la semaine, chaque groupe a produit un projet dont il peut être fier et le présente devant ses camarades qui ont participé à d'autres séminaires.

1. Documents complets à retrouver en annexe.



Analyse comparée

Une base importante de connaissances disponibles.

A travers ces différentes expériences de création de contenu, j'ai constaté que les connaissances, qu'elles soient théoriques ou pratiques, au sujet de l'utilisation de la terre crue pour la construction étaient nombreuses et accessibles.

Au fil de mes recherches, je me suis constitué un corpus d'ouvrages de référence qui abordent le sujet de l'utilisation de la terre crue pour la construction. Ce travail de recherche documentaire entamé lors du DSA m'a servi de base pour construire des contenus pédagogiques variés. Chaque outil ou action définit son niveau de précision et d'approfondissement des connaissances, en fonction du contexte pédagogique.

Certains outils numériques comme la plateforme de formations en ligne RESSOURCES¹, permettent une relative exhaustivité qui mobilise à la fois les ouvrages généralistes de référence, mais fait également appel aux ouvrages spécialisés, aux recherches scientifiques, documents techniques, législatifs, etc.

Dans le cas d'actions sur le terrain, comme les ateliers de sensibilisation ponctuels, cette base de données de référence peut se révéler très utile pour illustrer ces propos, répondre à des questions, approfondir certaines notions, en utilisant directement l'un ou l'autre ouvrage.

Enfin, la constitution progressive d'une bibliographie thématique sur la construction et la réhabilitation avec la terre, permet de développer une vision globale des connaissances existantes à ce sujet et de conseiller rapidement les ressources adaptées aux différent-e-s interlocuteurs-rices rencontré-e-s.

Des notions essentielles.

Au fur et à mesure de la création des contenus, des rencontres avec les participant-e-s des formations professionnelles et des ateliers de sensibilisation, mais également de discussions privées sur le sujet de la construction en terre je me suis rendu compte que quelques notions clés suffisent à rassurer les interlocuteurs-rices sur la durabilité et la pertinence de l'utilisation de la terre crue.

Mon fil rouge a été de détricoter les *a priori* que j'ai pu identifier en utilisant soit des arguments historiques, soit scientifiques, basés sur des sources existantes et reconnues.

Que ce soit à l'occasion d'une présentation orale de deux minutes à partir du livre «bâtir en terre»² lors d'un atelier pratique ou d'une séance de quelques heures sur la plateforme «RESSOURCES»¹, l'introduction sur les origines de l'architecture de terre me semble, par exemple, essentielle pour comprendre l'histoire et la géographie de la construction terre et éloigner certains *a priori* à son sujet. En présentant le

patrimoine millénaire mondial en terre, cette introduction donne déjà des arguments majeurs quant à la durabilité des ouvrages en terre crue, son universalité, sa diversité, son usage en occident, l'intelligence des savoir-faire autour de la terre, etc.

Pour la conférence du Collectif de Boue lors des journées de l'architecture³, nous avons abordé la variabilité de la ressource pour inciter à concevoir un ouvrage en terre à partir de la ressource locale, la résistance mécanique des matériaux pour montrer les différents usages possibles de la terre, le comportement hygrothermique pour faire comprendre que la terre n'est pas isolante mais possède une très bonne inertie thermique et la sensibilité à l'eau de la terre-crue pour expliquer le rôle de l'eau dans la cohésion de la matière.

La conclusion étant que l'utilisation de la terre crue dans le bâtiment engendre des contraintes nouvelles pour les concepteurs-rices et les bâtisseurs-euses qu'il faut identifier, qu'elles découlent des caractéristiques intrinsèques à la matière terre et qu'il existe des solutions techniques adaptées et éprouvées pour concevoir en utilisant le bon matériau au bon endroit.

Un exercice de composition.

La conception de contenus pédagogiques, relève d'un travail de synthèse et de composition entre les différentes informations et connaissances existantes.

Cet exercice nécessite une bonne

connaissance des ressources disponibles sur le sujet. Issues de sources variées elles sont organisées pour servir un discours construit dans le cadre d'un projet pédagogique. Les différentes informations sont assemblées en fonction de la thématique abordée, du public destinataire, du format de diffusion, des ressources économiques du projet, etc.

J'attache personnellement une grande importance à travailler conjointement ce discours et sa mise en forme sur support physique ou numérique. Ces itérations entre format et contenu me semblent indispensables pour la cohérence, l'intelligibilité et la bonne transmission des connaissances au public.

Importance de la pratique

Lors des ateliers pratique on ne peut que constater de l'importance des moments d'expérimentation. Au contact des matières naturelles les participants font appel à leurs sens, à leurs sensations. La transmission de connaissance est d'autant plus forte que la pratique marque les esprits. Ils se rendent compte que « c'est possible », que « ça tiens », que « c'est très résistant », etc.

Les notions abordées ne sont plus simplement théoriques mais ont pour les participants un ancrage dans le réel. Ils pourront dire qu'il l'on fait et à leur tour convaincre d'autres d'essayer. Pour la compréhension du fonctionnement de la matière, mais aussi de l'emploi du matériau dans la fabrication d'architectures, la

pratique reste le vecteur de transmission idéal.

Il est également intéressant de constater que l'apprentissage se fait dans les deux sens. Le désir des participant-e-s, parfois spécialiste d'un sujet très spécifique, d'approfondir l'utilisation de la terre crue dans leur domaine de compétence pousse les animateurs à étoffer leurs propres connaissances et à apprendre des participant-e-s eux-mêmes.

En tant qu'animateur, les discussions informelles, les retours d'expérience des participants, les temps d'échange sont riches d'enseignements notamment sur les besoins et les lacunes qui permettent cerner les zones d'ombres du grand public sur ces sujets de construction terre. C'est une vraie richesse pour la préparation des futurs outils pédagogique, évènements, ateliers.

Des acteurs-rices mobilisé.e.s.

Certains acteurs-rices ouvrent la voie pour un déploiement des outils et des connaissances dans le milieu de l'enseignement et de la formation.

On peut citer le CRAterre qui assure une formation post master menant à un DSA architecture de terre⁴, mais aussi amàco qui développe des formations professionnelles, s'engage dans l'enseignement supérieur et la formation de formateurs, développe des contenus pédagogiques et des outils de formation comme les MOOC, SPOC ou

encore la plateforme RESSOURCES.

A l'échelle régionale de nombreux centres de formations engagés développent des formations pour professionnel-le-s qu'ils soient concepteur-ices ou constructeur-ices. Elles donnent accès dans des certifications facilitant la pratique professionnelle des artisan-es, architectes, bureaux de contrôles, etc.

Enfin à des échelles plus locales encore, les associations et les collectifs animent leur territoire et mènent des actions de sensibilisation à différentes échelles pour des publics variés.

Un public souvent acquis.

Les outils et actions de diffusion et de transmission existants sont le plus souvent imaginés aussi bien pour l'approfondissement des connaissances d'un public informé ou même spécialisé, que pour la sensibilisation de groupes profanes sur le sujet, parfois même désintéressés.

A partir de l'analyse des différents outils et actions existantes et de mes expériences professionnelles avant et pendant le DSA, force est de constater que le public qui participe aux formations, aux ateliers de sensibilisation, aux conférences ou expositions est en général un public intéressé, voir convaincu, par le sujet des techniques de construction écologiques.

Certaines actions réussissent à capter un

public plus large. C'est généralement le cas d'ateliers de sensibilisation proposés dans le cadre d'une manifestation thématique dans un lieu culturel ou institutionnel.

On peut citer l'exemple de l'atelier pratique sur le thème du torchis lors des journées du patrimoine au MuséoParc d'Alesia à l'occasion d'une exposition sur la construction romaine et gauloise. Dans cet exemple notre atelier de sensibilisation a profité des publics présents pour un événement culturel et de l'attraction d'un musée à forte affluence.

Limites et outils manquants.

Pour chaque expérience relatée dans cette partie j'ai pu observer les limites des actions proposées.

En effet, si la sensibilisation a toujours un effet positif sur le moment, aura-t-elle un impact durable sur l'évolution des mentalités ? La sensibilisation seule n'est certainement pas suffisante pour transformer en profondeur l'acte de construire en France.

Côté formations professionnelles, même si elles se multiplient, comme celles proposées par amàco et Ecozimut, elles restent très généralistes et encore insuffisantes pour que les apprenant-e-s puissent se lancer dans des projets utilisant de la terre crue.

De plus, elles sont peu prises en charge par les organismes de financement

de formation et leur prix reste souvent dissuasif pour un certain nombre de professionnel-le-s.

Une offre de formations initiales et continues pour les futur-e-s bâtisseurs-euses est aujourd'hui très largement manquante dans le paysage français.

Dans un article paru en novembre 2022 sur le site les Echos.fr, Laetitia Fontaine directrice d'amàco écrit :

« D'abord, il faut moderniser les formations et mettre à jour les métiers de la construction, de la conception à la mise en œuvre. Cet effort concerne les lycées professionnels et les centres de formation, mais aussi l'enseignement supérieur. Les formations d'ingénieur ou d'architecture nécessitent parfois une refonte totale du contenu des enseignements pour former leurs élèves à ces matériaux. [...] Ensuite, il faut former les enseignants et accompagner les formateurs, en leur proposant des contenus pédagogiques dédiés. [...] Nous devons faire correspondre les formations initiales et continues aux nouveaux besoins des entreprises. »⁵

Ces entreprises sont au centre d'enjeux environnementaux sans précédents, dans un secteur qui représente en France 44 % de la consommation d'énergie annuelle et 25 % des émissions de gaz à effet de serre⁶.

Le workshop réalisé à L'INSA de Strasbourg⁷, m'a confirmé que la demande vient aujourd'hui essentiellement des étudiant-e-s et des apprenti-e-s. Ils-elles sont de plus en plus nombreux-ses à considérer qu'il existe un décalage entre les enseignements universitaires ou professionnels et les enjeux environnementaux du secteur du bâtiment.

Si ce sont elles-eux qui font bouger les lignes dans leurs établissements, les acteurs-rices des filières doivent se mobiliser pour fournir un accompagnement et des contenus adaptés à cette transition.

Que ce soit dans les milieux étudiants ou professionnels, l'accessibilité aux ressources informationnelles traitant du sujet de la terre crue pose question.

De nombreux-ses apprenant-e-s m'ont fait part lors de formations terre crue de leur difficulté à trouver de l'information pour mettre en oeuvre la terre crue dans leurs projets. Ils-elles étaient venus en formation justement pour accéder à un certain nombre de ressources utiles et pour pouvoir poser des questions à propos de leurs projets.

Ces ressources ne sont souvent accessibles qu'à ceux-celles qui en font la demande explicite.

Si nous voulons développer l'utilisation de la terre crue en France il faut se tourner vers un public beaucoup plus large, un

public qui ignore encore les propriétés de la terre crue, son potentiel, voire même, son existence.

1. <https://ressources.amaco.org/> Plateforme de contenus pédagogique en ligne, formations hybrides à la réhabilitation et à la construction bio-géo-sourcées.
2. FONTAINE, Laetitia, ANGER, Romain, et al. Bâtir en terre: du grain de sable à l'architecture. Belin Paris, 2009.
3. Supports complets en annexes
4. Diplôme de spécialisation et d'approfondissement en architecture (DSA) : « Architecture de terre, cultures constructives et développement durable »
5. Laetitia Fontaine - amàco : <https://www.lesechos.fr/partenaires/france-2030-un-plan-dinvestissement-du-gouvernement/materiaux-bio-et-geo-sources-les-acteurs-du-batiment-au-defi-de-la-formation-1881127>,
6. Ministère de la Transition écologique et de la Cohésion des Territoires - Ministère de la Transition énergétique, <https://www.ecologie.gouv.fr/energie-dans-batiments>
7. Collectif de Boue, Workshop construire en terre crue, du 21/01/23 au 26/01/23 à l'INSA Strasbourg.

Conclusion du chapitre

Dans son mémoire de DSA, Elvire Leylaverne écrivait en 2012 à propos de la «*Méconnaissance des cultures constructives traditionnelles et contemporaines en terre crue*», qu'elle identifie comme un obstacle au développement de la filière :

« Tous les acteurs professionnels, institutionnels et usagers sont concernés par cet obstacle. Globalement, cette méconnaissance n'est pas liée à une absence de connaissances en soit, mais à une absence de diffusion et d'exploitation des informations existantes. En effet, par manque de coordination et de projet commun, peu de communication culturelle, scientifique et technique circule, maintenant la construction en terre crue dans l'illisibilité et l'ignorance de ses potentiels, face aux enjeux existants. »

Dix ans plus tard, la diffusion des connaissances s'est intensifiée, en témoignent les nombreux outils cités dans ce chapitre. Ils montrent bien l'effort réalisé pour développer des contenus pédagogiques adaptés à différents contextes de formation et de sensibilisation à partir des nombreuses ressources et connaissances sur le sujet.

Malgré les efforts des acteurs des filières bio et géo sourcées, les outils développés

et les actions menées atteignent certaines limites et réussissent difficilement à toucher les cercles profanes ou ignorant l'existence de ces solutions constructives.

Pourtant, leur information et leur éducation est primordiale pour les rassurer sur le sujet, leur en faire comprendre les enjeux et provoquer une montée en puissance de l'utilisation des bio et géo sourcés comme alternative aux solutions conventionnelles dans le contexte d'une crise environnementale, climatique et sociale majeure.

Que ce soit dans les cercles spécialisés, professionnels, politiques ou dans la sphère publique, il semble aujourd'hui nécessaire de réfléchir au sein des filières bio et géo sourcés à la mise en place de stratégies et d'outils afin de coordonner les actions de transmission des savoir-faire, de sensibilisation, de formation à destination de tous ces publics.

1. Leylaverne, Elvire. La filière terre crue en France. 2012, p. 154.

CHAPITRE 3

CONSTRUCTIONTERRE.FR, UN OUTIL DE COMMUNICATION AU SERVICE DU DEVELOPPEMENT DE LA FILIÈRE TERRE CRUE EN FRANCE

J'ai souhaité consacrer la troisième partie de ce mémoire à la conception d'un outil numérique à l'échelle d'une filière terre nationale dont l'objectif serait de faciliter la circulation d'une «communication culturelle, scientifique et technique»¹ autour de l'utilisation de la terre crue pour la construction et la réhabilitation.

Le point de départ de cette réflexion se situe avant mon entrée au DSA. En tant que novice sur le sujet de l'architecture de terre crue, pendant ma formation d'architecte et mes premières années de pratique du métier, j'ai ressenti la difficulté de trouver de l'information à ce sujet et d'identifier des interlocuteurs spécialisés. En intégrant la formation du DSA, j'ai constaté le nombre important de connaissances et de ressources disponibles. La rencontre avec différents acteurs de la filière terre m'a permis de comprendre petit à petit son fonctionnement.

Au fur et à mesure de mes expériences professionnelles lors du DSA, relatées dans le chapitre 2, j'ai pu appréhender les nombreuses actions menées par différents acteurs de la filière pour la transmission de ces connaissances.

L'idée émerge rapidement du besoin pour la filière d'un endroit, une plateforme simple,

qui agirait comme un espace d'information sur les ressources disponibles, le rôle des différents acteurs et leur structuration. Cette plateforme de communication s'adresserait aux milieux professionnels du bâtiment, au grand public, mais aussi aux différents professionnels de la terre crue qui parfois ignorent les actions menées par leurs pairs.

De l'intuition à l'identification d'un besoin.

Dans son mémoire de DSA, Elvire Leylaverne réalise un travail important en identifiant les principaux freins et leviers au développement d'une filière de construction terre en France. Elle esquisse des propositions d'actions à mener pour le développement de la filière selon quatre thématiques : le réseau d'acteurs, la formation, la capitalisation des acquis et enfin la communication. Elle arrive aux conclusions suivantes :

« La valorisation des cultures constructives de terre crue traditionnelles et contemporaines sera rendue possible à travers des perspectives de réseau et de communication. En mettant en corrélation les actions des différents acteurs, des outils de gestion du territoire appropriés pourront être élaborés. De même un relai de transmission des

connaissances pourra être mis en place. En diffusant l'information par le biais de plateformes numériques identifiées, des données et des références seront rendues accessibles. »¹

L'outil qui fait l'objet de ce troisième chapitre propose l'ébauche d'une plateforme qui agirait comme un « relai de transmission des connaissances », pour reprendre les termes d'Elvire. Il faciliterait à la fois la coopération des professionnels de la terre crue au sein de la filière et les interactions entre ces professionnels et leurs différents interlocuteurs.rices extérieur-e-s.

Le développement de ce site web s'appuie sur l'analyse des outils existants et proposera de compléter et de structurer le dispositif de communication de la filière nationale.

Pour cela je m'appuierai sur mon expérience en dehors et au sein des milieux professionnels de la construction terre, ainsi que sur les différentes propositions d'actions faites par Elvire. Elles seront d'ailleurs à la base de l'identification des besoins de la filière pour cette nouvelle plateforme.

Je souhaite préciser ici que ma proposition n'ambitionne pas de

donner une réponse clé-en-main aux problématiques que rencontre la filière nationale dans sa structuration et la mise en place de stratégie de coopération et de communication.

Ce travail est l'occasion pour moi de comprendre, de clarifier et de mener une réflexion théorique et prospective sur la filière terre, son identité, sa raison d'être, sa structuration, son interaction avec différents publics, en proposant un objet concret pour l'application de ces réflexions.

J'espère que cette réflexion apportera un éclairage nouveau aux différents protagonistes présents et futurs.

¹. Leylaverne, Elvire. La filière terre crue en France. 2012, p. 154.

Toutes les illustrations et photos sont propriété de l'auteur, sauf mention contraire

un site internet

Pourquoi un site internet ?

Les plateformes numériques en lignes sont aujourd'hui les outils multimédia les plus efficaces pour le partage d'information.

Que la stratégie de communication d'une organisation se déploie sur les réseaux sociaux, soit centrée sur les actions de terrain ou encore la publicité traditionnelle, le site internet est un point de passage obligé, la plateforme d'atterrissage pour la personne qui souhaite approfondir sa recherche d'informations.

Les différents outils de communication renvoient les intéressés vers ce site et le site renvoie vers les outils de communication.

C'est en somme une carte de visite ou une vitrine pratagée pour l'organisation. Il agit comme un relais d'information et reste indispensable pour le bon référencement de l'organisation.

Pourquoi un nouveau site sur le sujet de la terre crue ?

Il existe un certain nombre de site internet qui proposent des informations sur l'utilisation de la terre crue pour la construction et la réhabilitation.

On peut citer l'exemple du site du CRAterre, qui comporte un nombre conséquent d'informations de qualité, mais qui malheureusement souffre d'une

interface vieillissante et très peu didactique.

amàco développe par exemple sur son site un centre de ressource intéressant dans la conception de son interface. Elle propose un outil de recherche efficace par thématique selon des critères choisis. Les articles présentés se résument cependant, en toute logique, le plus souvent à ceux produits par amàco.

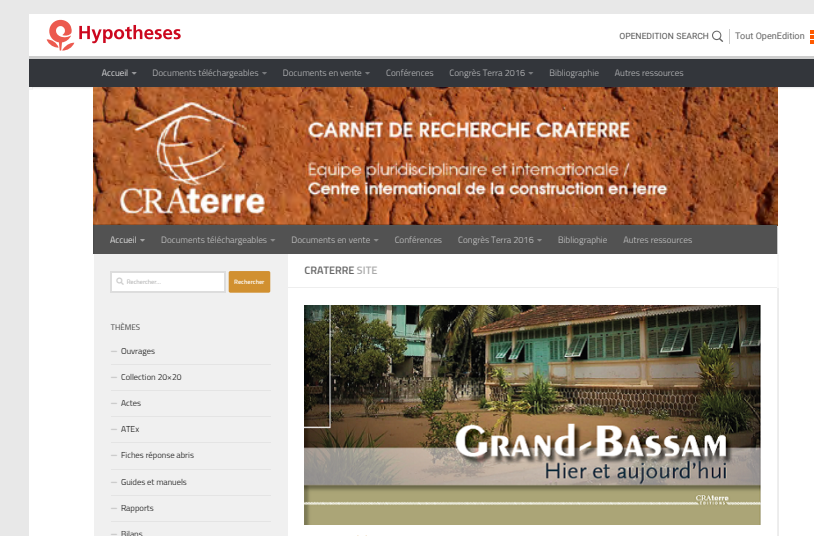
L'AsTerre, association nationale des professionnels de la terre crue, malgré une nouvelle identité pour son internet, qui facilite et améliore grandement sa lisibilité et son attractivité, ne propose que très peu de ressources documentaires sur l'utilisation de la terre crue.

Ces sites pris en référence, pour ne citer qu'eux, appartiennent à des organismes, des associations ou des entreprises qui ont chacun leurs objectifs de communication. Leur rôle et leur raison d'être n'est pas prioritairement la diffusion d'informations. Ils publient des informations comprises dans leurs champs de compétences respectifs et assurant la promotion de leurs activités.

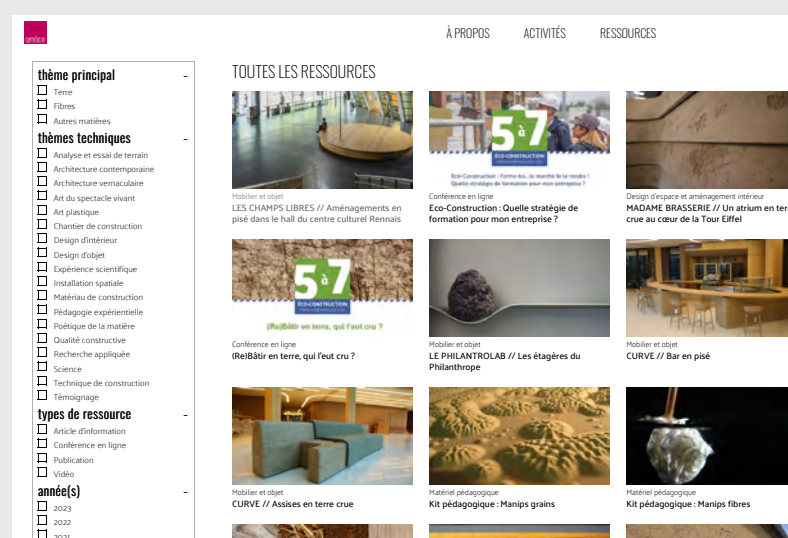
Il n'existe pas à ma connaissance aujourd'hui, à l'échelle de la filière terre française, un site qui regrouperait des informations, les ressources et les contenus issus de différents horizons ou sources, dans une recherche de relative exhaustivité.



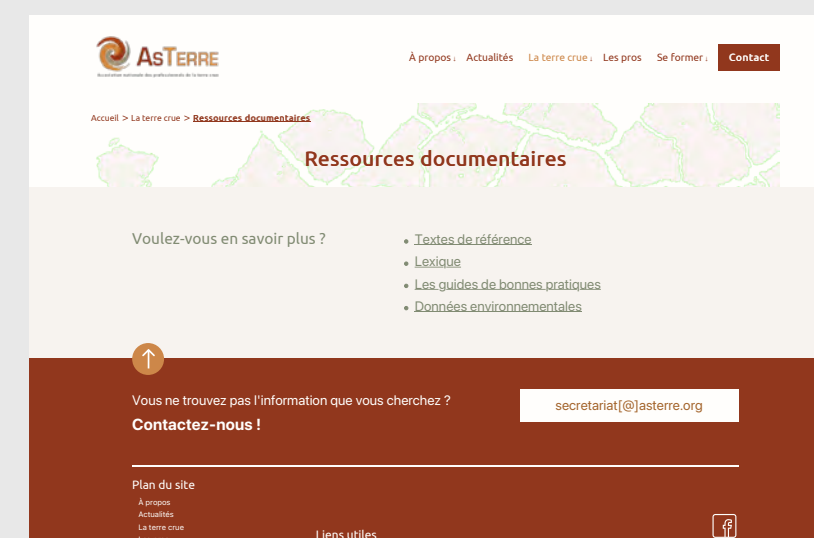
craterre.org, site institutionnel du CRAterre



craterre.hypotheses.org, centre de ressources du CRAterre



amaco.org/ressources/, centre de ressource du site d'amàco



asterre.org/la-terre-crue/ressources-documentaires, page des ressources documentaires sur le site d'AsTerre

Coup d'oeil chez les voisins.

Afin de nourrir ma réflexion j'ai parcouru un certain nombre de sites internet qui jouent ce type de rôle dans d'autres filières.

La filière Bois dispose d'une multitude de sites qui traduisent sa structuration avancée et complexe, la variété des métiers qui la composent et la diversité des publics à laquelle elle s'adresse.

On trouve ainsi un site comme bois.com¹ qui joue le rôle d'une plateforme d'information à une échelle très large, mais surtout de redistribution vers des sites de plus en plus spécialisés comme catalogue-bois-construction.fr² qui cible les architectes et bureau d'études techniques.

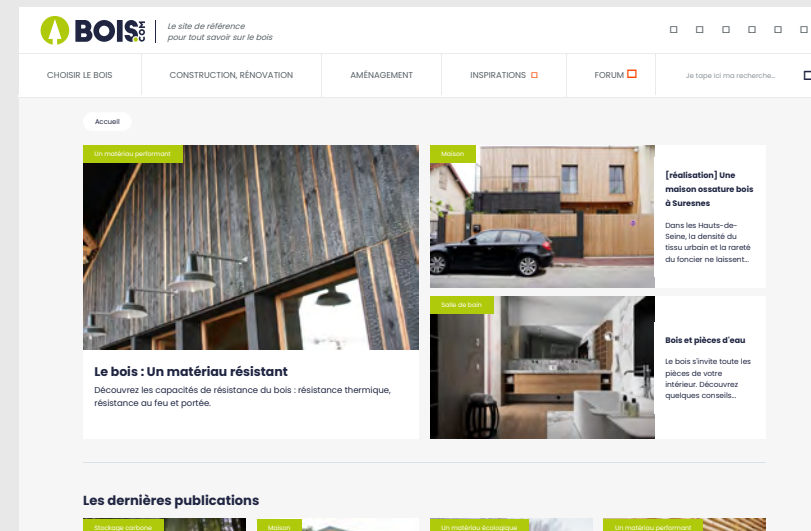
D'envergure moins étendue, la filière paille s'est elle aussi dotée d'une plateforme internet constructionpaille.fr³ qui recense par région les actualités de la filière, les professionnel.le.s, des revues de projet, un centre de ressources.

On peut enfin citer, materiauxreemploi.com⁴ qui est devenu une référence pour la filière du réemploi des matériaux de construction. Il s'affiche comme un site d'actualité et de veille autour du réemploi et propose un annuaire, ainsi qu'une grande variété de ressources.

Ces différents exemples, malgré la diversité de taille, de structuration ou de gouvernance des filières, ont en commun la volonté de mettre en place un outil en ligne regroupant des ressources suffisamment nombreuses, diverses et actualisées pour informer leurs publics et permettre le développement des activités de la filière.

Ces outils, affichent le plus souvent une identité propre, distincte des organisations qui composent les filières. Leurs noms évoquent un mode de construction ou un matériau ou une façon de faire mais jamais une marque en particulier ou le nom d'un organisme, tout au plus une filière ce qui crédibilise l'impartialité de leurs contenus.

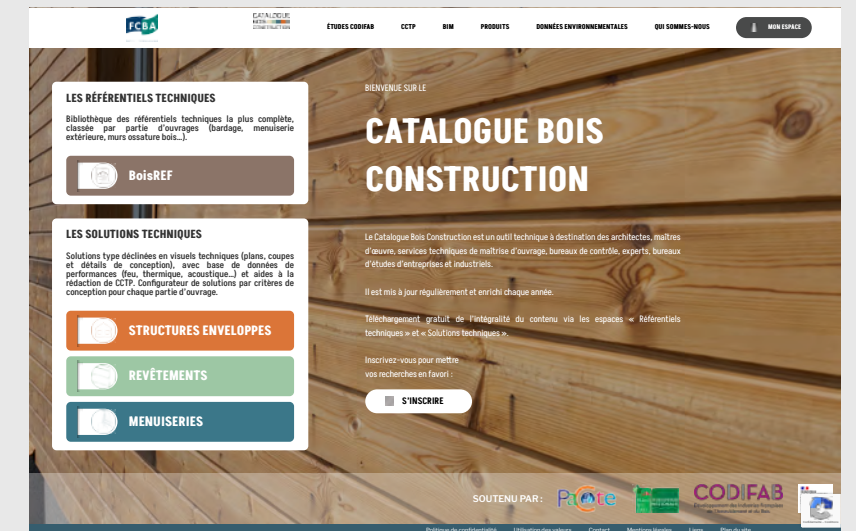
1. <https://www.bois.com>
2. <https://catalogue-bois-construction.fr>
3. <https://www.constructionpaille.fr>
4. <http://materiauxreemploi.com>



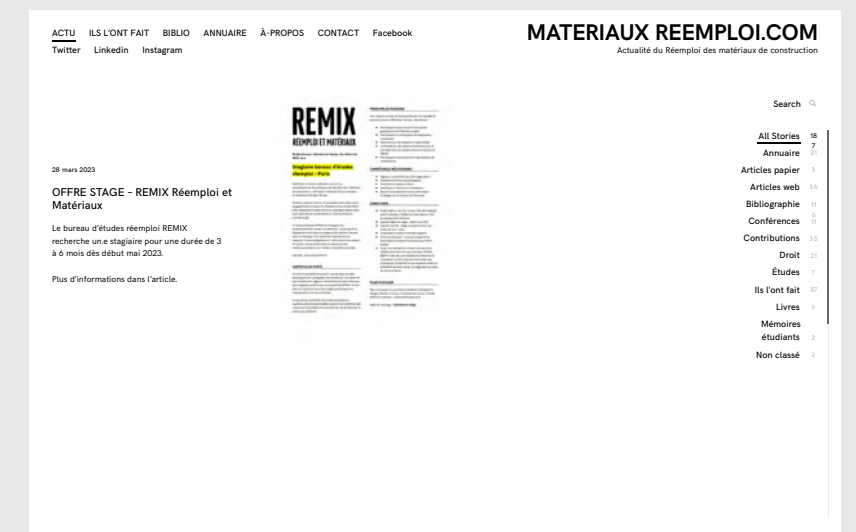
bois.com, site de généraliste de la filière bois élargie.



constructionpaille.fr, site des réseaux de la filière paille.



catalogue-bois-construction.fr, site technique de la FCBA à destination des architectes et bureaux d'étude technique du bâtiment.



materiauxreemploi.com, site d'actualités sur la filière du réemploi.

Objectif de la plateforme.

Ce site web répond à différents objectifs pour faciliter l'utilisation de la terre crue en France dans le secteur de la construction et de la réhabilitation.

Il est pensé en premier lieu pour permettre à tout un chacun de s'informer sur les sujets de la terre crue en les dirigeant vers une documentation adaptée et actualisée et des professionnel-le-s qualifié-e-s pour répondre à leurs besoins selon leur niveau de connaissance.

Sa vocation sera aussi de tenir les professionnel-le-s de la terre crue, informés de l'activité de leurs pairs, des projets, des actions, des recherches à venir, en cours ou achevées, afin notamment de faciliter la collaboration et le partage de résultat entre acteur.ices de la filière.

Enfin, cette plateforme sera l'occasion de montrer au secteur du BTP, mais également aux institutions et au grand public, l'activité, la synergie et la structuration des professionnel-le-s de la terre crue en filière à l'échelle locale, régionale et nationale.

Une Identité imaginée pour parler au plus grand nombre.

Il m'a paru important que le nom de ce nouvel outil soit percutant. Je me suis efforcé d'éviter d'utiliser des acronymes, des jeux de mots, etc.

constructionterre.fr est un nom simple, facile à retenir, qui donne déjà des informations sur le contenu de la plateforme et ses objectifs.

L'objectif n'est pas de faire la promotion d'un organisme ou un autre, mais d'être vu par les utilisateurs.rices comme un outil relativement neutre.

Qu'est-ce qu'on y trouve ?

Afin de répondre aux objectifs énoncés, la plateforme proposera de centraliser les ressources disponibles sur le sujet.

Ces ressources comprennent de la documentation, un annuaire des professionnel-le-s et un répertoire des réalisations.

Toutes ces ressources seront mises en ligne par les acteurs.rices de la filière et présentées en libre accès.

Des selections thématiques seront proposées pour guider les différents publics et faciliter leur recherche.

A qui s'adresse le site ?

Il s'adresse aussi bien aux professionnels de la filière terre-cruée qu'à tout autre public, professionnel ou non, intéressé par ce sujet.


filière terre crue.
à propos.
contribuer.
contact.

constructionterre.fr
centre de ressources et actualités de la filière de construction terre crue en France


Bienvenue !

Ce site est dédié à celles et ceux qui souhaitent suivre l'actualité de la filière de construction terre crue en France. Il centralise les ressources disponibles à ce jour pour faciliter l'utilisation de ce matériau et de ces techniques pour la construction et la réhabilitation du bâti.

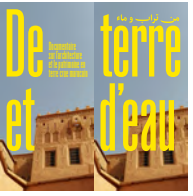
Actualités.




21ème Festival grains d'Isère
Programme des journées portes ouvertes du 24 mai 2023 au Grands Ateliers




L'apprenti chantier de formation
Inscriptions ouvertes !




De terre et d'eau
Documentaire sur l'architecture et le patrimoine en terre crue marocain.




Construire et rénover en bauge aujourd'hui
Formation professionnelle du 19 au 23 juin 2023



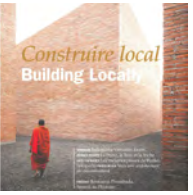
Pisé préfabriqué à Boulogne-Billancourt
Façades en pisé sur un chantier de 8 logements sociaux.




Summerschool 2023
Les inscriptions sont ouvertes !




Terre de métiers
état de l'art des formations actuelles sur la terre crue.



Dossier sur la terre crue
'AA' propose une enquête aux quatre coins du monde sur l'architecture dite «locale».



Crèche 24 berceaux en pisé
Réalisée au palais de l'Alma pour la Présidence de la république



Workshop à l'INSA
Animation d'un workshop terre fibres pour les étudiant.e.s architecte.

● ● ● ● ●

Accéder aux ressources thématiques

SENSIBILISER ET FORMER

Vous êtes un acteur de la formation ou de la sensibilisation dans le secteur du bâtiment, de l'environnement, vous souhaitez le devenir ou vous êtes simplement curieux.se ? Accédez à l'espace thématique dédié

CONCEVOIR ET PRESCRIRE

Vous êtes un acteur de la conception ou de la prescription dans le secteur du bâtiment, de l'environnement, vous souhaitez le devenir ou vous êtes simplement curieux.se ? Accédez à l'espace thématique dédié

PRODUIRE ET METTRE EN OEUVRE

Vous êtes producteur de matériaux, gestionnaire de ressources et/ou professionnel de la mise en oeuvre ou de la prescription dans le secteur du bâtiment, de l'environnement, vous souhaitez le devenir ou vous êtes

page d'accueil


filière terre crue. à propos. contribuer. contact.

constructionterre.fr
centre de ressources et actualités de la filière de construction terre crue en France

Bienvenue !

Ce site est dédié à celles et ceux qui souhaitent suivre l'actualité de la filière de construction terre crue en France. Il centralise les ressources disponibles à ce jour pour faciliter l'utilisation de ce matériau et de ces techniques pour la construction et la réhabilitation du bâti.


Actualités.



GRAINS D'ISÈRE
Journées portes ouvertes
24 mai 2023
Les Grands Ateliers

CRATerre ENSAG 06.04.2023


21ème Festival grains d'Isère
Programme des journées portes ouvertes du 24 mai 2023 au Grands Ateliers



Anatomies d'architecture

04.04.2023


L'appentis chantier de formation
Inscriptions ouvertes !



De et terre d'eau

03.04.2023


De terre et d'eau
Documentaire sur l'architecture et le patrimoine en terre crue marocain.



amaco, LOA

05.04.2023


Construire et rénover en bauge aujourd'hui
Formation professionnelle du 19 au 23 juin 2023



TERRIO

02.05.2023


Pisé préfabriqué à Boulogne-Billancourt
Façades en pisé sur un chantier de 8 logements sociaux.



Basehabitat

06.04.2023

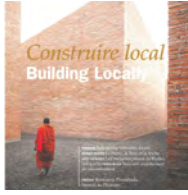
Summerschool 2023
Les inscriptions sont ouvertes !



CCTC

17.03.2023


Terre de métiers
état de l'art des formations actuelles sur la terre crue.



Architecture d'aujourd'hui

15.03.2023


Dossier sur la terre crue
'AA' propose une enquête aux quatre coins du monde sur l'architecture dite « locale ».



atelier Régis Roulli architectes

04.03.2023

Crèche 24 berceaux en pisé
Réalisée au palais de l'Alma pour la Présidence de la république



Collectif de Boue

18.01.2023

Workshop à l'INSA
Animation d'un workshop terre fibres pour les étudiant.e.s architecte.

● ● ● ●

Accéder aux ressources thématiques

SENSIBILISER ET FORMER

Vous êtes un acteur de la formation ou de la sensibilisation dans le secteur du bâtiment, de l'environnement, vous souhaitez le devenir ou vous êtes simplement curieux.se ? Accédez à l'espace thématique dédié

CONCEVOIR ET PRESCRIRE

Vous êtes un acteur de la conception ou de la prescription dans le secteur du bâtiment, de l'environnement, vous souhaitez le devenir ou vous êtes simplement curieux.se ? Accédez à l'espace thématique dédié

PRODUIRE ET METTRE EN OEUVRE

Vous êtes producteur de matériaux, gestionnaire de ressources et/ou professionnel de la mise en oeuvre ou de la prescription dans le secteur du bâtiment, de l'environnement, vous souhaitez le devenir ou vous êtes

Lien vers la page d'accueil

Menu d'en-tête

Mot de bienvenue

Menu latéral

Accès aux pages thématiques

Menu latéral

Accès aux pages ressources

Derniers articles publiés sur le site

Lien vers les pages thématiques

Une architecture minimaliste et didactique.

La page d'accueil est pensée comme un condensé des informations et rubriques que l'on peut trouver sur le site. Elle guide les utilisateur.ices vers les contenus qu'ils et elles recherchent via une interface minimaliste.

A la suite du mot de bienvenue, rappelant les objectifs du site, une sélection des derniers articles publiés sur le site est présentée dans la rubrique «actualités».

La déroulé de la page se termine par des raccourcis vers des pages dédiées à différentes catégories d'utilisateur.ices.

On retrouve un accès à ces pages thématiques dans le menu à droite de la page. Comme nous le verrons plus loin dans l'exposé, ces pages regroupent des informations spécifiques aux thématiques annoncées et ont pour objectif de guider les personnes concernées dans leur recherches.

Ce menu latéral propose quatre autres onglets qui donnent accès aux différentes ressources du site.

Enfin le menu d'en-tête permet d'accéder à des pages d'informations générales sur la filière, la gouvernance du site et de contacter les administrateur.ices.

les pages thématiques

filière terre crue. à propos. contribuer. contact.

constructionterre.fr
centre de ressources et actualités de la filière de construction terre crue en France

Sensibiliser et former.

L'utilisation de matériaux naturels pour construire et réhabiliter les bâtiments d'aujourd'hui ne va plus de soi dans nos sociétés actuelles. Pourtant le territoire français regorge d'architecture en terre crue. On estime que 15% du patrimoine bâti en France est en terre crue. Ces techniques sont courantes depuis des siècles jusqu'aux révolutions industrielles du 19ème et 20ème siècle.

À cette époque se produit une rupture dans nos modes de production et dans nos cultures constructives. L'architecture vernaculaire et les matériaux naturels, issus des ressources et de territoires particuliers, laissent place aux solutions industrielles, rationalisées et uniformisées.


Aujourd'hui, alors que l'on questionne l'impact des matériaux conventionnels sur l'environnement, comment retrouver une culture commune autour des matériaux naturels dans la construction et la réhabilitation ?

Les acteurs, rices de la filière terre crue en France mènent dans cet objectif et depuis de nombreuses années des actions de sensibilisation à différentes échelles et étoffent régulièrement l'offre de formation nationale et régionale.


Vous trouverez sur le site toutes les actualités et ressources liés à cette thématique.

Accédez à l'annuaire des professionnel-le-s, à la cartographie des réalisations, au répertoire des formations et à la documentation en lien avec la thématique directement via le menu ressources.


Actualités.




Anatomies d'architecture
24.04.2023
L'apprentis chantier de formation
Inscriptions ouvertes !




Collectif de Boue
18.01.2023
Workshop à l'INSA
Animation d'un workshop terre fibres pour les étudiant.e.s architecte.



amàco
01.01.2023
RESSOURCES
la plateforme pour enseigner la réhabilitation et la construction bio-géosourcée.



amàco
01.01.2023
Catalogue de formation 2023
Formation professionnelles terre crue animées par amàco aux grands ateliers.



CRATerre ENSAG
01.12.2021
DSA Architecture de terre
Les inscriptions sont ouvertes pour la session 2023/2024 !

VOUS AVEZ DES QUESTIONS CONCERNANT LA SENSIBILISATION ET LA FORMATION ?

CONTACTEZ NOUS !

sensibiliser et former

concevoir et prescrire

produire et mettre en oeuvre

la documentation

les professionnel-le-s

les formations

les réalisations

Onglets «sensibiliser et former»

L'accès au pages thématiques se fait par le menu de navigation latéral.

Présentation de la thématique

et de son intérêt pour le développement de la filière.

Accès aux pages ressources

En cliquant sur les onglets ressources depuis les pages thématiques les filtres de tri correspondant sont automatiquement sélectionnés.

Carrousel de bas de page

Sélection automatique des derniers articles des catégories «sensibilisation» et «formation».

Lien vers la page contact

Les pages thématiques sont destinées à des publics ciblés.

J'ai imaginé ces pages pour offrir aux utilisateurs-rices qui cherchent des informations ciblées un premier accompagnement dans le tri des ressources et informations présentes sur «constructionterre.fr».

Après avoir présenté les thématiques et leurs intérêts et enjeux pour le développement de la filière, les pages thématiques proposent une sélection des dernières actualités de la filière dans les domaines professionnels concernés.

Cette sélection est faite automatiquement à partir des derniers articles publiés sur le site dans les catégories correspondantes. Ces catégories sont renseignées au moment de la publication de l'article sur le site.

Lorsque l'utilisateur-riche clique sur les onglets ressources à partir des pages thématiques, il accède directement aux ressources liées à cette thématique dans ces onglets. Par exemple, si il ou elle clique sur l'onglet «les professionnel-le-s» depuis la page «produire et mettre en oeuvre», la cartographie présentera automatiquement les professionnel-le-s liés à la production de matériaux, à la gestion de la ressource, les artisan-e-s, les entreprises, etc.

Concevoir et prescrire.

Les matériaux et techniques bio et géo sourcés, comme la terre crue, ont de nombreuses propriétés physiques intéressantes pour un usage dans la construction et la réhabilitation.

Ces matériaux naturels ne sont pas inertes comme certains matériaux conventionnels, ils ont tendance à réagir avec leur environnement. Une contrainte maîtrisée par les bâtisseurs, euses depuis des millénaires !

Dans la construction et la réhabilitation contemporaine, leurs propriétés et caractéristiques doivent être pris en compte dans la conception des ouvrages et la prescription des matériaux.

Il est pertinent de suivre l'adage : «le bon matériaux en bon endroit».

Pour utiliser au mieux ces matériaux, il conviendra de se renseigner sur la variété des techniques existantes, leurs

usages, leurs domaines d'emploi et leurs spécificités de mise en oeuvre.

Un accompagnement est souvent nécessaire lorsque l'on se lance dans un projet intégrant de la terre crue ! Il est souhaitable qu'il intervienne le plus en amont possible du projet.

constructionterre.fr recense des personnes, des organisations, ainsi que des ressources thématiques pour vous guider.

sensibiliser et former

concevoir et prescrire

produire et mettre en oeuvre

la documentation

les professionnel.le.s

les formations

les réalisations

Accédez à l'annuaire des professionnel.le.s, à la cartographie des réalisations, au répertoire des formations et à la documentation en lien avec la thématique directement via le menu ressources.

Actualités.



AFNOR 2023
Norme XP P13 901
Actualisation - Blocs de terre comprimée pour murs et cloisons



ANATOMIE D'ARCHITECTURE 10.03.2023
Le Costil
Réhabilitation expérimentale d'une longère à Sap-en-Auge



CCTC
Projet national terre
Devenez partenaire et participez à faire évoluer la réglementation !



CYCLE TERRE 01.04.2021
Guide de conception et de construction
Concevoir et construire avec les BTC et les enduits terre.



CCTC 15.10.2020
Guide des bonnes pratiques
de la construction en terre crue.

VOUS AVEZ DES QUESTIONS CONCERNANT LA CONCEPTION ET LA PRESCRIPTION ?

CONTACTEZ NOUS !

Produire et mettre en oeuvre.

Dans le contexte actuel de crise climatique et au regard de l'impact du secteur du bâtiment sur l'environnement, la transformation du secteur de la construction paraît plus que nécessaire.

Produire des matériaux bas-carbone, peu impactant sur l'environnement à chaque étape de leur cycle de vie est un enjeu majeur pour le secteur. Les matériaux intégrant de la terre crue sont aujourd'hui de bonnes alternatives aux conventionnels

pour de nombreux usages et domaines d'emploi et présentent un bilan environnemental sans équivoque.

Pour permettre et démocratiser leur mise en oeuvre sur les chantiers, un certain acteurs.rice de la filière s'engage dans des productions artisanales, semi-industrielles et industrielles.

Cette démocratisation de l'utilisation de la terre crue dans les projets de construction et de

réhabilitation passe également par l'émergence et la consolidation d'un réseau d'artisan.e.s et d'entreprises qualifiées sur le territoire national.

Vous trouvez les ressources et les contacts professionnels liés à cette thématique à partir de cette page.

sensibiliser et former

concevoir et prescrire

produire et mettre en oeuvre

la documentation

les professionnel.le.s

les formations

les réalisations

Accédez à l'annuaire des professionnel.le.s, à la cartographie des réalisations, au répertoire des formations et à la documentation en lien avec la thématique directement via le menu ressources.

Actualités.



TERRIO 02.05.2023
Pisé préfabriqué à Boulogne-Billancourt
Façades en pisé sur un chantier de 8 logements sociaux.



Association TERRE 2022
Briqueterie solidaire
Matériaux de construction en terre crue et lieu d'accueil pour personnes en situation de précarité.



BRIGUES TECHNIC CONCEPT 03.02.2023
Nouveau format de BTCs
Briques de terre compressées stabilisées de grande dimensions !



amiko 15.07.2023
Chantier école
Production de 16 000 adobes pour le siège de la communauté de communes Moselle et Madon



CYCLE TERRE 15.09.2021
Cycle Terre
La fabrique est ouverte ! Des créneaux sont proposés pour visiter le site de production à Sevrain

VOUS AVEZ DES QUESTIONS CONCERNANT LA PRODUCTION OU LA MISE EN OEUVRE ?

CONTACTEZ NOUS !

la documentation

filière terre crue. à propos. contribuer. contact.

constructionterre.fr
centre de ressources et actualités de la filière de construction terre crue en France

Techniques.

- Adobe
- Btc
- Pisé
- Bauge
- Torchis
- Terre-allégée
- Dalle en terre
- Préfabriqué

Sujet.

- Généralités
- Mise en oeuvre
- Production
- Architecture
- Ingénierie
- Archéologie
- Patrimoine
- Règlementation
- Recherche
- Science

Public.

- Tout public
- Etudiants
- Professionnels
- Collectivités

Format.

- Publication
- Ouvrage
- Formation
- Atelier
- Workshop
- Evènement
- Exposition
- Video
- Podcast
- Témoignage
- Fiche projet

Ajouter un article

Anatomies d'architecture 24.04.2023

L'apprentis chantier de formation
Inscriptions ouvertes !

De terre et d'eau 03.04.2023

Documentaire sur l'architecture et le patrimoine en terre crue marocain.

amàco, LGA 05.04.2023

Construire et rénover en bauge aujourd'hui
Formation professionnelle du 19 au 23 juin 2023

TERRIO 02.05.2023

Pisé préfabriqué à Boulogne-Billancourt
Façades en pisé sur un chantier de 8 logements sociaux.

Basehabitat 04.04.2023

Summerschool 2023
Les inscriptions sont ouvertes !

CCTC 17.03.2023

Terre de métiers
état de l'art des formations actuelles sur la terre crue.

Architecture d'aujourd'hui 15.03.2023

Dossier sur la terre crue
"AA" propose une enquête aux quatre coins du monde sur l'architecture dite «locale».

ANATOMIE D'ARCHITECTURE 10.03.2023

Le Costil
Réhabilitation expérimentale d'une longère à Sap-en-Auge

atelier Régis Rouillé architectes 04.03.2023

Crèche 24 berceaux en pisé
Réalisée au palais de l'Alma pour la Présidence de la République

Collectif de Boue 18.01.2023

Workshop à l'INSA
Animation d'un workshop terre fibres pour les étudiant.e.s architecte.

amàco 01.01.2023

RESSOURCES
la plateforme pour enseigner la réhabilitation et la construction bio-géo-sourcée.

ASTERRE 07.01.2023

8èmes assises de la construction en terre crue
à la fabrique Cycle terre de Sevrans.

amàco 01.01.2023

Catalogue de formation 2023

amàco 10.10.2022

Terre crue à la tour Eiffel

Atelier Philippe Madec 09.10.2022

Un chai en terre crue

Association TERRE 08.08.2022

Briqueterie solidaire

L'onglet «la documentation» fait partie des pages de ressources du site.

Elle présente tous les articles postés sur la plateforme et dispose d'un outil de recherche par catégorie.

En cliquant sur une vignette on peut soit tomber sur une article interne à la plateforme ou alors être redirigé vers un article d'un site tiers. Ces possibilités permettent de faciliter l'ajout ou la curation de nouveaux contenus en permettant au contributeurs-rices de renvoyer sur des articles déjà existants.

Les contributions pourront être soumises par tout un chacun, via le formulaire de contribution qui pourra générer automatiquement l'article et la vignette en fonction des informations fournies.

Ce formulaire permet d'associer à chaque article un certain nombre de catégories qui permettront à l'outil de recherche des utilisateurs du site. Ce tri, permettra également d'alimenter les actualités sur la page d'accueil et sur les pages thématiques en sélectionnant les articles associés. Par exemple, le «carroussel» d'actualités sur la page «sensibiliser et former» présente les derniers articles ajoutés qui abordent ces sujets.

Formulaire de contribution

Lien vers le formulaire de contribution intégré.

Onglets pages thématiques

Lien vers les pages thématiques.

Onglet «la documentation»

L'accès à la page documentation se fait par le menu de navigation latéral

Vignettes d'articles

résumant l'article et précisant le ou la contributeur-ice et la date d'ajout.

Outil de recherche et de tri des articles par catégories.

Chaque article peut être classé dans différentes catégories. En sélectionnant une ou plusieurs catégories, l'outil affiche automatiquement les articles associés.

Les catégories d'articles sont classées en grandes familles : «techniques», «sujet», «public», «format». Lors d'une recherche il est possible de sélectionner autant de catégorie que l'on souhaite.

Si on accède à cette page via les pages thématiques «sensibiliser et former», «concevoir et prescrire» ou «produire et mettre en oeuvre», l'outil présélectionne automatiquement les catégories d'articles associées à la thématique.

Comment assurer des contributions régulières ?

Les acteurs de la construction terre produisent déjà beaucoup de contenus sur leur actions, leurs sujets de recherche, leur projets, etc. Certains disposent d'outils de diffusions propres par lesquels ils diffusent ces contenus.

C'est le cas d'amàco, par exemple, qui rédige régulièrement des articles sur son activité et dispose d'un outil de recherche sur son site de recherche par catégorie adapté aux besoins en communication spécifique à amàco.

Sur «constructionterre.fr» l'idée est que les acteurs qui produisent des articles comme amàco puissent contribuer facilement en remplissant le formulaire sans réécrire un article complet, mais simplement en renvoyant vers leur propres articles. Pour les contributeurs-rices l'avantage

est double : donner plus de visibilité à leurs contenus et aux informations qu'ils véhiculent, mais également renvoyer de potentiels partenaires vers leur sites respectifs.

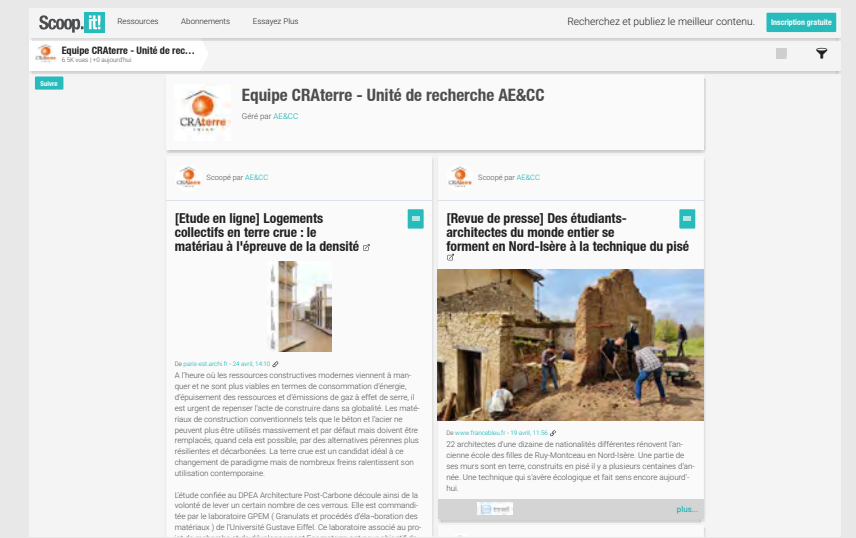
On peut également citer les nombreuses veilles informationnelles ou les newsletter excitantes qui démontrent le travail de curation, de regroupement et de synthèse de contenu de certains acteurs de la terre crue.

Si on prend l'exemple de CRAterre, la veille est diffusée principalement en interne ou à des cercles proches de l'association. Pourtant elle regroupe une quantité impressionnante d'informations souvent inaccessibles pour la plus part. «constructionterre.fr» propose un dispositif qui permet de rendre cette collecte d'informations et d'actualités accessible au plus grand nombre.

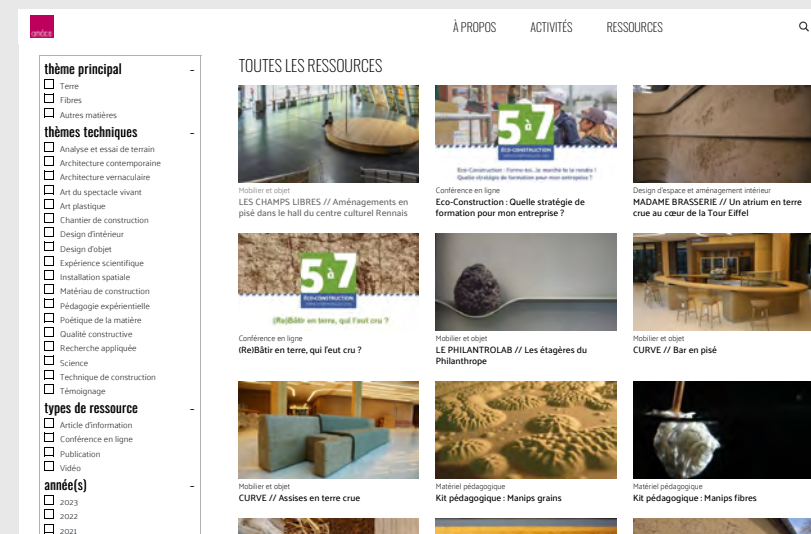
Toutes ces contributions d'acteurs-rices varié-e-s seraient réunies sous une bannière commune. Cet agrégateur de contenu permettrait de transcender, par son caractère plus exhaustif et son moteur de recherche, les diffusions individuelles des différents acteurs-rices pour en faire une plateforme neutre à l'échelle de la filière, proposant un contenu à forte valeur d'objectivité tout en assurant la promotion des contributeurs-rices, des filières et des solutions existantes.



Veille de l'équipe CRAterre, diffusée via une mailing-list



Veille de l'équipe CRAterre, diffusée via scoop.it



amaco.org/ressources/, outil de recherche thématique multi-critère

les professionnel-le-s

filière terre crue. à propos. contribuer. contact.

constructionterre.fr

centre de ressources et actualités de la filière de construction terre crue en France

Les professionnel-le-s.

Types.

- Concepteur.ices
- Constructeur.ices
- Producteur.ices
- Distributeur.ices
- Formateur.ices
- Associations
- Collectivités

Activité.

- Sensibilisation
- Formation
- Architecture
- Ingénierie
- Mise en oeuvre
- Production
- Patrimoine
- Archéologie
- Règlementation
- Recherche
- Science

Techniques.

- Adobe
- Btc
- Pisé
- Bauge
- Torchis
- Terre-fibre
- Dalle en terre
- Préfabriqué

Ajouter un-e professionnel-le

- sensibiliser et former
- concevoir et prescrire
- produire et mettre en oeuvre
- la documentation
- les professionnel-le-s
- les formations
- les réalisations

Pour aller plus loin.

CABESTAN, l'annuaire des professionnel-le-s

Carte des acteur-ices de l'éco-construction en Pays de Redon (et 100 km autour)

Professionnels membres de l'AsTerre

Annuaire des pros, éco-rénover dans les vosges du nord

Oïkos, l'annuaire des professionnel-le-s

Cette page présente les acteurs.rices qui oeuvrent pour la construction terre et son développement.

Il existe d'ores et déjà un certain nombre de cartographies des acteurs de la construction terre. Ces cartographies concernent souvent une région spécifique et sont réalisées grâce à l'engagement d'acteurs.rices locaux. Généralement elles ne concernent pas seulement la construction terre mais s'inclinent dans des thématiques de construction frugale, biosourcée, géosourcées, éco-matériaux, etc.

Face au nombre croissant de cartographies existantes et en cours de réalisation, la question de la pertinence d'un nouvel outil de cartographie se pose.

Dans l'état actuel de mes connaissances et de mes recherches j'imagine cette page comme le relai des outils de cartographie existants.

La carte principale présentée serait la «cartographie nationale des ressources locales»¹ de la «frugalité heureuse et créative» qui travaille sur sa mise en place grâce à un maillage de groupe d'acteurs.rices locaux. En intégrant cette carte sur le site, la filière terre témoigne de son engagement sur ce projet, lui donne de la visibilité et propose l'outil intégré de contribution.

Formulaire de contribution

Lien vers le formulaire intégré à la carte de la frugalité heureuse.

Onglets pages thématiques

Lien vers les pages thématiques.

Onglet «les professionnel-le-s»

L'accès à l'annuaire des professionnel-le-s se fait par le menu de navigation latéral.

Carte interactive «frugalité heureuse».

Affiche automatiquement les acteur-ices de la construction terre crue en France.

Outil de recherche et de tri des fiches professionnel-le par catégories.

Chaque professionnel-le peut être classé-e dans différentes catégories. En sélectionnant une ou plusieurs catégories, l'outil affiche automatiquement les fiches associées sur la carte.

Carrrousel de bas de page.

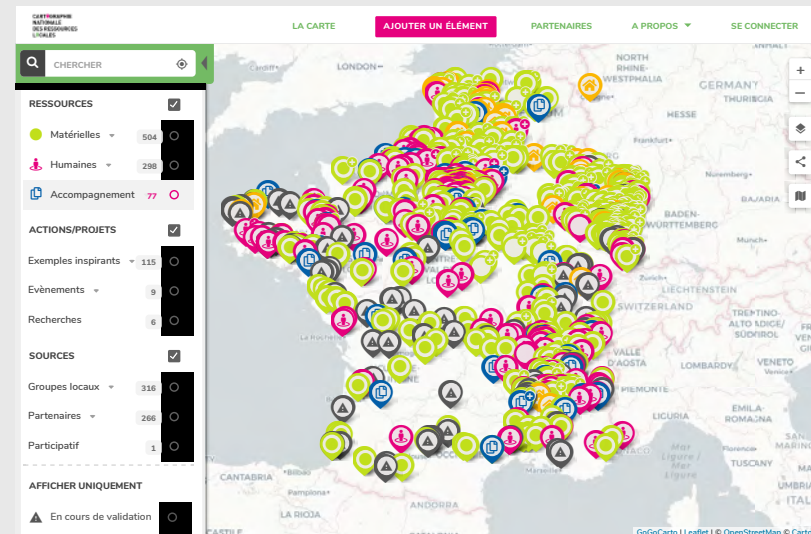
Selection automatique des derniers articles de la catégorie «professionnel-le-s» et «cartographies».

Les filtres de recherche existants permettent déjà de sélectionner les acteurs-rices de la terre crue et il pourra être proposé de les affiner. Cette option sera préselectionnée sur «constructionterre.fr».

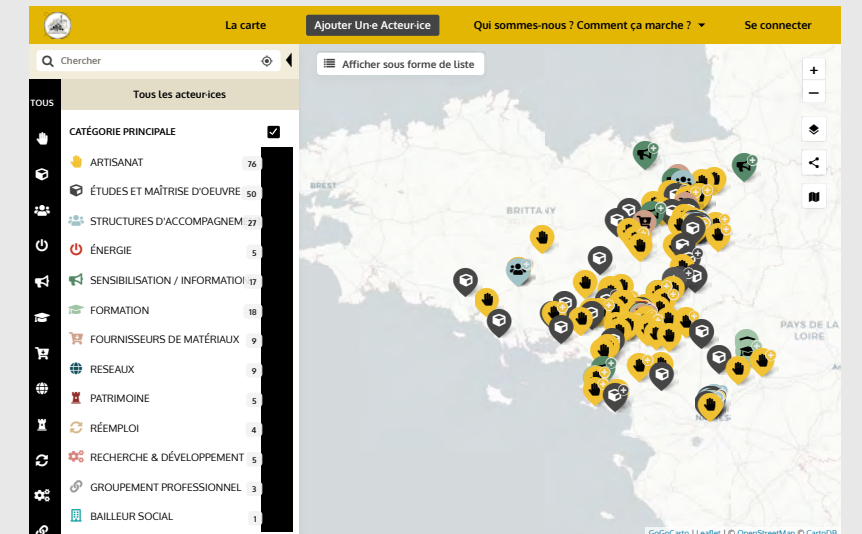
La carte de la «frugalité heureuse» est réalisée via «gogocarto» un outil numérique en ligne utilisé par beaucoup d'acteurs-rices réalisant des cartographies et qui facilite les contributions et l'intégration des cartes sur des sites tiers.

D'autres cartographies et annuaires seront proposés en bas de page, comme les cartes d'acteurs régionaux ou de filières cousines (bois, terre, paille). Ces cartographies seront ajoutées sous forme d'articles, via le formulaire de contribution, qui renverront vers les sites d'origines. Chaque nouvel article classé par les catégories correspondantes sera automatiquement présenté dans le «carroussel de bas de page».

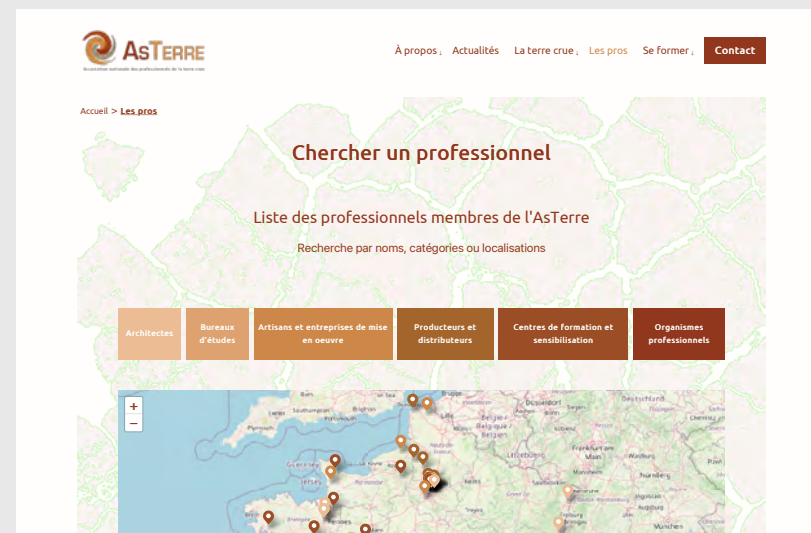
1. Outil numérique ouvert proposé par la Frugalité Heureuse et Créative. Il est mis à la disposition de toutes les personnes, professionnels du bâtiment, maîtrise d'ouvrage ou grand public, intéressées par la rénovation, la construction et le ménage frugal.



Cartographie nationale des ressources locales, portée par la frugalité heureuse et créative.



Carte des acteurs-ices de l'éco-construction en Pays de Redon (et 100 km autour), portée par l'association Chantier!



Annuaire des professionnels de la terre crue, membres de l'AsTerre



Annuaire des pros, éco-rénover dans les vosges du nord, porté par le parc naturel régional des Vosges du Nord.

les réalisations

filière terre crue. à propos. contribuer. contact.

constructionterre.fr

centre de ressources et actualités de la filière de construction terre crue en France

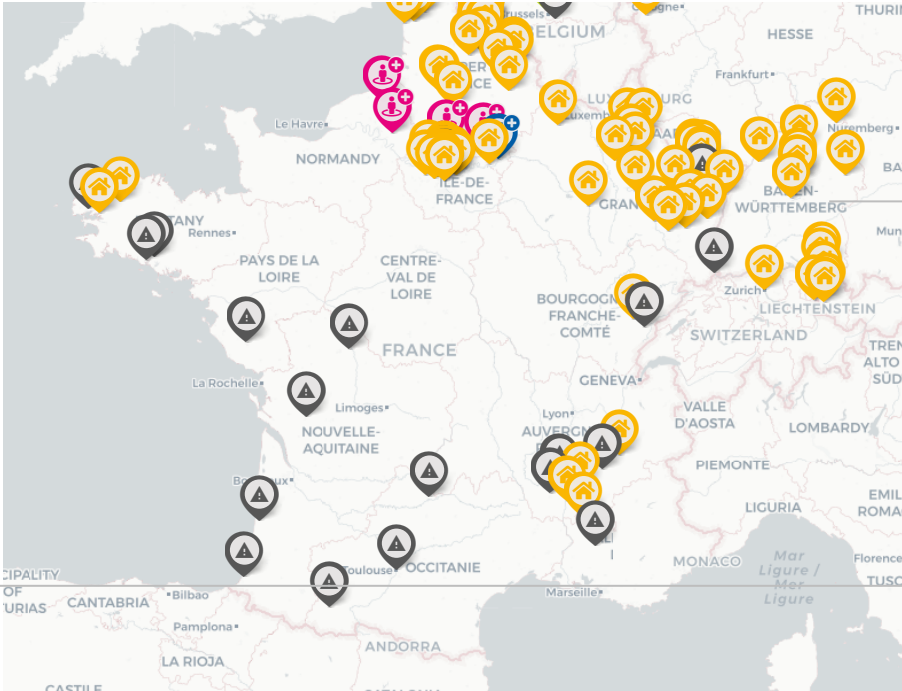
Les réalisations.

Démarche.
Construction
Réhabilitation
Entretien

Cadre.
Public
Privé


Type de projet.
Logement collectif
Habitat individuel
Équipement
Tertiaire
Grande hauteur

Techniques.
Mixtes
Adobe
Btc
Pisé
Bauge
Torchis
Terre-fibre
Dalle en terre
Préfabriqué




Ajouter une réalisation


Pour aller plus loin.



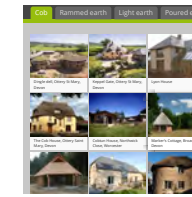
TERRIO
02.05.2021
Pisé préfabriqué à Boulogne-Billancourt



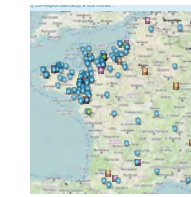
atelier Régis Roudil architectes
04.03.2022
Crèche 24 berceaux en pisé - Présidence de la république



TERRAFIBRA
2021
Palmarès TERRAFIBRA award 2021



PNR Marais du cotentin et du Bessin
Observatoire de la construction contemporaine en terre



habitatecologique.org
L'inventaire des constructions écologiques

Formulaire de contribution

Lien vers le formulaire intégré à la carte de la frugalité heureuse.

Onglets pages thématiques

Lien vers les pages thématiques.

Carte interactive

affichant les réalisations en terre crue en France.

Onglet «les réalisations»

L'accès à la cartographie des réalisations se fait par le menu de navigation latéral.

Outil de recherche et de tri des réalisations

Chaque projet peut être classé dans différentes catégories. En sélectionnant une ou plusieurs catégories, l'outil affiche automatiquement les projets correspondants sur la carte.

Carrousel de bas de page

Sélection automatique des derniers articles de la catégorie «réalisations».

Un outil transversal aux filières des bio et géo sourcé.

Les réalisations, remarquables sur le plan environnemental, transcendent par nature les différentes filières de construction qui oeuvrent à sa réalisation.

Comme pour les professionnel·le·s de la construction en terre crue, il existe différentes cartographies ou projets de cartographies recensant les réalisations intégrant des matériaux terre crue.

Ces projets peuvent être recensés par des acteurs de la filière comme pour la cartographie de réalisation en terre crue en France et au Royaume Uni, réalisée dans le cadre du projet cobbauges par le PNRMCB, et par d'autres filières bio et géo sourcées ou acteurs transversaux. C'est le cas par exemple des outils développés par la filière paille ou bois qui relatent régulièrement l'utilisation de la terre crue dans des bâtiments bioclimatiques, éco-conçus, durables, frugaux, etc.

Les prix nationaux et internationaux comme le TERRAFIBRA Award, mettent régulièrement en lumière des réalisations sur leur outils de communication propres.

Dans le cadre du projet «constructionterre.fr», l'idée est de penser un outil facile d'utilisation, semi-automatisé et qui se base sur des outils externes existants et fréquemment utilisés comme «gogocarto.fr».

La fabrication de cet outil devra être pensée avec les acteurs-rices qui travaillent actuellement sur un recensement des projets comme TERRAFIBRA, amàco, cobbauge, etc. afin d'imaginer un outil commun.

Pourquoi montrer des réalisations ?

Cette base de données de réalisations intégrant des matériaux et techniques terre crue, me semble aujourd'hui indispensable à la montée en puissance de leur utilisation dans le secteur de la construction et de la réhabilitation.

C'est une vitrine pour les nombreux projets en cours ou réalisés sur tout le territoire national, et pas seulement dans les régions à fort patrimoine terre crue, mais aussi la diversité des solutions constructives à disposition des concepteurs-rices.

Pour les équipes de maîtrise d'œuvre et de conception, cette base de données est un catalogue de détails architecturaux et de solutions constructives spécifiques qui peut alimenter leurs réflexions sur leurs projets intégrant la terre crue.

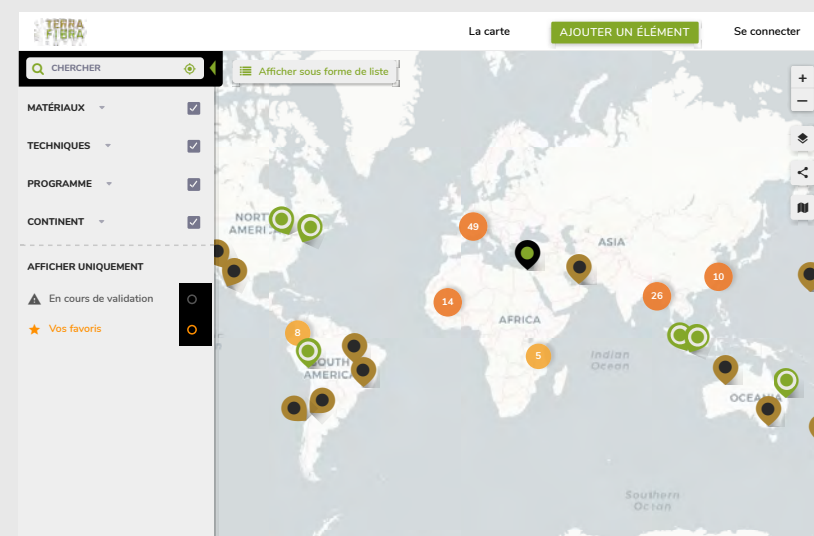
Pour les maîtrises d'ouvrages et les clients futurs, elle expose le champ des possibles. Grâce à un très large panel de réalisations. Voir que d'autres maîtrises d'ouvrages ont fait confiance aux solutions naturelles peut rassurer et aider à franchir le cap. Enfin les bureaux de contrôle, les

assureurs, les bureaux d'ingénierie, les bureaux d'architecture, les entreprises, qui peuvent parfois se montrer réticents à l'utilisation et la mise en œuvre de techniques «non conventionnelles» disposeront d'un catalogue de retour d'expériences et de confrères.oeurs à contacter pour faire évoluer leur confiance dans ces matériaux, leur pratique professionnelle et leur expertise.

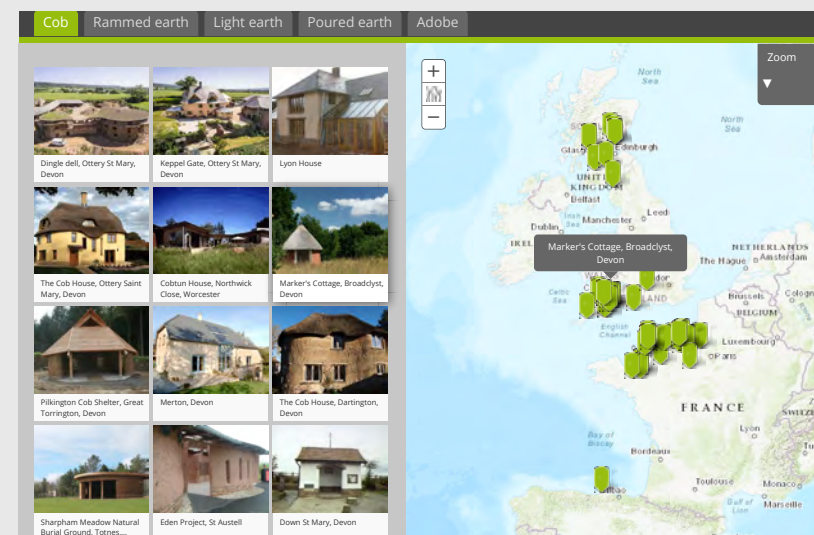
Quel intérêt de publier son projet ?

A l'image des projets publiés sur des sites de références architecturales, comme «divisare.com»¹, les équipes de professionnel-le-s qui contribuent à cette base de données pourront profiter de la notoriété grandissante de la plateforme «constructionterre.fr» pour mettre en valeur leurs travaux et leurs réalisations en leur donnant de la visibilité dans le secteur du bâtiment.

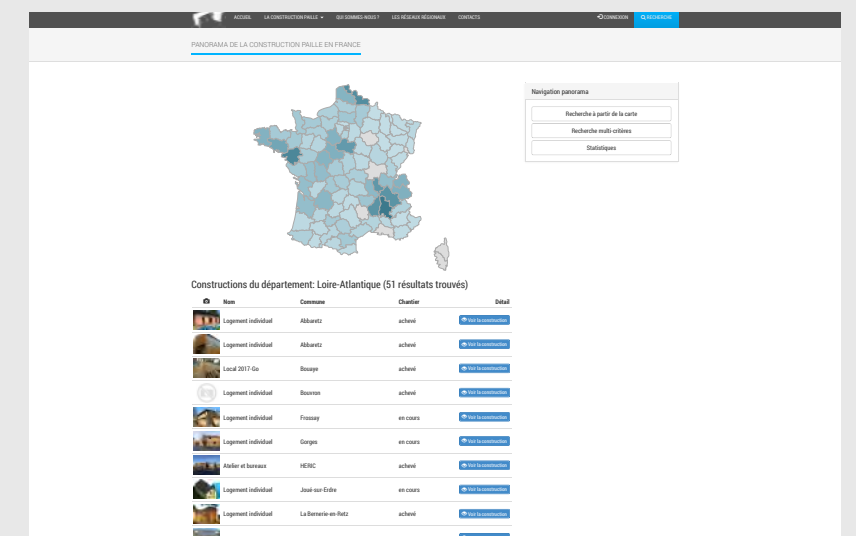
1. Divisare, atlas of architecture, site international de références architecturales, <https://divisare.com>



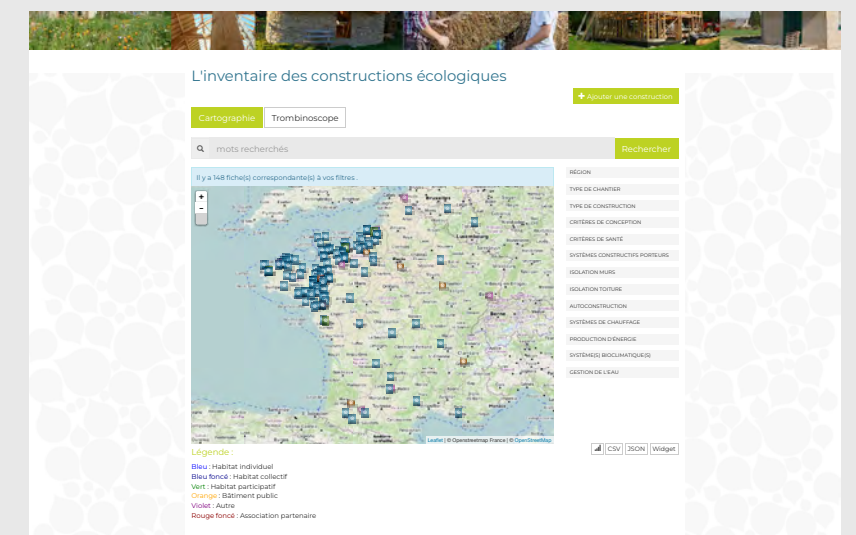
Cartographie des réalisations au palmarès du TERRA FIBRA AWARD 2021, portée par Les grands ateliers, amàco, Craterre, La frugalité heureuse et le Pavillon de l'Arsenal.



Cartographie des réalisations en terre crue en France et au Royaume Uni, réalisée dans le cadre du projet cobbauge par le PNRMCB.



Panorama de la construction paille en France, constructionpaille.fr



Inventaire des constructions écologiques, habitatecologique.org

les formations

filière terre crue. à propos. contribuer. contact.

constructionterre.fr

centre de ressources et actualités de la filière de construction terre crue en France

Les formations.

Démarche.
Conception
Production
Mise en oeuvre
Recherche

Type de formation.
Initiale
Continue
Certifiante
Libre

Type de projet.
Logement collectif
Habitat individuel
Equipement
Tertiaire
Grande hauteur

Techniques.
Mixtes
Adobe
Btc
Pisé
Bauge
Torchis
Terre-fibre
Dalle en terre
Préfabriqué

Formulaire de contribution
Lien vers le formulaire intégré à la carte de la frugalité heureuse.

Onglets pages thématiques
Lien vers les pages thématiques.

Carte interactive
affichant les réalisations en terre crue en France.

Onglet «les réalisations»
L'accès à la cartographie des réalisations se fait par le menu de navigation latéral.

Outil de recherche et de tri des réalisations
Chaque projet peut être classé dans différentes catégories. En sélectionnant une ou plusieurs catégories, l'outil affiche automatiquement les projets correspondants sur la carte.

Carrousel de bas de page
Sélection automatique des derniers articles de la catégorie «réalisations».

Pour aller plus loin.

amàco. LGA. 05.04.2023
Construire et rénover en bauge aujourd'hui
Formation professionnelle du 19 au 23 juin 2023

CCTC. 17.03.2023
Terre de métiers
état de l'art des formations actuelles sur la terre crue

Anatomies d'architecture. 24.04.2023
L'appentis chantier de formation
Inscriptions ouvertes !

amàco. 01.01.2023
Catalogue de formation 2023
Formation professionnelles terre crue animées par amàco aux grands ateliers.

CRAterre ENSAG. 01.02.2023
DSA Architecture de terre
Les inscriptions sont ouvertes pour la session 2023/2024 !

La formations au sein des métiers du bâtiment à l'utilisation de la terre crue est un enjeu majeur pour le développement de la filière. Architectes, ingénieur-e-s, artisan-e-s, entreprises doivent acquérir des savoir-faire et compétences pour mettre en oeuvre la terre crue en respectant les spécificités des techniques qui lui sont propres.

Il existe en France aujourd'hui un nombre croissant de formations sur le sujet de la terre crue. Elles peuvent être de différentes natures, à destination de différents publics, professionnels ou non, et dispensées par des acteurs.rices variés.

Avec le projet «terre de métiers» la Confédération de la construction en terre (CCTC), « entend expliciter les besoins de savoir-faire et de compétences dans les différents métiers concernés et cartographier les moyens existants pour se former à la construction en terre crue afin de cibler les actions à mener aux échelles régionales et nationales pour répondre aux besoins de transmission de savoir-faire et de formation.»¹

Une valorisation de ce travail pourrait être la mise en place d'une cartographie des formations sur le territoire national. constructionterre.fr pourrait en être le relai ou l'hébergeur.

La page proposera un outil de contribution qui permettra d'ajouter de nouvelles formations, des évènements, etc.

Les acteurs-rices de la formation pourront relayer leur programme de formation qui pourra être rendu visible dans le carrousel de bas de page et directement sur le cartographe.

La cartographie pourra aussi recenser les actions de sensibilisation comme les workshop, les ateliers découvertes, les expositions, etc.

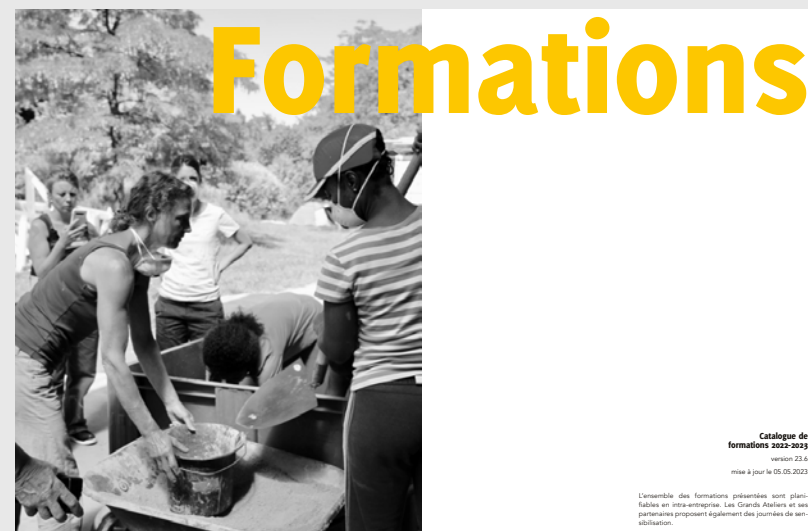
1. Extrait de la présentation du projet terre de métiers, disponible sur le site de la confédération de la construction terre crue, <https://conf-terrecrue.org/formation-et-savoir-faire/>



Page dédiée aux formations, sur le site de l'AsTerre



Formation professionnelles à l'éco-construction, fédération éco-construire



Catalogue de formation 2022-2023, les grands ateliers



DSA Architecture de terre, ENSAG

à propos

filière terre crue. **à propos.** contribuer. contact.

constructionterre.fr
centre de ressources et actualités de la filière de construction terre crue en France

à propos

constructionterre.fr est une plateforme dédiée à l'actualité de l'utilisation de la terre-crue dans le secteur du bâtiment.

Administré et modéré par différents regroupements au sein des **filières régionales et nationale**, le site a pour but de rendre visible les ressources disponibles et les actions menées par les professionnel-le-s de la terre-crue pour faciliter son utilisation pour la construction et la réhabilitation du bâti.

Pour remplir cet objectif, le site donne accès à différentes ressources régulièrement actualisées. Il comprend notamment un **annuaire des professionnel-le-s**, un **centre de documentation**, un **catalogue de formation** et un **répertoire de réalisations** architecturales.

Devenez contributeur de constructionterre.fr !

L'ajout de contenu est ouvert à toutes et tous, vous trouverez des **formulaires** à remplir dans chaque section ressource.

Vous êtes l'auteur ou le propriétaire d'informations partagées sur **constructionterre.fr** et souhaitez mettre à jour, modifier ou supprimer ces données ? **Écrivez-nous.**

VOUS SOUHAITEZ ÉCRIRE AUX ADMINISTRATEUR.ICES DU SITE ?

CONTACTEZ NOUS !

Navigation menu: **sensibiliser et former**, **concevoir et prescrire**, **produire et mettre en oeuvre**, **la documentation**, **les professionnel-le-s**, **les formations**, **les réalisations**

Accès à la page «à propos»

se fait directement depuis le menu principal situé en bannière supérieure.

Présentation synthétique du site.

Lien vers la page d'accueil

Gouvernance et objectif du site.

Lien hypertexte vers la page de présentation des filières

Liens hypertexte vers les différentes pages ressources du site

Rappels liés aux contributions de contenus.

Liens hypertexte vers les formulaires de contribution.

Bouton de renvoi vers la page contact.

Rappel des objectifs du site

La page «à propos» présente de manière synthétique aux utilisateur.ices la raison d'être, les objectifs et la gouvernance du site qu'ils consultent.

Elle rappelle le caractère ouvert et collaboratif des contributions, ainsi que le droit des auteurs-rices de les modifier ou de les retirer.

Ces rappels sont essentiels pour permettre aux utilisateurs-rices de comprendre les intentions des administrateurs-rices du site. Ils seront dès lors plus à même de se positionner par rapport aux contenus proposés sur la plateforme et à leur éventuelle contribution.

Interface

Des liens internes sont placés dans le texte, ils renvoient vers toutes les pages du site. Cette disposition permet aux utilisateurs-rices d'appréhender le lien entre l'architecture du site et les objectifs énoncés.

présentation de la filière

[filière terre crue.](#) [à propos.](#) [contribuer.](#) [contact.](#)

constructionterre.fr

centre de ressources et actualités de la filière de construction terre crue en France

De nombreux professionnel-le-s

Artisan-e-s, producteurs-rices, chercheur-euse, architecte, ingénieur-e, etc. les professionnel-le-s de la terre crue sont nombreux-euses et leurs domaines d'activités sont variés.

Cette variété de métiers s'adonne avec la multiplicité des techniques de construction en terre qui ont chacune leurs spécificités et leurs savoir-faire propres.

Toutes ces personnes constituent la filière française de la construction

Regroupements locaux

A l'échelle locale, les acteurs-rices du territoire se regroupent au sein d'associations régionales de professionnel-le-s.

Si vous cherchez des interlocuteurs-rices de proximité pour vos projets, vous trouverez leurs coordonnées sur la page dédiée : «les professionnel-le-s»

Chaque association anime son territoire et propose de nombreuses actions, formations et ressources liées aux techniques de terre crue

Structuration d'une filière nationale

La filière se structure aujourd'hui à l'échelle nationale afin de répondre à un demande croissante de projets mettant en oeuvre la terre crue liée à la nécessaire transformation du secteur du bâtiment.

Laboratoire de recherches et professionnel-le-s de la terre crue se retrouvent aujourd'hui au sein de projet nationaux d'envergure, comme le PN Terre.

Ils ont pour objectif de lever les freins opérationnels,

Actualités des filières

CCTC 17.03.2023

Terre de métiers - état de l'art des formations actuelles sur la terre crue

CCTC PNTERRE 01.11.2022

Projet national terre - lever les freins au déploiement de la construction terre

ASTERRE 07.01.2023

8èmes assises de la construction en terre crue à Sevrans

ASTERRE 01.11.2022

Professionnels membres de l'AsTerre

Oikos

Annuaire d'associations régionales de l'éco-construction

Accès à la page «filière»

se fait directement depuis le menu principal situé en bannière supérieure.

Contextualiser les milieux professionnel-le-s de la terre crue

Avant de présenter la filière nationale de construction en terre crue, il me semble important de présenter la grande diversité de ses protagonistes.

En effet, les professionnel-le-s de la terre crue sont nombreux-ses. Chacun-e de ces acteurs-rices affiche des objectifs de filière différents intimement liés à son territoire, les techniques qu'il met en oeuvre, sa cultures et son patrimoine.

Ces spécificités territoriales donnent lieu à des regroupements régionaux sous forme d'associations qui sont présentées ici et qui ont une place importante dans la structuration d'une filière nationale.

Introduire la structuration d'une filière nationale.

La présentation de la filière nationale commence par un rappel de projets fondateurs qui ont entamé sa structuration. Un organigramme permet de comprendre le rôle des différent-e-s acteurs-rices, regroupements aux différentes échelles territoriale de la filière terre crue.

La présentation des dernières actualités de la filière complète cette page de présentation qui a pour objectif de présenter la structuration des milieux professionnels de la terre crue en filières régionales et nationale.

Présentation de la diversité des professionnel-le-s de la terre crue.

Présentation des dynamiques de regroupements territoriaux.

Présentation de la structuration d'une filière nationale.

Derniers articles publiés en lien avec la structuration des filières et des projets de filière.

Le bouton «ajouter un article» présent sur la page «la documentation» renvoie vers le formulaire de contribution.

contribuer.

VOUS SOUHAITEZ CONTRIBUER ET ENRICHIR LES RESSOURCES DISPONIBLES SUR CONSTRUCTIONTERRE.FR ?

Ce formulaire de contribution permettra de générer automatiquement un nouvel article sur le site en fonction des informations renseignées. Vous pouvez également créer un lien vers des articles externes. À vous de jouer :

NOM **E-MAIL**

SOCIÉTÉ/ORGANISATION

TITRE DE L'ARTICLE

SOUS-TITRE DE L'ARTICLE

AUTEUR.E DE L'ARTICLE **DATE DE PUBLICATION**

CATEGORIES **ILLUSTRATION**

TYPE D'ARTICLE **LIEN EXTERNE**

CORPS DE L'ARTICLE

ENVOYER

sensibiliser et former

concevoir et prescrire

produire et mettre en oeuvre

la documentation

les professionnel-le-s

les formations

les réalisations

Coordonnées du/de la contributeur-riche

La personne, la société ou l'organisation est affichée en référence de l'article.

Informations générales

Ces champs sont à renseigner pour générer automatiquement la vignette d'article présentée sur le site.

Lien vers un article externe

Si la contribution renvoie vers un article d'un autre site internet, le ou la contributeur-riche peut sélectionner l'option «article externe» et renseigner le lien d'accès à l'article. La vignette qui apparaîtra sur «constructionterre.fr» renverra automatiquement vers le site en question.

Contenu de l'article.

Un article peut être directement hébergé sur «constructionterre.fr». Pour cela il suffit de sélectionner l'option type d'article «article interne» et de rédiger l'article dans cette section.

Techniques.

- Adobe
- Btc
- Pisé
- Bauge
- Torchis
- Terre-allégée
- Dalle en terre
- Préfabriqué

Sujet.

- Généralités
- Mise en oeuvre
- Production
- Architecture
- Ingénierie
- Archéologie
- Patrimoine
- Réglementation
- Recherche
- Science

Public.

- Tout public
- Etudiants
- Professionnels
- Collectivités

Format.

- Publication
- Ouvrage
- Formation
- Atelier
- Workshop
- Évènement
- Exposition
- Vidéo
- Podcast
- Témoignage
- Fiche projet

- Article interne
- Article externe

La gestion des contributions joue un rôle central dans le fonctionnement de «constructionterre.fr.»

L'enrichissement des contenus se fait par contribution volontaire de toutes et tous, acteurs-rices de la filière ou personne extérieure.

La contribution est pensée pour être la plus simple et intuitive possible. Ainsi, la majorité des vignettes d'articles présentes sur le site renvoient vers des articles publiés sur des sites tiers. L'idée étant d'éviter de devoir réécrire un article complet pour l'intégrer sur le site si le travail a déjà été fait ailleurs. Ce lien vers des sites tiers peut aussi encourager des acteurs-rices à poster leurs articles sur «constructionterre.fr» afin de rediriger des publics vers leur propres sites et outils de communication.

Les utilisateurs-rices ont la possibilité de rédiger un article directement sur le site via le formulaire de contribution intégré à «constructionterre.fr». En renseignant les champs de ce formulaire une vignette et un article sont automatiquement générés, publiés et triés dans les catégories idoines.

Les articles publiés sur le site sont tous consignés sur la page «la documentation» et apparaissent dans des carrousels d'actualité sur différentes pages du site.

La catégorisation des articles permet d'automatiser leur sélection sur ces pages aux thématiques spécifiques. Ainsi, sur la page «les professionnel-le.s» les derniers articles des catégories en lien sont automatiquement présentés.

Pour ajouter des ressources sur les outils de cartographies («les professionnel-le.s», «les formations», «les réalisations») un lien renvoie directement sur les formulaires de contribution des sites de cartographie dont est extrait la carte intégrée à «constructionterre.fr». Par exemple, pour ajouter un-e professionnel-le-s, le lien renvoie vers le site de la «cartographie nationale des ressources locales» de la frugalité heureuse et créative.

Un travail pourra être réalisé avec la frugalité afin d'affiner les catégories concernant la terre crue sur leur cartographie.

AJOUTER UN-E PROFESSIONNEL-LE

AJOUTER UNE RÉALISATION

AJOUTER UNE FORMATION

Les boutons «ajouter un professionnel-le.s», «Ajouter une réalisation» et «ajouter une formation», présents sur les pages «les professionnel-le.s», «les réalisations» et «les formations» renvoient vers le formulaire de contribution intégré à la carte de la frugalité heureuse et créative.

CARTOGRAPHIE
NATIONALE
DES RESSOURCES
LOCALES

LA CARTE

AJOUTER UN ÉLÉMENT

PARTENAIRES

A PROPOS

HUGOSPACK@GMAIL.COM

Bonjour cher contributeur, avant tout ajout, merci de vous assurer que l'élément correspond bien à la charte éthique de la frugalité (frugalité énergétique, territoriale, etc.)

Ajouter un élément

Choisissez la ou les catégories par ordre d'importance

Choisissez un type de ressources

- Matérielles
 - Réemploi
 - Distributeurs
 - Biosourcées
 - Géosourcée
 - Pierre
 - Terre
 - Vivantes
 - Valorisation
- Humaines
- Accompagnement

Choisissez un type d'actions/de projets

Informations

Titre de la fiche *

Entrer une description *

LOGO

Téléphone

Email

Site internet

contact.

filière terre crue. à propos. contribuer. **contact.**

constructionterre.fr
centre de ressources et actualités de la filière de construction terre crue en France

contact.

VOUS SOUHAITEZ OBTENIR DES RENSEIGNEMENTS COMPLÉMENTAIRES OU SIMPLEMENT ÉCRIRE AUX ADMINISTRATEURS DU SITE ?

Vous pouvez remplir ce formulaire en précisant bien votre demande, nous vous redirigerons vers un structure qui saura vous répondre.

NOM

E-MAIL

SOCIÉTÉ/ORGANISATION

OBJET

CATÉGORIE

MESSAGE

ENVOYER

sensibiliser et former
concevoir et prescrire
produire et mettre en oeuvre
la documentation
les professionnel.le.s
les formations
les réalisations

Accès à la page «contact»

se fait directement depuis le menu principal situé en bannière supérieure.

Coordonnées de l'utilisateurrice

permettant de répondre à la sollicitation

Objet de la demande

et catégorie dans laquelle elle s'inscrit

Conclusion du chapitre

J'ai souhaité conclure ce mémoire de DSA par la réalisation prospective d'un outil de communication dont j'ai la conviction qu'il serait un atout pour le développement de la filière, mais également pour l'évolution du regard que porte la société actuelle sur la construction terre crue.

Pour mener ce travail sans entraves et en relative objectivité, j'ai essayé de ne pas prendre en compte certaines contraintes bien réelles dans la mise en place d'un tel projet.

Cependant j'avoue avoir gardé à l'esprit tout au long de ce travail, la question de la gouvernance, de l'administration, de la modération et du financement de «constructionterre.fr».

À l'heure de conclure, je ne prétends pas avoir les réponses pour tous ces sujets. Je tenterai cependant d'y apporter mon point de vue.

Gouvernance du projet.

Le projet national terre (PNTerre) a réparti ses domaines d'action selon neuf thématiques afin de «couvrir l'ensemble des besoins de la filière terre crue»¹. Le neuvième thème affiche l'objectif suivant : «Valorisation : rédaction des guides techniques valorisant les résultats des recherches menées dans le projet et actions de communication auprès des

*professionnels pour la dissémination des connaissances acquises lors du projet.»*²

Si ces actions de communication concernent principalement les actions menées dans le cadre du PNterre, il me semble pertinent de réfléchir à la mise en place d'outils qui pourront être pérennisés à la suite du projet. «constructionterre.fr» pourrait être de ceux-là.

La Confédération de la construction en terre (CCTC) et l'Association nationale terre (AsTerre), en tant que membres du PNterre et en tant que représentants des professionnel-le-s de la filière à l'échelle nationale seraient selon moi des acteurs désignés pour assurer la gouvernance d'une telle plateforme.

Cette proposition nécessite cependant une clarification des rôles de ces deux organisations d'envergure nationale, dans la structuration de la filière terre crue, pour laquelle des discussions et propositions émergent aujourd'hui.

Financement du projet.

Dans les deux options de gouvernance proposées ici, la question du financement du projet reste essentielle.

Différentes volontés doivent guider ce choix. Il est essentiel pour moi qu'un tel site reste accessible à toutes et tous gratuitement. Un financement par

abonnement comme le site «divisare.com» est à mon avis à proscrire.

J'ai la conviction que «constructionterre.fr» doit rester un relai. Le rôle de cette plateforme n'est pas de prendre parti, de favoriser ou d'assurer la promotion d'un organisme ou d'un autre. Le financement par la publicité ne me semble pas approprié en ce sens, il privilégierait les organismes disposant des ressources les plus importantes. La promotion pourra uniquement s'effectuer par la publication d'articles soumis à une modération cadrée par un cahier des charge qui pourra faire l'objet de discussions au sein de la filière.

La voie la plus plausible pour financer un tel projet reste selon moi un financement subventionné au moins au lancement du projet. On peut citer en exemple la plateforme «RESSOURCES» lauréat de l'appel à projets «Hybridation des formations d'enseignement supérieur» lancé par l'ANR/Investissement d'avenir dont la subvention a servi au développement.

Gestion du site et modération des contenus.

Un modèle sera à inventer pour l'entretien de la plateforme, sa mise à jour et la modération. Différentes stratégies pourront être mises en place pour cette gestion.

Elle pourra reposer sur l'investissement humain de certains organismes volontaires qui souhaitent porter le projet. Si le cadre est suffisamment défini lors du développement du projet, on peut imaginer une gestion collaborative de la plateforme. L'architecture du site, pensée pour être le plus automatisée et simple d'utilisation possible, faciliterait également cette gestion ne nécessitant que peu d'actions de la part des modérateurs-rices.

Certain organismes qui ont pour vocation l'animation de filière, comme «l'AsTerre» et la «CCTC», mais aussi des structures dont l'objectif est la diffusion de connaissances comme «amàco», «CRATERre», etc. pourraient jouer un rôle prépondérant dans cette gestion. Habités aux projets collaboratifs ces organismes ont une réelle expérience que ce soit pour trouver du financement ou développer des systèmes de gouvernance.

Enfin, cette plateforme pourrait également être portée par une structure indépendante, intra ou extra filière terre crue, qui porterait cette mission d'information, son financement, sa gestion et sa modération.

On peut citer l'exemple de la plateforme «matériauxréemploi.fr»³ dont la gestion est assurée par Morgan Moinet et le bureau d'étude réemploi REMIX⁴. Ou encore de la revue «topophile»⁵ association loi 1901 gérée bénévolement par ses membres.

Suites à donner au projet.

Ce travail a été pour moi l'occasion d'apporter des réponses concrètes aux interrogations que j'ai porté tout au long de ce DSA sur la diffusion de l'information, le partage des connaissances et des ressources au sein de la filière terre.

J'observe la filière terre de l'intérieur de part mes activités professionnelles depuis quelques mois maintenant. Je remarque que les discussions vont bon train et qu'elles semblent plus apaisées et productives qu'on a pu me les décrire.

Dans ce contexte j'espère avoir l'opportunité de porter plus loin ce projet s'il rencontre la curiosité de certain-e-s au sein de la filière.

1. Extrait des objectifs du projet national terre, <https://projet-national-terre.univ-gustave-eiffel.fr/presentation/objectifs>
2. Extrait des axes de recherches du projet national terre, <https://projet-national-terre.univ-gustave-eiffel.fr/actions-de-recherche>
3. <http://matériauxreemploi.com>
4. Bureau d'études œuvrant au développement des pratiques de réemploi des matériaux de construction, <http://www.remixremix.fr>
5. <https://topophile.net>

CONCLUSION

Aborder le sujet de la communication pour mon mémoire de DSA me tenait particulièrement à cœur et je suis heureux d'avoir pu mener ce travail jusqu'ici.

Je suis intimement persuadé que la communication est un outil au service d'une conviction, d'une idée, d'un projet. La communication n'est pas le projet, elle ne peut en être que son véhicule. Ici, le projet c'est le partage de la connaissance au service du développement de la filière terre crue.

Dès lors, il nous appartient, notamment en tant que filière en développement, de réfléchir collectivement à des stratégies afin d'orienter notre communication dans les valeurs qui sont les nôtres.

L'histoire nous montre d'ailleurs, nous l'avons vu dans le chapitre 1, que la communication autour de l'architecture de terre a évolué avec le temps. Elle a embrassé les petits et grands bouleversements qui ont traversé nos sociétés.

Aujourd'hui, la construction et la réhabilitation en terre doivent, à mon sens, affirmer leur identité et leurs valeurs et se positionner dans le secteur du bâtiment, qui porte une responsabilité non négligeable dans les crises environnementales,

climatiques, économiques et sociales que nous traversons.

Trouver sa place passe très probablement par montrer que l'on existe et ce que l'on fait, ce que l'on produit.

Et la filière, à travers toutes les personnes et tous les organismes qui la compose, a produit et produit toujours un nombre conséquent d'informations, de connaissances et de ressources.

Nous l'avons vu dans le chapitre 2, toutes ces ressources sont utilisées dans de nombreuses actions de diffusions comme les formations, les ateliers de sensibilisation, les plateformes d'apprentissages, etc.

Ces actions sont essentielles. Elles participent, à différentes échelles, à réhabiliter la culture de l'utilisation de la terre pour la construction et la rénovation -culture perdue au tournant du 20ème siècle- et à la reconnaissance du riche patrimoine bâti en terre crue français.

Si elles ont des effets à l'échelle locale et nationale, ces actions ne suffisent pas encore à opérer un changement plus profond dans nos manières de construire et de réhabiliter.

«constructionterre.fr», qui fait l'objet du chapitre 3, propose un outil central, et complémentaires aux outils existants, qui de part sa conception, sa philosophie, l'objectivité de ses contenus souhaite devenir la plateforme la plus riche et la plus exhaustive sur le sujet de la terre crue en France.

Cette plateforme est pensée pour assurer un relai d'information, comme l'avait préconisé en 2012 Elvire Leylavergne dans son mémoire de DSA intitulé «La filière terre crue en France, enjeux, freins et perspectives».

Son architecture a été élaborée à partir des réflexions, retours d'expériences, discussions et curiosités que j'ai pu récolter principalement durant ces trois années depuis le début du DSA, mais également tout au long de mon cursus d'étudiant en architecture et mes parcours professionnels en agence.

Le projet «constructionterre.fr» est un point de départ. Il nourrira je l'espère quelques conversations et débats. Il n'ambitionne pas d'être une réponse clé en main, il reflète simplement l'outil que j'aurai aimé avoir à ma disposition pour m'informer sur l'actualité de la filière.

Enfin, ces deux années de DSA et le travail réalisé dans le cadre de ce mémoire ont été pour moi l'opportunité de découvrir les mécanismes, la satisfaction et les joies du partage et de la transmission des connaissances, autant dans la production de contenus, que d'actions ou encore d'échanges passionnés.

J'espère pouvoir continuer longtemps à **partager la terre.**

Mémoires DSA

Leylavergne, Elvire. **La filière terre crue en France**. 2012, p. 154.

Touzard, Inès. **L'architecte et la Terre : concevoir en terre crue en France dans le cadre du marché public**. novembre 2020, p. 91.

Articles :

Antoine, Anne-Lyse, et Elisabetta Carnevale. **Architectures contemporaines en terre crue en France de 1976 à 2015: pourquoi et comment les acteurs construisent avec ce matériau aujourd'hui?** 2016, p. 191.

Boutte, Jean-Louis. **Transmission de savoir-faire. Réciprocité de la relation éducative Expert-Novice**. 2007, p. 246.

Guillaud, Hubert. **Architecture de terre : histoire, culture et société**. 2007.

Moulis, Isabelle. **Quand les travailleurs de la terre apprennent à la bâtir**. 2016.

Odette, Hardy-Hémery. André Guillerme, **Bâtir la ville. Révolutions industrielles dans les matériaux de construction. France-Grande-Bretagne (1760-1840)**. 1995.

Joffroy, Thierry. « **Les architectures de terre**

crue : des origines à nos jours ». Savoir & faire: la terre, édité par Hugues Jacquet, vol. La terre, actes sud, 2016, p. 333-47. HAL Archives Ouvertes, <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01861816>.

Griset, Pascal, et Yves Bouvier. « **De l'histoire des techniques à l'histoire de l'innovation. Tendances de la recherche française en histoire contemporaine** », Histoire, économie & société, vol. 31, no. 2, 2012, pp. 29-43.

Deshayes, Philippe. « **Le secteur du bâtiment face aux enjeux du développement durable : logiques d'innovation et/ou problématiques du changement** », Innovations, vol. 37, no. 1, 2012, pp. 219-236.

Ouvrages

Bornandcécile Leguy, Sandra, et Cécile Leguy. « **Chapitre 2 - Différentes manières d'appréhender la communication** », , Anthropologie des pratiques langagières. sous la direction de Bornand Sandra, Leguy Cécile. Armand Colin, 2013, pp. 43-72.

Dethier, Jean. **Habiter la terre: l'art de bâtir en terre crue : traditions, modernité et avenir**. Flammarion, 2022.

Fontaine, Laetitia, Anger Romain, et al. **Bâtir en terre: du grain de sable à l'architecture**. Belin Cité des sciences et de l'industrie,

2009.

CRATerre, Houben, Hugo, Guillaud, Hubert, et al. **Traité de construction en terre**, Parentheses éditions, 2006.

Béguin, Mathilde, Guillaud, Hubert, Misse Arnaud, Moriset, Sébastien, Pointet, Martin. **Réhabiliter le pisé: vers des techniques adaptées**. Actes sud ; Labex AE&CC ; CRAterre, 2018.

Volhard, Franz, et Aymone Nicolas. **Construire en terre allégée**. Actes Sud CRAterre, 2016.

Cartographies et annuaires

Annuaire des acteur·ices de l'écoconstruction en Pays de Redon (et 100km autour). <https://ecoconstructionredon.gogocarto.fr/annuaire#/carte/@47.90,-1.25,9z?cat=all>.

Carte des acteur·ices de l'éco-construction en Pays de Redon (et 100 km autour) > Association CHANTIER ! <https://www.chantier.org/ressources-eco-construction/reseau-local-eco-construction/>.

Annuaire des professionnels Cabestan. <https://www.cabestan.fr/spip.php?page=annuaire>.

Annuaire des pros - Eco-rénover dans les Vosges du Nord. [<vosges-nord.fr/annuaire-des-pros.html>.](https://eco-renover.parc-</p></div><div data-bbox=)

Annuaire éco-matériaux - Batylab. <https://www.batylab.bzh/annuaire-eco-materiaux>.

Carte du réseau Oikos - Oikos écoconstruction. <https://oikos-ecoconstruction.com/carte-du-reseau-oikos/>.

Carte Interactive - UNESCO Centre du patrimoine mondial. <https://whc.unesco.org/fr/carte-interactive/?search=&themes=1>.

CARTOGRAPHIE NATIONALE DES RESSOURCES LOCALES. <https://frugaliteheureuseetcreative.gogocarto.fr/>.

« **Construire en terre dans la Manche** ». Enerterre, <https://www.enerterre.fr/terre-crue/>.

Gis Sol » Cartes. <https://www.gissol.fr/donnees/cartes>.

Inventaire Habitat écologique et sain : CartoProjets. <http://habitatecologique.org/wakka.php?wiki=CartoProjets>.

Parc naturel régional des marais du Cotentin et du Bessin - Projet interreg Cobbauge. Observatoire de la construction contemporaine en terre. <https://pnrncb.maps.arcgis.com/apps/Shortlist/index>.

Panorama de la construction paille

| **constructionpaille.fr**. <https://www.constructionpaille.fr/panorama/>. Consulté le 23 novembre 2022.

Retrait gonflement des argiles - Exposition du territoire au phénomène | Géorisques. <https://www.georisques.gouv.fr/articles-risques/exposition-du-territoire-au-phenomene>.

Terra Europae: Earthen Architecture in the European Union. Ed. ETS Culture lab éd, 2011. BnF ISBN, https://issuu.com/dida-unifi/docs/terra_europae_2143ee449be7ab/1.

TERRAFIBRA Award - Carte. <https://terrafibraaward.gogocarto.fr>

Articles en ligne

La ville de Nanterre à l'école de la terre crue. | Le Monde https://www.lemonde.fr/culture/article/2019/10/30/la-ville-de-nanterre-a-l-ecole-de-la-terre-crue_6017410_3246.html.

Matériaux bio et géo-sourcés : les acteurs du bâtiment au défi de la formation | Les Echos. <https://www.lesechos.fr/partenaires/france-2030-un-plan-dinvestissement-du-gouvernement/materiaux-bio-et-geo-sources-les-acteurs-du-batiment-au-defi-de-la-formation-1881127>.

Construction en terre crue : Toutes les façons de l'utiliser. | Saint Gobain <https://www.lamaisonsaintgobain.fr/guides-travaux/>

BIBLIOGRAPHIE

renovation-energetique-habitat-durable/terre-cruce-construction-renovation.

AMC archives février 2022 - N°302, Détails: terre crue, <https://www.amc-archi.com/archives/amc.n302/1431>

AMC archives septembre 2022 - N°307. Dossier : terre crue, le retour d'un matériau ancestral, <https://www.amc-archi.com/archives/amc.n307/1456>.

Blocs préfabriqués de terre avec isolant pour siège social, <https://www.amc-archi.com/article/blocs-prefabriques-de-terre-avec-isolant-pour-siege-social,80326>.

Revue 216: Aujourd'hui la Terre Crue - Maisons Paysannes de France. <https://maisons-paysannes.org/boutique/revue-216-aujourd'hui-terre-cruce/>.

Séquences Bois N° 135 - Avril 2022, Le bois et l'argile deux matériaux complémentaires, <https://www.sequencesbois.fr/sequencesbois-numero-135.html>

Sites internet filières bio et géo sourcées et éco-construction

Catalogue Bois Construction. <https://catalogue-bois-construction.fr/>.

ICEB. <http://www.asso-iceb.org/>.

Bois.com - Le site de référence sur le bois. <https://www.bois.com/?PageSpeed=noscript>.

Organisation de la filière - Fibois France. <https://fibois-france.fr/organisation-de-la-filiere/>.

Séquences Bois - le magazine de la construction Bois. <https://www.sequencesbois.fr/>.

Construction paille | constructionpaille.fr. <https://www.constructionpaille.fr/>.

MATERIAUX REEMPLOI.COM - Actualité du Réemploi des matériaux de construction. <http://materiauxreemploi.com/>.

Ressources réglementaires et normatives | RFCP. <https://www.rfcp.fr/recherche-developpement-pv-dessais/>.

Dachverband Lehm e.V. <https://www.dachverband-lehm.de/lehm2020/>.

Verband :: IG Lehm Schweiz. <https://www.iglehm.ch/verband>.

Sites internet filière terre.

Confédération Terre Crue – La confédération de la construction en terre crue. <https://conf-terrecrue.org/>.

La terre crue. <https://sites.google.com/view/construction-terre-cruce/accueil?authuser=0>.

La terre, un matériau de construction - Association AsTerre. <https://www.asterre.org/>.

Projet National Terre. <https://projet-national-terre.univ-gustave-eiffel.fr/>.

Réseau Terre – Promouvoir et développer la recherche sur la construction en terre crue de la Préhistoire à nos jours. <https://reseauterre.hypotheses.org/>. Consulté le 17 novembre 2022.

Données environnementales

Ministère de la transition écologique, **Bilan environnemental de la France** - Édition 2021. p. 128.

Comment la construction affecte-t-elle l'environnement ? <https://archdesk.com/fr/blog/comment-la-construction-affecte-t-elle-l'environnement/>.

Infographies : les émissions de gaz à effet de serre dans l'Union européenne - Touteurope.eu. <https://www.touteurope.eu/environnement/les-emissions-de-gaz-a-effet-de-serre-dans-lunion-europeenne/>.

IPCC – Intergovernmental Panel on Climate Change. <https://www.ipcc.ch/>.

Le béton-ciment, troisième « pays » des émissions de gaz à effet de serre - Geo.fr. <https://www.geo.fr/environnement/le-beton-ciment-troisieme-pays-des-emissions-de-gaz-a-effet-de-serre-206744>.

World's consumption of materials hits record 100bn tonnes a year | Waste | The Guardian. https://www.theguardian.com/environment/2020/jan/22/worlds-consumption-of-materials-hits-record-100bn-tonnes-a-year?CMP=Share_AndroidApp_Gmail.

ANNEXES

- 1. Programme de la formation construire en terre crue,** organisée par Odeys et conçue et animée par la SCOP Ecozimum au CFA BTP Saint-Benoit.
- 2. Maquette 3D de l'atelier trochis et plaquette d'information sur l'architecture de terre,** réalisés dans le cadre des journées du patrimoine au muséoparc d'Alésia par le collectif de boue et Haptomai Architectes.
- 3. Programme des journées de l'architecture de la MEA-Rhin supérieur 2022,** présentation des interventions du collectif de boue.
- 5. Support de la conférence** réalisée dans le cadre des journées de l'architecture 2022 à l'INSA Strasbourg.
- 6. Programme du workshop construire en terre crue et énoncé de l'exercice,** conçu, organisé et animé par le Collectif de Boue à l'INSA Strasbourg.
- 7. Présentation de restitution du workshop construire en terre crue,** réalisée par les étudiant.e.s en architecture de l'INSA Strasbourg.

1. Programme de la formation construire en terre crue, organisée par Odeys et conçue et animée par la SCOP Ecozimut au CFA BTP Saint-Benoit.

LES FORMATIONS DE LA FILIÈRE CONSTRUCTION DURABLE

CONCEPTION – CONSTRUCTION – EXPLOITATION – ÉNERGIES

4 jours

DATE & LIEU

30 Mars au 02 Avril 21
CFA BTP Saint-Benoit (86)

HORAIRES

Jours 1 à 3 : 9h à 17h30
Jour 4 : 9h à 17h
28 h de formation

TARIF

1 300 € HT adhérent Cluster et demandeur d'emploi
Tarif hors taxe, hors déjeuner

PUBLIC

Architectes, ingénieurs et techniciens en Maîtrise d'Œuvre en Bureau de Contrôle et en Entreprise

PRE-REQUIS

Sans - MOOC

FORMATEURS

EcoZimut : Laurent CHAUVEAU et Grégoire AGUETTANT
Dorian Vauzelle



Construire en terre crue

Initiation aux techniques constructives en terre – Zoom Terre coulée & Pisé

OBJECTIFS

- Découvrir la construction en terre, manipuler le matériau et comprendre ses avantages et ses spécificités
- Identifier les différentes techniques constructives et les applications possibles
- Analyser une terre pour déterminer son aptitude à la construction
- Identifier le contexte réglementaire et l'assurabilité des constructions en terre
- Interpréter le contexte des appels d'offre et les attentes des concepteurs pour faciliter le dialogue
- Concevoir une méthodologie de travail, chiffrer les ouvrages et suivre la qualité du chantier
- Expérimenter les techniques de construction de la terre coulée et du pisé

Cette formation de 4 jours est une première approche de la construction en terre crue avec un approfondissement des techniques de la terre coulée et du pisé. Une formation « sur chantier » lors de la réalisation des premiers ouvrages sera nécessaire pour acquérir les techniques de mise en œuvre et la connaissance pour faire face aux diverses spécificités et cas particuliers que l'on peut retrouver sur un projet.

JOUR 1 : LES BASES POUR CONSTRUIRE EN TERRE

- **État des lieux de la construction en terre crue en France**
 - Un matériau ancestral d'avenir : évolution des techniques constructives, freins actuels, opportunités et perspectives
 - La filière terre crue : acteurs, expérimentations, projets et avancées
- **La terre : des grains, de l'air et de l'eau... what else ?**
 - Comprendre le matériau et appréhender les principaux phénomènes physiques grâce à une série de petites expériences
- **Analyse d'une terre pour son aptitude à la construction**
 - Quelle technique constructive pour quelle terre : explication des essais à réaliser avec quelques mises en pratique

JOUR 2 : REGLEMENTATIONS ET ASSURANCES & CONSTRUIRE EN TERRE COULEE - THEORIE ET PRATIQUE

- **Contexte réglementaire et assurabilité des constructions en terre crue**
 - Justification à mettre en œuvre en fonction du type d'ouvrage et des techniques utilisées avec l'exemple de cas concrets
 - Présentation des guides de bonnes pratiques
- **Construire en terre coulée- théorie**
 - Forces, faiblesses et principales utilisations
 - Présentation de deux projets récents réalisés en terre coulée
- **Construire en terre coulée- pratique**
 - Formulation et réalisation de petits ouvrages en terre coulée avec deux terres différentes stabilisées au ciment et deux techniques de mise en œuvre (avec et sans aiguille vibrante)



Cluster construction et aménagement durables

Avec le concours financier de :




JOUR 3 : CONSTRUIRE EN TERRE COULEE LA SUITE ET EN PISE - THEORIE ET PRATIQUE

- **Construire en terre coulée- théorie (suite)**
 - Présentation des résultats d'un projet de recherche en cours sur les bétons de site structurel
- **Construire en terre coulée -pratique (suite)**
 - Formulation et réalisation de petits ouvrages en terre coulée sans liant hydraulique avec deux techniques de coffrage différentes.
- **Construire en pisé-théorie**
 - Explication approfondie du guide de bonnes pratiques de la construction en pisé
- **Construire en pisé- pratique**
 - Analyse de deux terres différentes pour vérifier si elles sont adaptées ou non à la réalisation d'ouvrage en pisé
 - Formulation et mise en éprouvette de ou des terres à pisé avec explication de la méthodologie à suivre pour la réalisation d'essai mécanique

JOUR 4 : CONSTRUIRE EN PISE LA SUITE - THEORIE ET PRATIQUE

- **Construire en pisé-théorie (suite)**
 - Présentation d'un exemple concret de marché public avec explication des méthodes de suivi de la qualité mis en œuvre
- **Construire en pisé- pratique (suite)**
 - Construction étape par étape (coffrage/compactage/décoffrage) de deux murets en pisé avec fouloir pneumatique et manuel.

Ce dernier jour sera également l'occasion de décoffrer les ouvrages en terre coulée réalisés les jours précédents et d'analyser les différents résultats.

Les principales ressources (article, publication, guide, vidéo, livre, etc..) seront également fournies aux stagiaires afin d'approfondir leurs connaissances sur la construction en terre crue.

Approche pédagogique

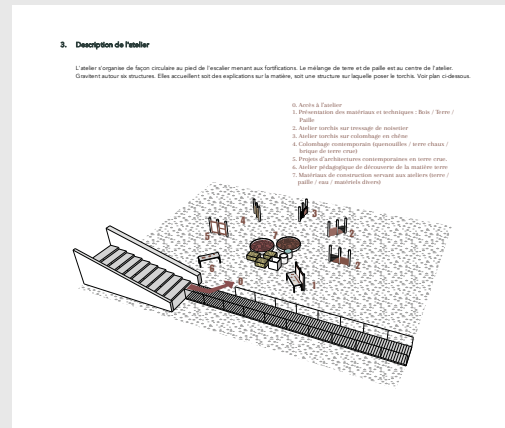
Formation basée sur des cas concrets & retours d'expériences.
Transversalité des acteurs.
Support remis à l'issue de la formation.
10 participants maximum.

odeys Cluster construction et aménagement durables
3, Rue Raoul Follereau
86000 POITIERS
tél. +33 (0)5 49 45 95 69
www.odeys.fr
Siret N°845 192 418 00018 / Prestataire de formation n° 75 86 01664 86

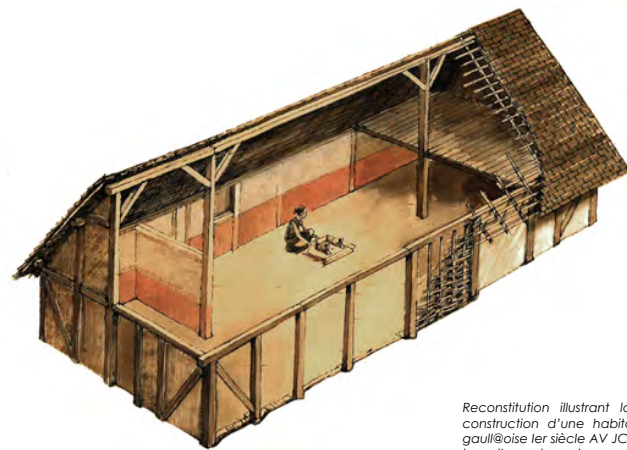
Avec le concours financier de :




2. Maquette 3D de l'atelier trochis et plaquette d'information sur l'architecture de terre, réalisées dans le cadre des journées du patrimoine au muséoparc d'Alésia par le collectif de boue et Haptomai Architectes.



LE TORCHIS, une technique ancestrale et multiple



Reconstitution illustrant la structure et le mode de construction d'une habitation de la fin de l'époque gallo-romaine 1er siècle AV JC fouillée sur l'oppidum du Tillyberg (Luxembourg)

Crédit illustration «Les Gaulois : de piètres architectes ?» de Matthieu Poux

LES HOMMES CONSTRUISSENT EN TERRE CRUE DEPUIS AU MOINS 11 000 ANS. C'est l'âge de la plus ancienne brique de terre crue retrouvée par des archéologues à Jéricho. Dès le Néolithique on retrouve en Europe centrale des structures en bois à colombages hourdés de terre.

foilles réalisées dans les années 2000, des structures en bois (pieux, pannes, poutres, lambourdes, etc.) ont été découvertes et indiquent la présence de **STRUCTURE AVEC UN REMPLISSAGE TERRE** datées de 87 ap-jc, adobe, enduit ou même des «boudins d'argile».

Dès les premières invasions de la Gaule en 127 av-jc, les Romains découvrent sur place des cultures constructives existantes. Ils se sont appuyés sur ces **TECHNIQUES LOCALES** pour s'implanter sur les territoires conquis, tout en important leur savoir-faire.

Avec le temps et l'apparition de nouvelles techniques de constructions, les colombages ont été peu à peu abandonnés dans certaines régions. La raréfaction du bois au profit de la pierre, jugée moins sujette aux incendies dans les centre-villes denses a joué un rôle important dans l'évolution des cultures constructives.

Les techniques du torchis ont donc perduré pendant toute la période gallo-romaine et au-delà. De nombreux **VESTIGES ARCHÉOLOGIQUES** attestent à la fois de torchis sur pans de bois rustiques en milieu rural où l'on retrouve des bâtiments à pieux directement plantés dans le sol, mais également des torchis plus sophistiqués comme à Strasbourg, rue de la Mésange, par exemple. Lors des

Sources :

- *Construire en terre allégée*, Franz Volhard. Actes Sud,
- *Construction en terre crue, Torchis techniques de gainage et de finition* Architecture et mobilier, Claire-Anne de Chazelles, Emille Leal, Alain Klein. Editions de l'Espérou.
- *Revue archéologique de l'Est*, Tome 55, 2006, n°177 «Les habitats gallo-romain en terre et en bois de la rue de la Mésange à Strasbourg».

AUJOURD'HUI, du torchis à la terre-allégée



Haus J, projet de l'agence d'architecture Schauer + Volhard Architekten BDA à Darmstadt en Allemagne. Ossature bois, murs de façade en terre-allégée, isolation par l'intérieur ovate de cellulose. Crédits images Schauer+Volhard Architekten BDA

Les techniques de mise en oeuvre du **MATÉRIAU TERRE CRUE**, comme le torchis dans notre région, retrouvent aujourd'hui tout leur sens dans l'architecture et l'acte de bâtir contemporain étant donné les **ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX ET CULTURELS** actuels.

A l'échelle territoriale, la terre, la paille et le bois sont des **MATÉRIAUX DISPONIBLES DANS NOTRE RÉGIONS** ce qui limite grandement l'empreinte carbone de la construction. A l'échelle du logement, la terre apporte de l'inertie, comme la pierre elle limite la surchauffe en été. Elle régule également l'humidité ambiante des pièces, accompagnée d'une bonne ventilation l'air de votre logement est plus sain. Les ambiances créées par la présence de ce matériaux favorisent ainsi le **CONFORT INTÉRIEUR TOUT AU LONG DE L'ANNÉE**. Cette technique est également adaptée au région sismique. Les structures à pans de bois sont **PARASISMIQUE** par un jeu de transfert de charges sur les poteaux qui la constituent.

Dans l'Auxois, le laboratoire Artheis (Université de Bourgogne) a lancé un

Programme Collectif de Recherche pour «l'utilisation de l'argile en Auxois de l'Antiquité à nos jours», interrogeant ainsi les **POTENTIELS DE LA CONSTRUCTION EN TERRE DE NOS JOURS** et montrant l'intérêt qu'elle suscite autant dans les milieux industriels de la construction, que dans la recherche scientifique.

Certains architectes et artisans construisent encore aujourd'hui en bois, terre, paille. C'est notamment le cas de Franz Volhard en Allemagne qui repense depuis les années 1980 l'association de ces trois matériaux pour répondre aux besoins thermiques, structurels et de confort actuels. Il ne parle plus de torchis mais de **TERRE-ALLÉGÉE**, une technique de remplissage d'ossature bois disposant d'une capacité isolante améliorée.

En France, des **RÈGLES PROFESSIONNELLES** concernant les différentes techniques de construction en terre crue sont en cours de rédaction. Ces textes réglementaires ont pour objectif de faciliter la diffusion de ces techniques et leur mise en oeuvre dans un cadre assurantiel et sécuritaire.

LA TERRE, de la matière au matériau

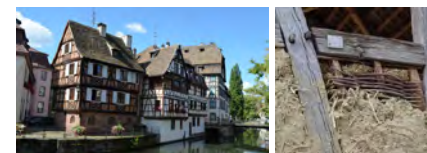


LE TORCHIS est l'une des très nombreuses techniques de construction en terre crue. Elle consiste à mettre en place sur une structure en bois un mélange de terre non végétalisée et de fibres plus ou moins longues, de pailles, de foin et parfois même du crin d'animal, cheval, chèvre.

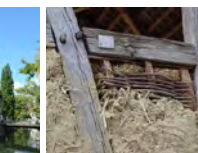
LA TERRE est une matière faite de grains de différentes tailles allant de l'argile, aux limons, en passant par les sables, les graviers et les cailloux.

L'ARGILE est le plus petit de ces grains. Sous la forme de plaquettes, c'est lui qui va jouer le rôle de colle de la matière.

Venez découvrir tous les secrets de l'argile à l'atelier de la matière !
Il y a une **VARIÉTÉ INFINIE** de terre et d'argile dans le monde. Une terre dite grasse est une terre dont les argiles ont une forte capacité cohésive.



Quartier de la paille à Strasbourg. Maison à colombages. Crédits photo Hugo Borel



Exemple de mise en oeuvre de torchis dans une maison à colombages. Crédits photo Economie d'Alsace

3. Programme des journées de l'architecture de la MEA-Rhin supérieur 2022, présentation des interventions du collectif de boue.

Maison européenne de l'architecture – Rhin supérieur
Europäisches Architekturhaus – Oberrhein

architektur & ressourcen



architecture & resources

**les journées
de l'architecture
die Architekturtage**

23.09 → 31.10 2022
Alsace – Baden-Württemberg – Basel



Les mains dans le torchis! ©Hugo Spack

Conférence | Vortrag

Vendredi | Freitag 28.10 ● 18:00

**Construire avec la terre,
comprendre et expérimenter |
Bauen mit Erde, verstehen und
experimentieren**

de | von: **Collectif de boue**

avec | mit: **Collectif de boue**, architectes,
spécialisé-e-s terre-crue | Architekt*innen,
Spezialist*innen für Lehmbau

À travers une conférence les participant-e-s seront amené-e-s à comprendre les enjeux de la ressource terre pour la construction et la réhabilitation dans le contexte social et environnemental actuel. La conférence est accompagnée d'un workshop terre le 29 octobre.

*Mit einem Vortrag werden die Teilnehmer*innen mit den Herausforderungen der Ressource Erde fürs Bauen und Sanieren im aktuellen sozialen und ökologischen Kontext vertraut gemacht. Der Vortrag wird von einem Workshop am 29. Oktober begleitet.*

INSA

24, boulevard de la Victoire

Participation gratuite | Teilnahme frei

F



Fabrication d'adobes ©Hugo Spack

Atelier | Workshop

Samedi | Samstag 29.10 ● 14:00

**Construire avec la terre,
comprendre et expérimenter |
Bauen mit Erde, verstehen und
experimentieren**

de | von: **Collectif de boue**

avec | mit: **Collectif de boue**, architectes, spécialisés
terre-crue | Architekt*innen, Spezialist*innen für
Lehmbau

À travers un atelier les participant-e-s seront amené-e-s à comprendre les enjeux de la ressource terre pour la construction et la réhabilitation dans le contexte social et environnemental actuel.

*Mit einem Workshop werden die Teilnehmer*innen mit den Herausforderungen der Ressource Erde fürs Bauen und Sanieren im aktuellen sozialen und ökologischen Kontext vertraut gemacht.*

INSA

24, boulevard de la Victoire

Participation gratuite sur inscription |
Teilnahme frei, Anmeldung erforderlich

F

5. Support de la conférence réalisée dans le cadre des journées de l'architecture 2022 à l'INSA Strasbourg.

COLLECTIF De Boue

CONSTRUIRE AVEC LA TERRE, COMPRENDRE ET EXPÉRIMENTER
Conférence, journées de l'architecture MEA
28 Octobre 2022

INSA INSTITUT NATIONAL DES SCIENCES APPLIQUÉES STRASBOURG

COLLECTIF De Boue Sensibiliser - Diffuser - Accompagner - Expérimenter - Diagnostiquer
Construction en terre crue

COLLECTIF De Boue

Un matériau de construction universel et millénaire

COLLECTIF De Boue **Un matériau de construction universel et millénaire**
La terre-crue est le plus ancien matériau de construction de l'histoire

COLLECTIF De Boue **Un matériau de construction universel et millénaire**
La terre-crue est le plus ancien matériau de construction de l'histoire

Brique de Jéricho - ADOBE
Cisjordanie, Palestine - 9000 av. J.-C.

COLLECTIF De Boue **Un matériau de construction universel et millénaire**
La terre-crue est le plus ancien matériau de construction de l'histoire

Agglomération de Çatal Höyük - ADOBE
Actuelle Turquie - 7000 av. J.-C.

COLLECTIF De Boue **Un matériau de construction universel et millénaire**
La terre-crue est le plus ancien matériau de construction de l'histoire

Maison Danubienne - TORCHIS
Europe néolithique - 6000 av. J.-C.

COLLECTIF De Boue **Un matériau de construction universel et millénaire**
Des œuvres monumentales inscrites au patrimoine mondial de l'UNESCO.

COLLECTIF De Boue **Un matériau de construction universel et millénaire**
Des œuvres monumentales inscrites au patrimoine mondial de l'UNESCO.

Grande Muraille de Chine - PISÉ TERRE FIBRES
Province de Gansu, Chine

COLLECTIF De Boue **Un matériau de construction universel et millénaire**
Des œuvres monumentales inscrites au patrimoine mondial de l'UNESCO.

Ziggurat de Tchoga Zanbil - ADOBES
Royaume d'Elam (Iran) - XIII^e siècle av. J.-C.

COLLECTIF De Boue **Un matériau de construction universel et millénaire**
Des œuvres monumentales inscrites au patrimoine mondial de l'UNESCO.

Grande mosquée de Djenné - ADOBES DJENNÉ-FEREY
Djenné, Mali - 20^e siècle ap. J.-C.

COLLECTIF De Boue **Un matériau de construction universel et millénaire**
Des œuvres monumentales inscrites au patrimoine mondial de l'UNESCO.

Alhambra - PISÉ CALICOSTRADA
Granada, Espagne - 13^e siècle ap. J.-C.

COLLECTIF De Boue **Un matériau de construction universel et millénaire**
Une infinie variété de cultures-construcives en terre sur tous les continents

COLLECTIF De Boue **Un matériau de construction universel et millénaire**
Une infinie variété de cultures-construcives en terre sur tous les continents

COLLECTIF De Boue **Un matériau de construction universel et millénaire**
En France, la terre-crue représente une part importante du patrimoine bâti

Adobes
Bauge
Torchis
Pisé

COLLECTIF De Boue **Un matériau de construction universel et millénaire**
La terre-crue en Europe et en France

Photo: Orlan Habsch/Orlan
Dessain: Orlan Habsch/Orlan

COLLECTIF De Boue **Un matériau de construction universel et millénaire**
Une infinie variété de cultures-construcives en terre sur tous les continents

Cités verticales au Yémen - ADOBES ET BAUGE
Shibam, Yémen - XVI^e siècle

COLLECTIF De Boue **Un matériau de construction universel et millénaire**
Une infinie variété de cultures-construcives en terre sur tous les continents

Yazd, ville du désert - ADOBES
Iran

COLLECTIF De Boue **Un matériau de construction universel et millénaire**
La terre-crue en Europe et en France

Photo: © Pascal Carrière BR Basses-Normandie
Dessain: Orlan Habsch/Orlan

COLLECTIF De Boue **Un matériau de construction universel et millénaire**
Une infinie variété de cultures-construcives en terre sur tous les continents

Cases Mougoum - BAUGE
Cameroon

COLLECTIF De Boue Un matériau de construction universel et millénaire
Une infinie variété de cultures constructives en terre sur tous les continents

Projet COBBAUGE - BAUGE

COLLECTIF De Boue Un matériau de construction universel et millénaire
La terre-crue en Europe et en France

Photo: Philippe Bouché
Dessins: Agence Orange Carrière

COLLECTIF De Boue Un matériau de construction universel et millénaire
La terre-crue en Europe et en France

Photo: © Olympe Basso
Dessins: Olympe Basso

COLLECTIF De Boue Un matériau de construction universel et millénaire
La terre-crue en Europe et en France

© Colmar ENGAD

COLLECTIF De Boue Un matériau de construction universel et millénaire
La terre-crue en Europe et en France

COLLECTIF De Boue

Pourquoi utiliser la terre-crue aujourd'hui ?

COLLECTIF De Boue Pourquoi utiliser la terre-crue aujourd'hui ?
Préparation et mise en oeuvre de la terre

Cycle de vie des ouvrages en terre crue
©Arnaud Misse

COLLECTIF De Boue Pourquoi utiliser la terre-crue aujourd'hui ?
Une ressource abondante disponible localement

Une ressource abondante, souvent considérée comme un déchet
Terres d'excavation de Grand Paris, Charente

COLLECTIF De Boue Pourquoi utiliser la terre-crue aujourd'hui ?
Faible impact environnemental de la terre-crue

Cycle de vie des ouvrages en terre crue
©Arnaud Misse

COLLECTIF De Boue Pourquoi utiliser la terre-crue aujourd'hui ?
Faible impact environnemental de la terre-crue

Chantier de production d'adobes - Siège communautaire - Neuve Maison
Scoloback, Photo Camille

COLLECTIF De Boue Pourquoi utiliser la terre-crue aujourd'hui ?
Faible impact environnemental de la terre-crue

Ligne de production de pisé préfabriqué - Martin Rauch
Projet Usona Rocca ©Martin Rauch

COLLECTIF De Boue Pourquoi utiliser la terre-crue aujourd'hui ?
Faible impact environnemental de la terre-crue

Cycle de vie des ouvrages en terre crue
©Arnaud Misse

COLLECTIF De Boue Pourquoi utiliser la terre-crue aujourd'hui ?
La terre crue vecteur de lien social, réappropriation des savoir-faire

COLLECTIF De Boue Pourquoi utiliser la terre-crue aujourd'hui ?
Faible impact environnemental de la terre-crue

Cycle de vie des ouvrages en terre crue
©Arnaud Misse

COLLECTIF De Boue Pourquoi utiliser la terre-crue aujourd'hui ?
Esthétique des ouvrages en terre

Earth Village Community House - HàoHoàngThúc
©Arnaud Misse

COLLECTIF De Boue Pourquoi utiliser la terre-crue aujourd'hui ?
Vie des ouvrages

Cycle de vie des ouvrages en terre crue
©Arnaud Misse

COLLECTIF De Boue Pourquoi utiliser la terre-crue aujourd'hui ?
Faible impact environnemental de la terre-crue

Reparabilité élevée des ouvrages en terre
©Arnaud Misse

COLLECTIF De Boue Pourquoi utiliser la terre-crue aujourd'hui ?
Des ouvrages réversibles

Cycle de vie des ouvrages en terre crue
©Arnaud Misse

COLLECTIF De Boue Pourquoi utiliser la terre-crue aujourd'hui ?
Des ouvrages réversibles

Grange en pisé - Isère
©Hugo Speck

COLLECTIF De Boue

Comment utiliser la terre-crue ?
Prendre en compte les propriétés et caractéristiques de la ressource

COLLECTIF De Boue

Comment utiliser la terre-crue ?
Concevoir à partir de la ressource locale

COLLECTIF De Boue

Comment utiliser la terre-crue ?
Des usages variés pour la réhabilitation et la construction neuve

Résistance à la compression en MPa
@samaco

COLLECTIF De Boue

Comment utiliser la terre-crue ?
Des usages variés pour la réhabilitation et la construction neuve

Haus J - Darmstadt (DE)
Schauer + Volhard Architekten BDA - Photo © Thomas Ott

COLLECTIF De Boue

Comment utiliser la terre-crue ?
Des usages variés pour la réhabilitation et la construction neuve

Haus J - Darmstadt (DE)
Schauer + Volhard Architekten BDA - Photo © Thomas Ott

COLLECTIF De Boue

Comment utiliser la terre-crue ?
Des usages variés pour la réhabilitation et la construction neuve

Quenouilles - Le Coq - Normandie
Antoine & Architecture - Photo © Nicolas Lecoq

COLLECTIF De Boue

Comment utiliser la terre-crue ?
Des usages variés pour la réhabilitation et la construction neuve

Immeuble de bureaux - Lyon Confluence
Groupe de bureaux - Photo © Thomas Ott

COLLECTIF De Boue

Comment utiliser la terre-crue aujourd'hui ?
Le bon matériau au bon endroit, la terre n'est pas un isolant

Conductivité thermique des matériaux
@samaco

COLLECTIF De Boue

Comment utiliser la terre-crue aujourd'hui ?
Le bon matériau au bon endroit, la terre n'est pas un isolant

Maison individuelle - Piliers terre-crue et remplissage paille
AIA, Les galpes maçonnées GMA

COLLECTIF De Boue

Comment utiliser la terre-crue ?
Le bon matériau au bon endroit, inertie naturelle de la terre-crue

Centre d'interprétation de la région - Dillingen (DE)
www.region-erft.com - Photo © Les Boues

COLLECTIF De Boue

Comment utiliser la terre-crue ?
Le bon matériau au bon endroit, inertie naturelle de la terre-crue

© M&M

COLLECTIF De Boue

Comment utiliser la terre-crue ?
Le bon matériau au bon endroit, conception bioclimatique

COLLECTIF De Boue

Comment utiliser la terre-crue ?
Le bon matériau au bon endroit, conception bioclimatique

Piscine municipale - Toro (ES)
ArchiLab - Photo © Eduard Hueter

COLLECTIF De Boue

Comment utiliser la terre-crue ?
Le bon matériau au bon endroit, conception bioclimatique

Maison de Dolomieu - Dolomieu (FR)
ArchiLab - Photo © Kévin Dolomieu

COLLECTIF De Boue

Comment utiliser la terre-crue ?
Le bon matériau au bon endroit, la terre-crue est sensible à l'eau

prospecto d'argilla
grain de collée
prospecto d'argilla
grain de collée

COLLECTIF De Boue

Comment utiliser la terre-crue ?
Le bon matériau au bon endroit, la terre-crue est sensible à l'eau

Maison pour tous - Four (FR)
design buiLAB, étudiants du master AE&C ENSAG - Photo © Eduard Hueter

COLLECTIF De Boue

Comment utiliser la terre-crue ?
Le bon matériau au bon endroit, la terre-crue est sensible à l'eau

Maison pour tous - Four (FR)
design buiLAB, étudiants du master AE&C ENSAG - Photo © Eduard Hueter

collectifdeboue@gmail.com

COLLECTIF De Boue

CONSTRUIRE AVEC LA TERRE, COMPRENDRE ET EXPERIMENTER
Conférence, Journée de l'architecture MEA
28 Octobre 2022

INSA INSTITUT NATIONAL DES SCIENCES APPLIQUÉES STRASBOURG

6. Programme du workshop construire en terre crue et énoncé de l'exercice, conçu, organisé et animé par le Collectif de Boue à l'INSA Strasbourg.



PRÉSENTATION COLLECTIF DE BOUE

Le collectif de boue est une association d'architectes, constructeurs spécialisés dans les constructions en matériaux naturels.

Nous faisons de la pédagogie pour les professionnels, les futurs professionnels ainsi que pour le grand public.

Nous œuvrons au quotidien pour transmettre des connaissances sur des pratiques constructives respectueuses de l'environnement.

Collectif De Boue
collectifdeboue@gmail.com

Contacts:
Hugo Spack
0646798204
Hugo Larroche
0674211823



PROGRAMME

LUNDI 23/01/23

Matin :

- **Présentation du workshop**
- **Introduction à l'architecture de terre crue.** (Histoire, techniques, potentiels et limites)

Après-midi :

- **Lancement de l'exercice de conception** d'une petite architecture intégrant la terre-crue et prenant en compte les particularités du matériau et des grands principes de la conception bioclimatique (Inertie, isolation, forme, interaction avec l'eau, orientation, etc.). Répartition des étudiant.e.s en groupe et choix du contexte.
- **Atelier déconstruction** d'ouvrage en terre-crue.

MARDI 24/01/23

Matin :

- **Atelier de conception.** Proposition formelle et choix des techniques constructives.

Après-midi :

- **Test Carazas®**, par la manipulation de la matière, le test Carazas invite à comprendre la nature triphasée de la matière terre et reconnaître ses variations qualitatives et quantitatives en utilisant tous nos sens : la vision, l'odorat, le toucher, en complément de la réalisation de mesures et de calculs simples.
- **Introduction analyse de terre et préparation de mélange pour atelier pratique.** Après avoir réalisé des tests sur la terre mise à disposition pour l'atelier pratique, les étudiants vont pouvoir réaliser les mélanges nécessaires pour passer d'une matière à un matériau de construction en s'appuyant sur les changements de phase du matériau terre explorés pendant le test Carazas

Mercredi 15/01/23

Matin :

- **Suite de l'atelier de conception.** Par groupe les étudiants présenteront les grands principes de leur projet, les problématiques et les avantages liés au matériau pour échanges entre nous.

Après-midi :

- **Atelier pratique de mise en oeuvre.** Dans des modules d'expérimentations préalablement préparés les étudiants expérimentent la mise en œuvre de différentes techniques de construction terre-crue.

Jeudi 26/01/23

Matin :

- **Suite de l'atelier de conception.** Préparation du rendu

Après-midi :

- **Restitution collective.**

Des ouvrages sur l'architecture de terre-crue sont à votre disposition tout au long du workshop, n'hésitez pas à les consulter.



ÉNONCÉ EXERCICE DE CONCEPTION

OBJECTIFS

La terre-crue est une matière vivante avec laquelle il est possible de produire de nombreux matériaux et d'imaginer des architectures infiniment variées. L'objectif de cet exercice de conception est d'appréhender les contraintes particulières d'un projet intégrant de la terre-crue, et plus généralement des matériaux et techniques bio-géo-sourcées. Ces contraintes peuvent être liées au fonctionnement physique de la matière terre, mais également au choix des ressources et à l'impact environnemental des solutions constructives choisies.

ÉNONCÉ

En vous appuyant sur les informations transmises, les ateliers pratiques et nos échanges tout au long de ce workshop, concevez une micro-architecture d'une surface de 25m² maximum intégrant une ou plusieurs techniques de constructions en terre-crue.

CONTEXTE

Vous placerez votre projet dans un contexte géographique, climatique et environnemental de votre choix. Le terrain restera fictif.

USAGES

Vous êtes libre d'imaginer les usages que vous voulez donner à votre espace. Cependant ces usages devront être en relation avec l'environnement proche. (contemplation, protection, abri, etc.)

AGENCEMENT DE L'ESPACE ET CHOIX CONSTRUCTIFS

Imaginez l'agencement intérieur et extérieur de ce volume :
- la position des masses et des vides. (Lourd-léger / grotte-tente)
- les ouvertures / les vues / la lumière

Dans le même temps, pensez aux choix constructifs associés :

- structure monolithique
- ossatures et remplissage

Gardez toujours en tête les contraintes liées au contexte et aux usages choisis et imaginez comment le traduire en architecture.

- Protection à l'eau, au soleil, à la chaleur
- Ressources disponibles
- etc.

Lors de la conception de cette architecture pensez à mettre en cohérence : environnement proche - usages - agencement spatial - choix constructifs.

SUPPORT D'EXPRESSION ET RENDU

Nous proposons de travailler en croquis toute la semaine afin de faciliter nos échanges sur vos projets. Ne perdez pas trop de temps sur le choix du contexte, des usages et définissez rapidement une forme architecturale. **Ce sont avant tout des prétextes pour parler des solutions constructives en terre-crue.**

Dans le temps imparti du workshop, l'idée n'est pas de réaliser un rendu réaliste ou abouti. Lors de la restitution collective vous présenterez vos travaux et vos apprentissages sous la forme de votre choix (photos, croquis, dessins, etc.) regroupés dans une présentation commune.

7. Présentation de restitution du workshop construire en terre crue, réalisée par les étudiant-e-s en architecture de l'INSA Strasbourg.

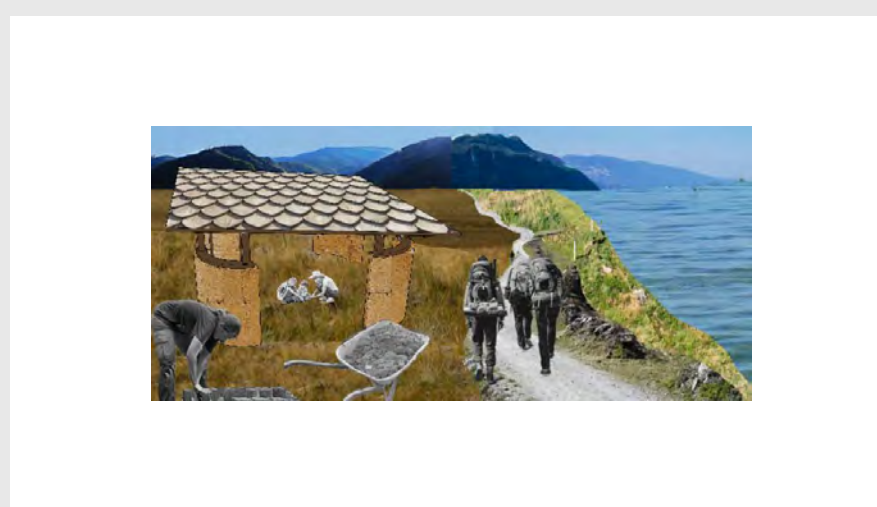
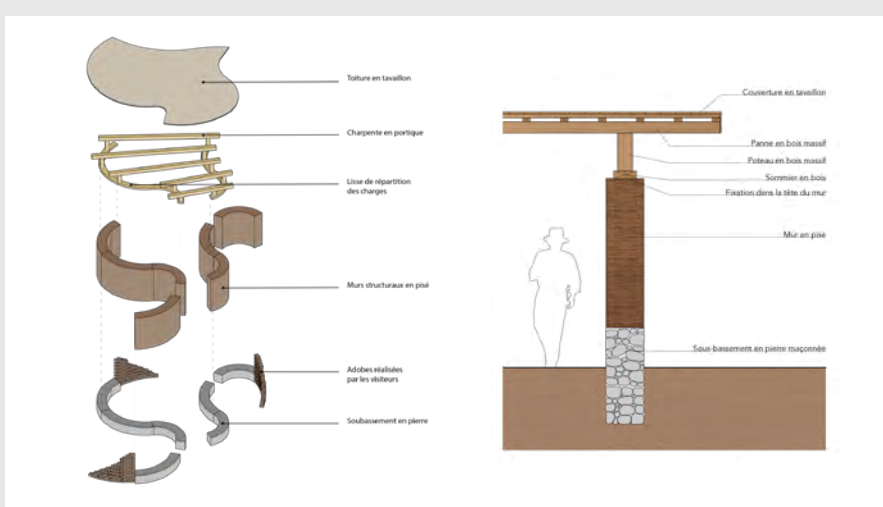
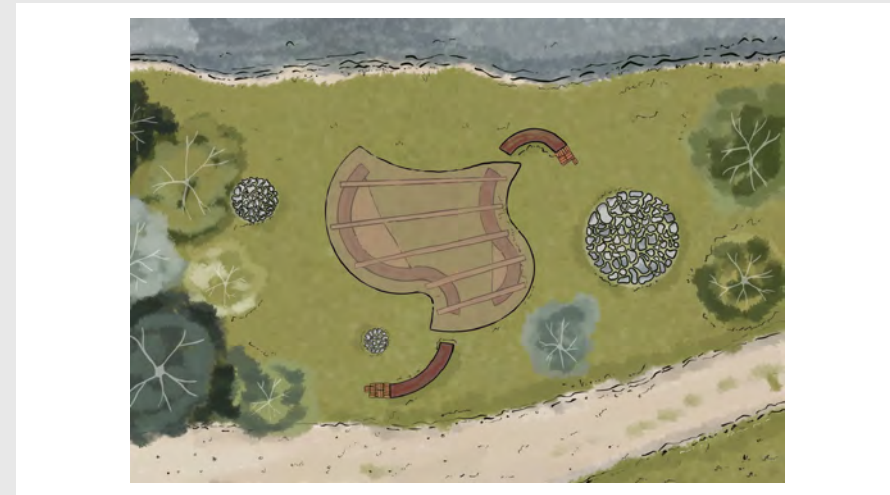
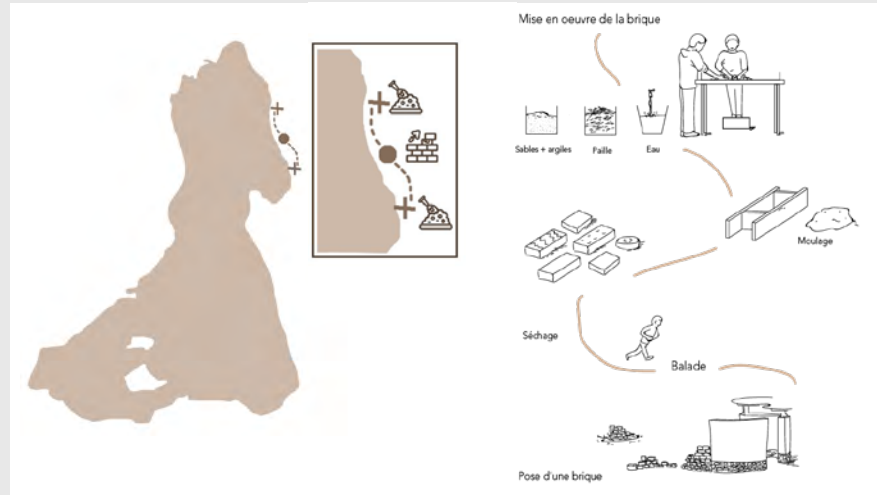


Lors d'une promenade le long du lac d'Aiguebelette, nous proposons un parcours pédagogique autour de la terre.

Les randonneurs aperçoivent tout d'abord un simple établi sous lequel ils peuvent produire des briques d'adobe. Les instructions sont gravées dans des panneaux en terre crue. Après avoir conçu une brique, ils sont invités à récupérer celle laissée par une autre personne quelques jours auparavant pour la ramener au bevédère.

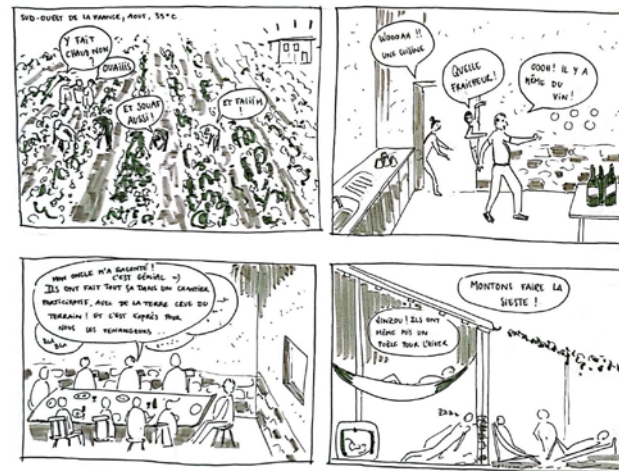
Ils découvrent alors un module évolutif qu'ils peuvent continuer à façonner avec les briques d'adobe créées. Celles-ci sont à l'épreuve du temps et des intempéries. Peu à peu les matériaux se dégradent et retrouvent leur terre d'origine sous l'effet de l'érosion. Le visiteur contemple ainsi l'œuvre d'une succession d'inconnus, laissant chacun une trace éphémère dans un lieu de méditation où le temps devient sujet principal.

- Aiguebelette, Savoie
- Construction en pisé et adobe
- Structure en bois
- Couverture en tavillons



Refuge pour vigneron

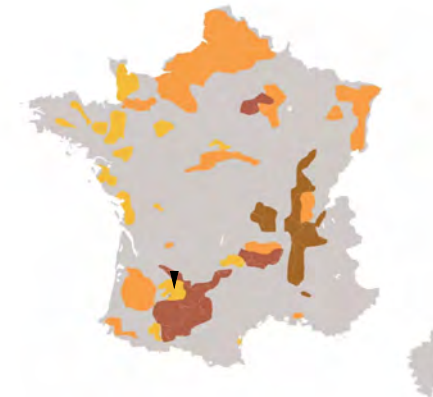
Projet en terre avec le collectif De Boue



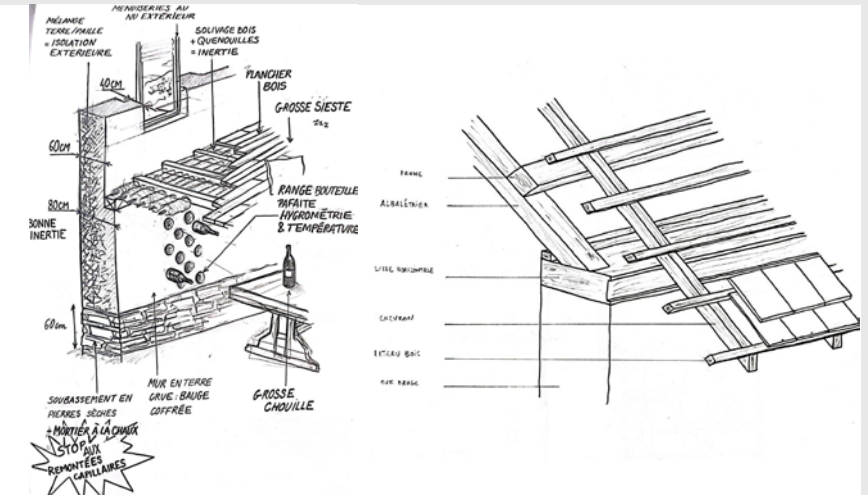
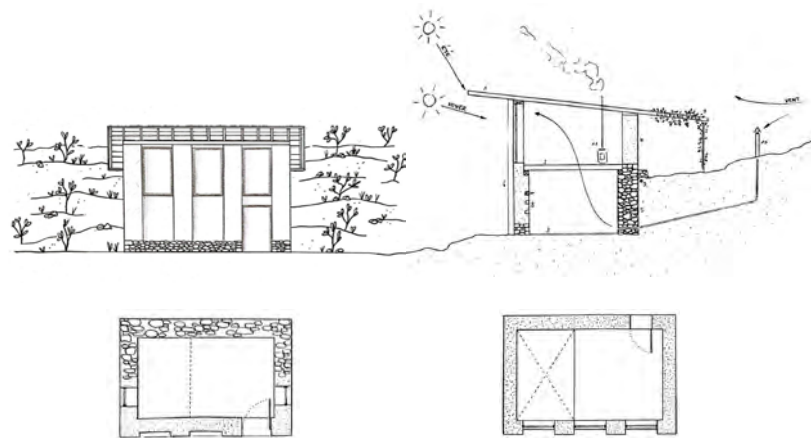
La **bauge** est une technique monolithique ancienne selon laquelle les murs sont construits d'un seul bloc en empilant des boules ou des paquets de terre malléable.

Sa **résistance** atteint entre 0.6 et 1.5 MPa au bout de 1 à 3 ans.

Les murs en bauges ont une épaisseur de 50cm.



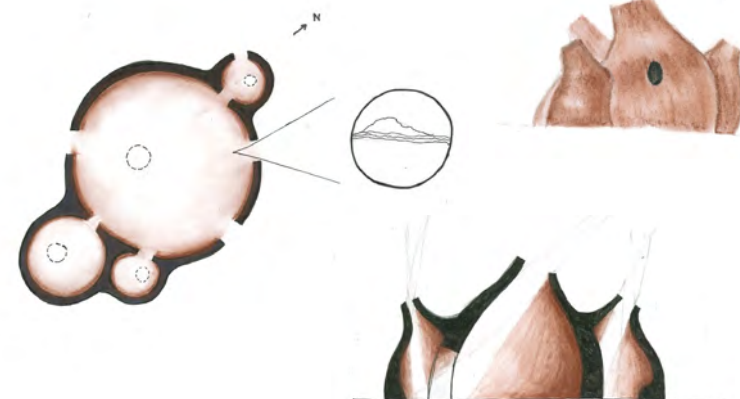
- orange : torchis
- marron : pisé
- jaune : bauges
- rouge : adobe



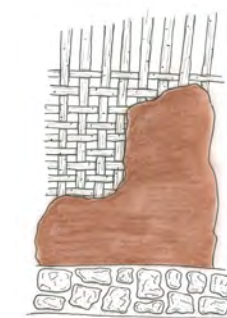
Nid méditatif

Projet en terre avec le collectif De Boue

Concept : Forme organique



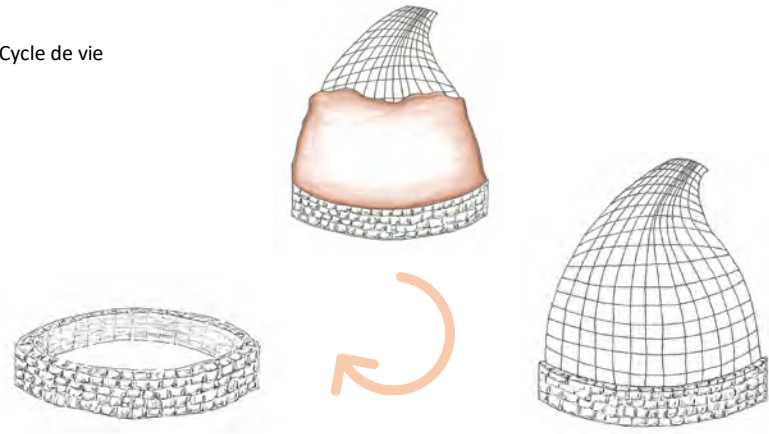
Technique constructive



Soussèssissement pierre
Structure fibres végétales
Torchis + Enduit



Cycle de vie



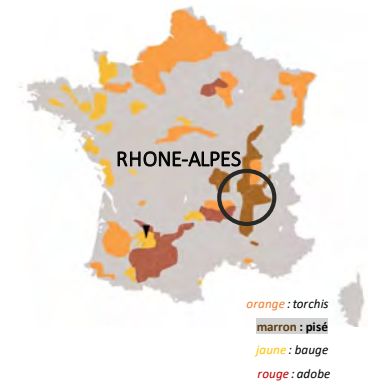
Bloc sanitaire durable

Projet en terre avec le collectif De Boue

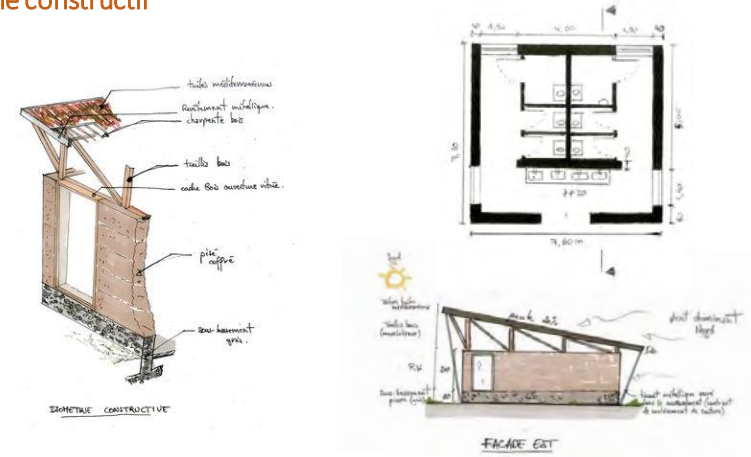
Bloise Nathan
Gaumont Baptiste
Koppitz Joan
Papin Morgane
Pham Huu Thomas
Straumann Lucas

Contexte et situation

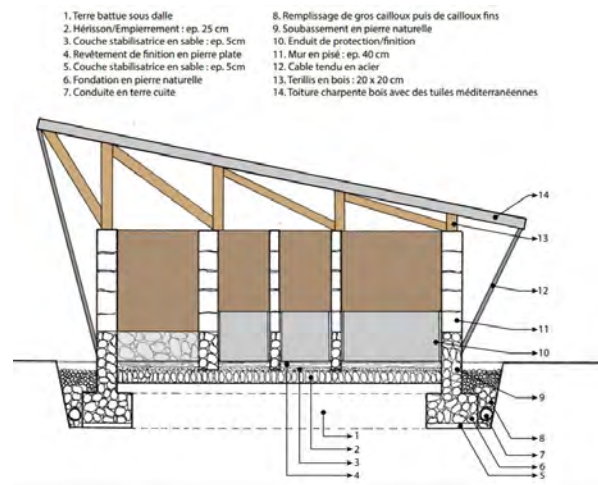
- Utilisation de circuits courts avec des ressources comme la terre et les pierres sur site
- Système constructif déclinable et adaptable selon la région d'implantation



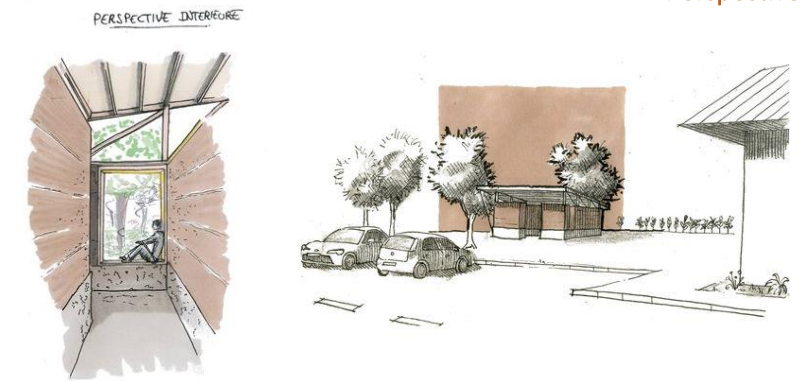
Système constructif



Coupe détail



Perspectives



Mise en œuvre



