HAL
open science

Jeux d'adobes : une pédagogie autour de la brique de terre crue

Gian Franco Noriega, Dorian Vauzelle

To cite this version:

Gian Franco Noriega, Dorian Vauzelle. Jeux d'adobes : une pédagogie autour de la brique de terre crue. Architecture, aménagement de l'espace. 2014. dumas-02982842

HAL Id: dumas-02982842

https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-02982842

Submitted on 29 Oct 2020

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.

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'ARCHITECTURE DE GRENOBLE

JEUX D'ADOBES

une pédagogie autour de la brique de terre crue

Gian Franco Noriega + Dorian Vauzelle // Architectes

Mémoire du
Diplôme de Spécialisation et d'Approfondissement - Architecture de Terre
mention patrimoine
DSA-Terre 2012 - 2014

Ministère de la Culture et de la Communication
Direction générale des patrimoines

Bago

Tuqian

Maton

Klesht

Tove

Mota

Banco

Ladroni

Lehmziegel

Plinthos

Matonne crudo

Mud brick

Ladriri

Teula

Tufa

Tuji

Kerpiç

Aguan-bundje

Bresti

Trupla

Matunazze

Adobe

Massoni

Tub nayy

Bresti

Djenne ferrey

Libn

Lankpa

Cairel

Adoba

At-Tub

REMERCIEMENTS

Nous tenons particulièrement à remercier, Sébastien MORISET et Hubert GUILLAUD, nos directeurs d'études, pour avoir suivi ce mémoire collectif avec patience et enthousiasme.

Nous souhaitons remercier toute l'équipe AMACO - Anne-Marie, Lucile, Aurélie, Mariette, Nuria, Marion, Solène, Miguel, Hugo et Martin, ainsi que les stagiaires, Margot, Rolland et Zoé - et le personnel des Grands Ateliers pour nous avoir accueillis durant nos 4 mois de stage respectifs et pour avoir rendu ce séjour chez eux si agréable.

Nous adressons un remerciement particulier à Romain ANGER et Laetitia FONTAINE qui nous ont offert cette opportunité de jouer avec le matériau et d'être libre dans la création, porté par l'ambition de promouvoir l'architecture d'adobes et ses qualités esthétiques indéniables.

Merci,

- à Arnaud Misse et Patrice Doat pour leurs encouragements et leurs idées,
- aux enseignants et camarades du DSA, pour ces bons moments, les pieds dans la boue.
- à l'ensemble de l'équipe de Base Habitat et aux participants, avec lesquels nous avons partagé des bons moments,
- à Dominique Gauzin-Müller et ses étudiants de Stuttgart pour leur motivation et leur passion pour le travail de la terre,
- à l'équipe du Maroc, Nicolas, Laurens, Frank et les autres, à la Fondation GOODPLANET et bien sûr aux habitants d'Aknaibich,
- à l'architecte Mu Jun, son équipe et les étudiants du workshop Chine, qui ont permis l'élaboration de la première ébauche d'un workshop avec les adobes.
- à Julio Vargas Newman et Sofia Rodriguez Larrain du «Centro Tierra», pour leur invitation, qui a permis de mener cette expérience au Pérou, ainsi qu'à Fred et Nuria avec qui j'ai partagé cette expérience.
- à Wilfredo Carazas et Alba Rivero, pour leur grand soutien durant toute cette période.
- à Zoé Tric pour ses corrections et son soutien.
- à Kristel pour sa bonne humeur et ses idées.
-

Finalement, nous remercions tous ceux qui ont été proches et ont encouragés notre démarche.

ÉCOLE NATIONALE SUPÉRIEURE D'ARCHITECTURE DE GRENOBLE
BP 2636 - 60, avenue de Constantine - 38036 GRENOBLE Cedex 2

JEUX D'**ADOBES**

une pédagogie autour de la brique de terre crue

Gian Franco Noriega + Dorian Vauzelle // **Architectes**

Soutenance : Grenoble, septembre 2014

Mémoire du
Diplôme de Spécialisation et d'Approfondissement - Architecture de Terre
mention patrimoine
DSA-Terre 2012 - 2014

Jury

Directeur(s) d'études :
Hubert Guillaud, architecte, CEAA-Terre, directeur scientifique du laboratoire CRAterre-ENSAG, professeur à l'ENSAG ;
Sebastien Moriset, architecte, CEAA-Terre, chargé de recherche, CRAterre-ENSAG ;

Enseignants à l'ENSAG et equipé pédagogique du DSA-Terre :
Thierry Joffroy, architecte, CEAA-Terre, chercheur à l'ENSAG ;
Romain Anger, ingénieur, DPEA-Terre, chargé de recherche, CRAterre-ENSAG ;
Arnaud Misse, architecte, CEAA-Terre, chargé de recherche, CRAterre-ENSAG ;

Ministère de la Culture et de la Communication
Direction générale des patrimoines

DORIAN VAUZELLE

PREFACE

Ce mémoire qui vient finaliser la formation de DSA et la valider fait suite à un ensemble d'expériences et de missions accumulées au fil des mois, entre l'année 2013 et 2014, introduit par un travail préliminaire accompli lors d'un stage au sein d'AMACO et à sa restitution. Si j'ai postulé pour cette mission à l'époque c'est parce que je trouvais pertinent et instructif de « partir » à la redécouverte d'une technique constructive à laquelle je m'étais confronté au cours d'expériences professionnelle précédentes. De la construction en adobes j'avais toujours eu un regard très pragmatique, émettant une réflexion sur les seules approches économiques, techniques et écologiques. A AMACO le travail proposé consistait à aborder la technique et le matériau d'un point de vue exclusivement créatif libéré de toutes les contraintes inhérentes à l'exercice de la profession d'architecte.
Si aujourd'hui Martin Rauch fait du pisé comme il le fait c'est justement, comme il le dit lui-même, parce qu'il s'est affranchi et soustrait à toutes ces contraintes et qu'il aborde la technique comme l'aurais fait l'artiste sans se soucier de la technicité et en éprouvant tous les possibles du matériau et de la matière. En tant qu'architecte, je pense que les occasions de s'immerger dans des thématiques comme celles-ci sont rares bien que paradoxalement, travailler la matière, c'est travailler « la génétique » d'une architecture, son essence. Cette expérience de la conception libre m'a amené, par les rencontres et les discours, à m'interroger sur les devenirs de l'architecture en adobes et sur les moyens de la promouvoir. Ce mémoire illustre cette réflexion que nous avons voulue collective, Franco et moi en tentant de la partager au travers de « Jeu d'adobes », pour une nouvelle pédagogie autour de la brique de terre crue.

GIAN FRANCO NORIEGA

Mon choix de suivre une formation spécialisée sur la terre n'a pas toujours été si prononcé. A l'école d'architecture au Pérou, j'avais eu une première approche de la terre, mais très orientée sur la partie technique de la construction. Les normes sismiques prenaient le dessus et la conception de l'architecture « en terre » devenait ainsi très contrainte par beaucoup de normes et aprioris. La terre n'était pas vraiment une source d'inspiration durant mon apprentissage de jeune concepteur en architecture. A ce moment-là, pour moi, l'architecture devait traiter de la conception de l'espace par sa matérialité formelle et constructive. Mais ce dernier point était souvent éclipsé par une fascination pour la forme et la conceptualisation de l'espace.

Ce n'est qu'après avoir voyagé dans mon pays, le Pérou, que j'ai pu réaliser la valeur du patrimoine bâti en terre et de ses multiples architectures vernaculaires, qui continuent à évoluer malgré les influences d'une modernité puissante et agressive. J'ai alors commencé à percevoir les richesses et les potentiels de ce matériau. C'est donc à ce moment-là que j'ai eu mes premières expériences avec la terre, à la manière d'un ap-

PREFACE

prenti-artisan, en faisant « par soi-même ».
Nos intentions nous forgent un chemin et ce chemin se construit au fur et à mesure de nos expériences. C'est ainsi que dans mon parcours professionnel d'architecte, j'ai décidé de déposer un dossier pour candidater à la formation du DSA terre du laboratoire Craterre, à l'école d'architecture de Grenoble. Mon idée était de compléter ma compétence d'architecte par cette spécialisation en architecture de terre et de donner ainsi une dimension plus professionnelle aux savoirs acquis durant mon parcours.

Au cours du DSA Terre, nous avons reçu une quantité d'informations théoriques et pratiques sur la terre : la compréhension de ce qu'est la « culture constructive », notion fréquemment employée dans les études d'architecture, les connaissances scientifiques de la matière terre, l'appropriation des techniques constructives et de leurs lignes de production, les détails constructifs et techniques dans la conception d'une architecture de terre, les enjeux de l'habitat et du patrimoine, etc. Tous ces modules ont laissé des traces et m'ont donné une perception nouvelle de la terre qui nourrit mon parcours personnel et professionnel en tant qu'architecte. Une dissociation involontaire entre technique constructive et formalisation de l'espace, présente dans ma formation initiale d'architecte, était à l'origine des questions que je me posais. Comment travailler avec la terre aujourd'hui ? Comment exploiter ses qualités pour la conception d'une architecture contemporaine ? Quel impact cela peut-il avoir sur la société et l'environnement? Comment transmettre cette idée aux autres?

L'objet de ce mémoire est de raconter le parcours que nous avons construit au cours de nos études au DSA Terre. Durant cette période, ces questions ont su modeler la nature de mes activités, en nourrissant simultanément une réflexion sur la conception architecturale et sur la pédagogie. Ce travail, mené avec Dorian Vauzelle n'est que le début d'une histoire qui évolue au fil des rencontres, des expériences, des échanges, etc. Une histoire que vous allez découvrir dans ce mémoire.

INTRODUCTION 13

1. ADOBE 15

MATIERE TERRE 16

UN LANGAGE ARCHITECTURAL 30

2. LA NAISSANCE D'UN EXERCICE PÉDAGOGIQUE 47

FORMATION DSA TERRE 48

AMACO 54

L'ATELIER 60

UN PROCESSUS DE RECHERCHE 62

LES TABLEAUX 68

JEU D'ADOBES 88

SOMMAIRE

3. DES EXPÉRIENCES 95

EN CHINE 98

AU MAROC 166

AU PÉROU 194

EN FRANCE 216

EN AUTRICHE 246

CONCLUSION 295

OUVERTURE & PERSPECTIVES GIAN FRANCO NORIEGA 297

OUVERTURE & PERSPECTIVES DORIAN VAUZELLE 299

BIBLIOGRAPHIE 301

«Un matériau n'est pas intéressant pour ce qu'il est mais pour ce qu'il peut faire pour la société»

John F.C. TURNER, architecte

Ce mémoire présente notre réflexion sur une évolution possible de la place de la terre dans la conception et la construction. Par le développement d'une recherche expérimentale sur les potentiels esthétiques d'un matériau, ce travail interroge les devenirs d'une culture constructive : la brique de terre crue, « l'adobe ». Cette propose une évolution de cette technique constructive vers des pratiques architecturales contemporaines. Par la création d'un exercice pédagogique, mis à l'épreuve lors de multiples expériences, et en constante évolution, nous initions une réflexion commune qui, par le mariage entre la pratique de la construction et l'approche singulièrement artistique, ouvre de nouvelles possibilités aux processus de conception d'une architecture de terre.

Parce qu'elle est simple à produire, peu coûteuse et très souple dans sa mise en œuvre, beaucoup de régions du monde ont conservé une culture vivante et vivace de la construction en brique de terre crue. Les phénomènes actuels d'urbanisation des sociétés et de libres échanges des technologies ne remettent pas en question l'existence de cette architecture d'adobe, profon-

INTRODUCTION

dément humaine et propice à un développement responsable. Selon Hubert GUILLAUD, architecte chercheur au CRATERRE: «Il y a conservation et dépassement, évolution de la culture dès lors que celle-ci trouve toujours une pleine justification d'existence».

Aujourd'hui, autour de l'acte de bâtir en terre, se reportent toutes les idéologies d'un développement de la construction durable. L'édifice se veut contextuel, bâti avec des matières locales, sain, économique et facteur de valorisation du travail de l'homme. La terre crue, matière à construire ancestrale, possède des qualités climatiques indéniables: inertie thermique, régulation des échanges hygrométrique, recyclabilité... qui passionnent à nouveau les chercheurs et les constructeurs.

Mais si le pisé se met en valeur dans de nombreuses publications et revues d'architecture comme un matériau innovant, voire hautement technologique, si la bauge s'écrit par les projets emblématiques de l'architecte Anna HERINGER et si le torchis a su se greffer aux structures métalliques de Marcello CORTES, que dire de l'adobe, la première brique, présente depuis des siècles sur tous les continents?

Inventé mille fois, pour et par les besoins des constructeurs, l'adobe a existé sous des formes très variées. De l'Afrique à l'Asie, en ville comme en campagne, cette architecture témoigne d'un savoir-faire artisanal où tous les gestes esquissés par le bâtisseur marquent la terre comme d'autant de transformations entre matières et matériaux.

Ce travail introduit donc l'idée d'un renouveau de la brique de terre dans l'architecture contemporaine. La redécouverte d'un matériau rural et populaire tel que l'adobe implique d'en étudier toutes les applications possibles. Par la création d'un exercice de design qui gravite autour du champ sémantique de la matérialité et à travers les multiples expériences pédagogiques misent en place tout au long de ces derniers mois, nous proposons aux concepteurs de demain, architectes, ingénieurs et artisans, de se questionner sur le matériau, d'en explorer toutes les qualités esthétiques et d'imaginer ensemble un futur pour la brique de terre dans la construction.

«Only people who understand the nature of materials can make art using the materials.»

Wang SHU, architecte

ADOBE

L'adobe est une brique de terre crue moulée et séchée au soleil. Ce matériau, dans son apparente simplicité, existe depuis des millénaires. Pendant plus de 3000 ans, il a été façonné à la main, épousant les formes organiques des doigts, de la paume, comme un témoignage du geste de l'artisan. Chaque pièce était unique et relevait d'un savoir-faire précieux. Puis la production s'est homogénéisée, répondant aux besoins de nouvelles sociétés sédentaires, organisées, et l'adobe a été calibrée, formatée. Aujourd'hui les architectes repartent à la conquête de ces matières/matériaux qui se donnent à voir, ces matériaux dont on sait de quoi ils sont faits, cherchant à sublimer leurs propriétés et leur beauté naturelle. De ce nouvel engouement émergent quelques idées, réinterprétation d'anciennes techniques. Le pisé, pour ne citer que lui, n'est plus un matériau rural, massif et grossier, il devient noble, finement composé, et hautement technologique. Qu'en est-il alors de l'adobe, de ces milliers de formes et d'appareillages, de cette technique intuitive au patrimoine riche et varié ?

MATIERE TERRE

Aujourd'hui, en dehors des sphères d'initiés, artisans, architectes, ingénieurs, archéologues... la construction en terre intéresse. Le public découvre, redécouvre, un matériau sain et simple considéré comme gratuit et utilisé depuis des milliers d'années. Si les considérations de l'amateur à l'égard de l'architecture en terre sont souvent les mêmes: *Est-ce que ça tient ? Et s'il pleut ? Ça ne va pas s'effriter ? Qui sait faire ça ?...* l'aspect et l'apparence esthétique de la matière ne sont pas discuté, *un mur en pisé c'est beau*, dans l'imagerie collective la terre a donc un fort potentiel esthétique.
L'architecte Margot CLERC dans son travail de recherche sur les perceptions sensibles de l'architecture en terre parle d'un matériau qui fascine par son génie de la simplicité : ce n'est que de la terre et un peu d'eau et il laisse à voir la matière qui le constitue.

On dit qu'il possède un degré de superficialité faible en comparaison avec des matériaux composites et plus complexes comme le béton et les plastiques. En d'autres termes, un matériau à faible degré de superficialité défini ceux issus de matières peu ou pas transformées.

Les gestes de l'homme qui façonne la terre sont toujours visibles, palpables, il subsiste toujours une marque, une empreinte. Il y a une transparence du geste dans la construction.
Que nous parlions du pisé, de la bauge, du torchis ou des adobes, ces techniques constructives conservent dans leur aspect les preuves du passage de l'homme et de l'outil. Certaines techniques se veulent volontairement discrète et laissent entendre que la matière terre est devenue matériau sans transformation. Le but recherché est esthétique et défend l'idée d'une terre laissée brute, sauvage, naturelle. D'autres techniques se revendiquent par un savoir-faire de la transformation de la matière, le geste de l'homme n'est pas dissimulé, il est sublimé.

© AMACO

© AMACO

© AMACO

La terre que l'on veut brute

En architecture, travailler avec la matière à l'état brut, à l'aspect non-traité et le plus naturel possible entre dans une démarche conceptuelle forte qui revendique la beauté de la matière comme elle existe et non comme un support d'expression artistique. Ce positionnement, hérité d'une architecture brutaliste, affiche sa structure, sa matière, refuse le parement et la décoration. Ce mouvement s'impose avec les premiers ouvrages à ossature métallique; ce qu'on donne à voir ce sont les « tripes » de l'édifice, on sublime le matériau et on glorifie la technique (la tour Eiffel, Beaubourg, Foster...).

En bâtissant avec la terre on peut choisir de montrer la matière avec ces défauts et ses imperfections. L'architecture contemporaine en pisé affiche la terre «brute de décoffrage». Cette image symbolique d'un sol découpé et géométrique est un réel sujet d'étude pour nombreux architectes qui redécouvrent aujourd'hui l'art de bâtir en terre. Aussi ils expriment l'envie de voir et de montrer les sables et les grains, la matière brute et texturée, naturelle, cherchant à affirmer avec force et honnêteté:
« Oui je construis avec cette terre que nous avons sous nos pieds ».

terre à pisé © AMACO

Le travail d'un homme, l'architecte céramiste Martin RAUCH, témoigne de ce nouvel engouement pour la technique du pisé chez les architectes et les designers. Par son discours, ses études et ses projets, il a su convaincre des potentiels esthétiques des ouvrages en terre damée. A travers sa production de murs trumeaux préfabriqués il place la matière terre au centre d'une filière de production ultra technologique, rejetant au loin l'image d'une architecture traditionnelle, rurale et vernaculaire. Pourtant, à ses tout débuts, quand M. RAUCH s'interroge pour la première fois sur la construction en terre ce n'est pas pour résoudre un problème d'ordre technique ou climatique, c'est dans une approche exclusivement esthétique. Après de nombreux voyages en Afrique et en Europe il s'est imprégné des gestes et des détails constructifs qu'il a pu rencontrer et les a confrontés à ses connaissances d'artisan et de plasticien pour réinventer radicalement la technique traditionnelle du pisé.

« In Africa his artistic impulse took on a global perspective. His subjective tendency to work with povera—primitive artistic material—found an objective, conceptual framework. The shaping of clay grew to a desire to architecturally design with earth. »5

1. Schweizer Baumuster-Centrale, Martin RAUCH
2. Berlin Reconciliation Church, Martin RAUCH
3. The Rauch house, Martin RAUCH

Aujourd'hui se définie une architecture contemporaine en pisé par l'édification de projets déjà emblématiques dont l'esthétique très «design» renouvelle l'image vernaculaire souvent associée aux constructions en terre.
Par cette technique, qui emploi les mêmes outils et équipements que le béton banché, les architectes proposent une écriture spatiale identiques aux ouvrages en béton, seule la matière, visible, magnifiée, témoigne de l'usage d'un matériau naturel.
Ce système constructif en terre intéresse particulièrement les constructeurs qui y voient un excellent dispositif de transition, entre une architecture moderne et ses facilités industrielles et une architecture bioclimatique et responsable.
Le fait d'utiliser les outils, les infrastructures et les hommes d'une filière déjà implantée crédibilise le matériau aux yeux du public qui, au lieu de se rappeler ses provenances traditionnelles ancestrales y voie une véritable innovation technologique.

1.The new RICOLAS Herbs Center, HERZOG ET DE MEURON
2.Teaching Center of Marocco, RAUCH_HERINGER_NAJI_ ROSWAG
3.Conservatoire national des échantillons de sols, Orleans, LE TIEC ET MISSE

Les architectes et les designers se sont largement inspirés de ces strates de terre compactées pour créer de nouvelles textures, des teintes, des motifs et des formes. Cette technique constructive a su se trouver un langage qui lui correspond. Souvent il s'agit de créer des volumes géométriques réguliers grâce à un coffrage dans lequel on va contraindre une terre hétérogène, brute et sauvage. Cette opposition de concept, entre ordre et désordre, régulier et chaotique au sein même de l'ouvrage fascine. L'observateur ou le visiteur peut y voir l'allégorie d'un monde naturel soumis à l'homme et d'une matière naturelle qui se plie à ses moindres désirs.

"Entrer en matière", réalisé pendant le festival Grains d'Isère 2013 aux Grands Ateliers de Villefontaine.© Atelier Alba

1.Hous.E+, Canada, POLIFACTORY
2.Residential housing, Studio BNA
3.House Gulm / Aicher Ziviltechniker GmbH © Norman MüllerAG
4.Nk'Mip Desert Cultural Centre, HBBH Architects

la terre que l'on façonne

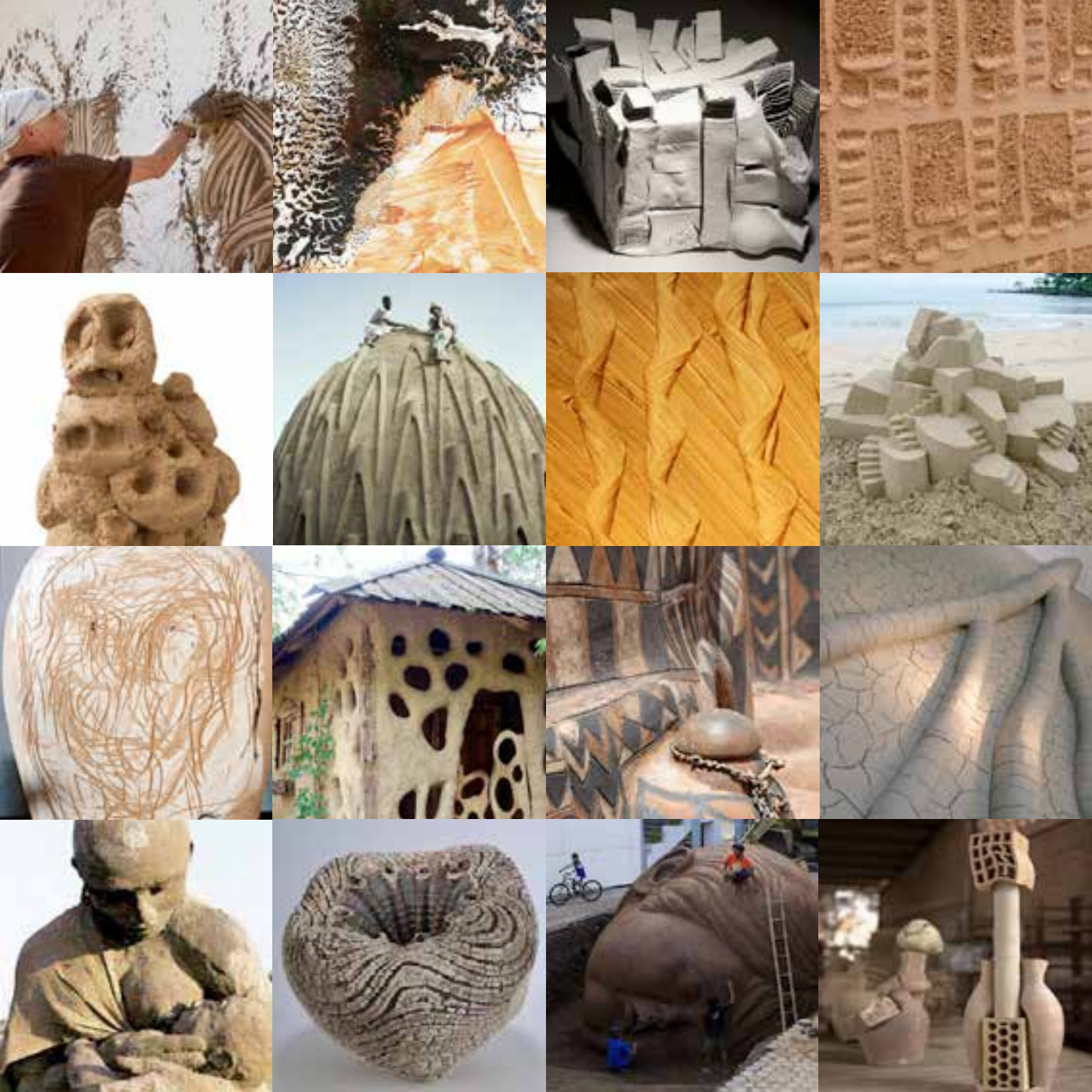
La terre que l'on façonne c'est une allégorie du geste, on touche, on caresse, on forme, on frotte, on appuie, on étire... Ce sont des techniques douces, expressives prônant la matière comme support d'expression de l'artiste, du potier, du sculpteur, de l'artisan...

Le travail de l'argile dans la création artistique regroupe des techniques aussi variées que la sculpture, la poterie, la peinture, les arts décoratifs, les enduits... Contrairement à la terre employée brute où l'impact humain se veut minime et le rendu le plus «nature» possible, le geste est ici assumé. L'artiste ou l'artisan maîtrise l'ensemble du processus de création et de fabrication, conscient que chaque intervention deviendra une empreinte, figée dans la matière et dans le temps.

Quand l'homme a ramassé de sa main une poignée de terre pour la première fois et l'a mélangé à l'eau il a découvert un merveilleux médium d'expression et de figuration. Déjà, 3300 ans avant Jésus-Christ, en Mésopotamie, le support des premiers écrits était la tablette d'argile que l'on gravait avec des roseaux, les calames. Ces tablettes étaient ensuite séchées au soleil ou cuites au four.

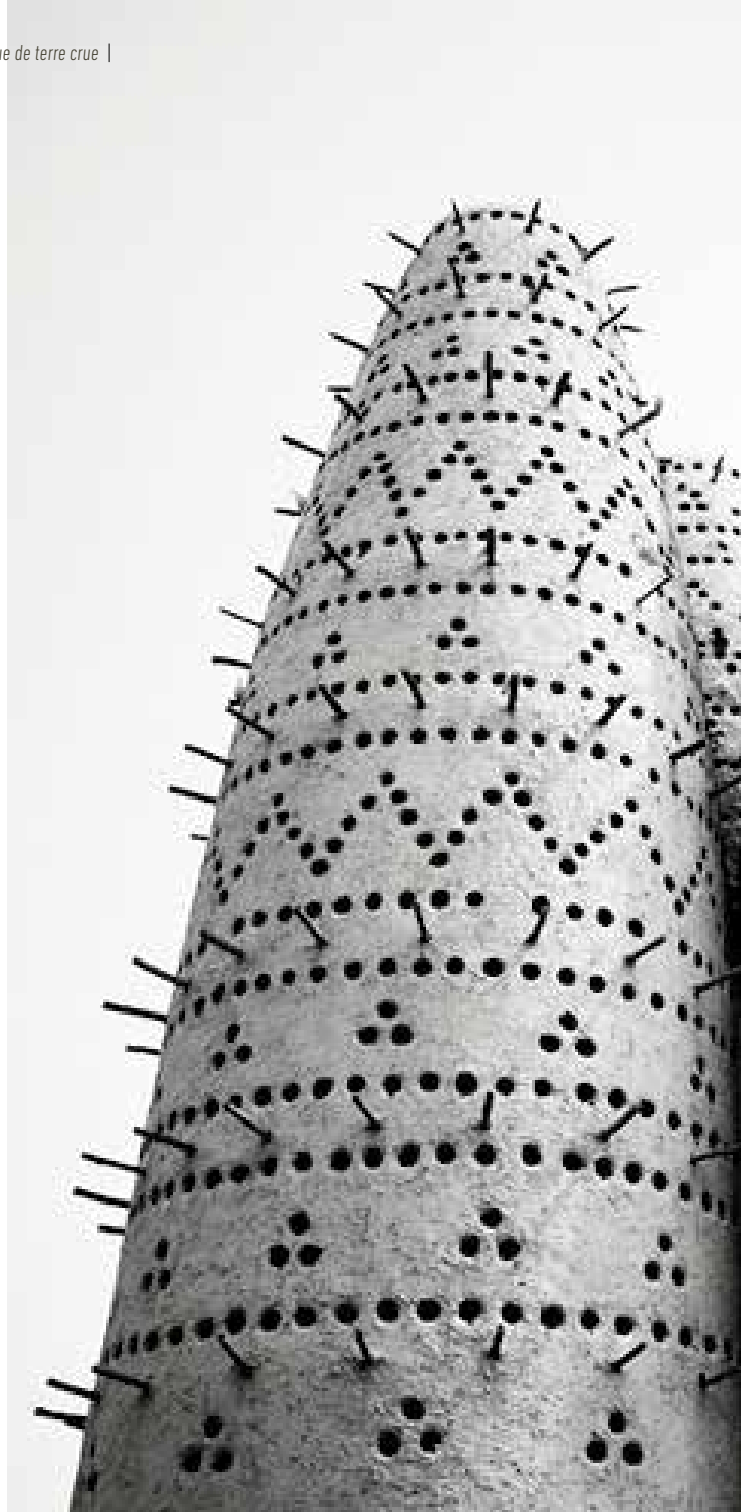
Grâce à cette capacité de la matière à être modelée à l'état humide puis à se rigidifier en séchant, l'homme a pu figer toutes les formes qu'il imaginait des plus simples aux plus complexes.

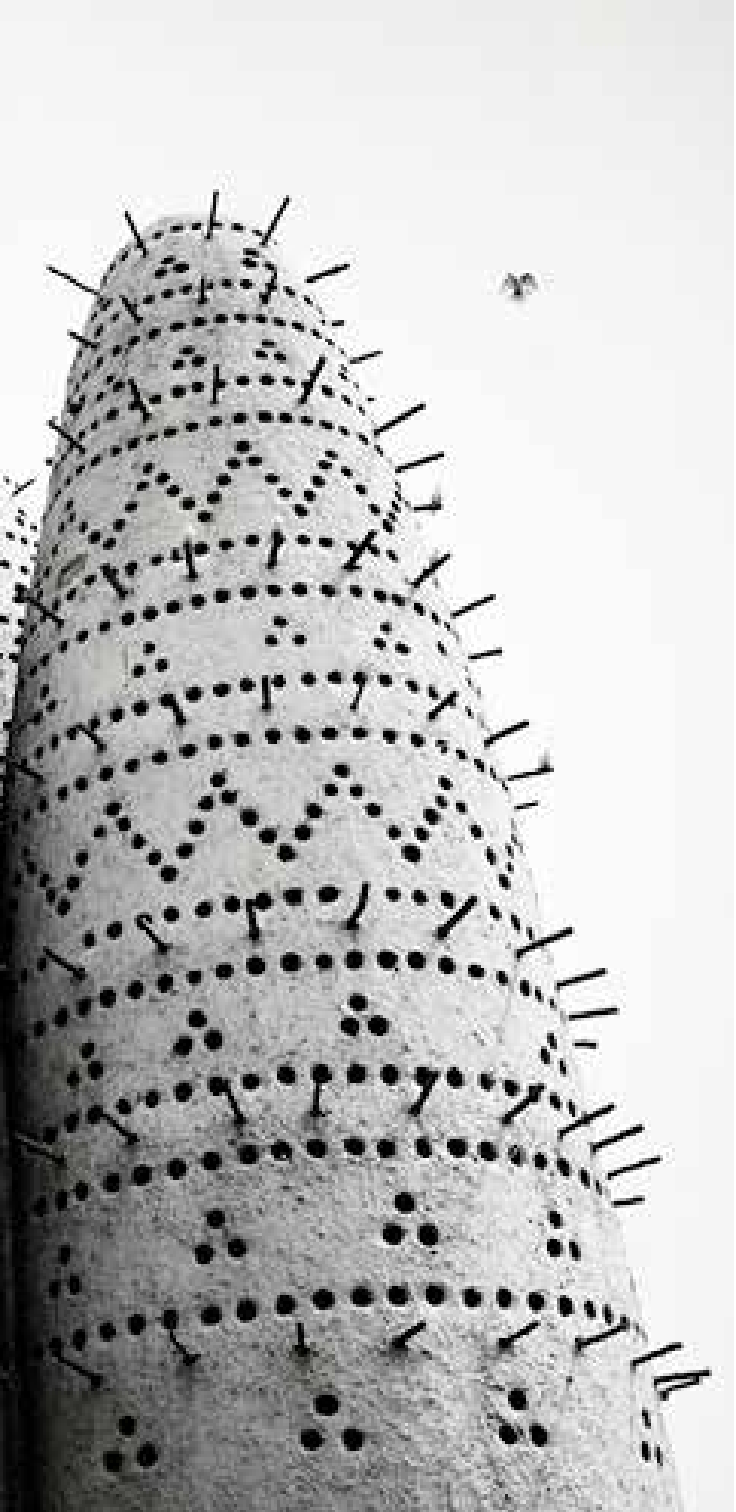
mains de potiers à l'ouvrage, © https://onepassiononedevotion.wordpress.com



Dans la construction, l'utilisation de la matière terre à l'état plastique, modelable et façonnable trouve écho dans les édifices africains ruraux où les arts figuratifs prennent une place importante dans la société. Les ornementations réalisées transcrivent un code social, un statut ou une appartenance.
Les formes sont organiques, faites de courbes et d'arrondis, parce qu'elles sont travaillées à la main, et la main ne peut produire du régulier.
Mais le travail manuel est harmonieux et proportionné, il est juste et humble, il est le reflet de l'intelligence de la nature et de l'homme naturel. C'est une architecture douce, musicale, non-violente, humaine, respectueuse.

1.Les maisons en terre de Gurunisi à Tiebele, au Burkina Faso.
2.Pigeon Towers, Qatar, 2011. Photo by Josef Hoflehner





Le domaine de l'architecture de terre plastique regroupe plusieurs techniques de mise en œuvre de la matière : les enduits, les bas-reliefs, la bauge et les mélanges de terre-paille coffrés, les appareillages maçonnés de blocs de terre.
Cette architecture du modelage et du geste est une architecture du savoir-faire artisanal où l'industrialisation n'a pas de prises. Représentées essentiellement en Afrique et en Amérique du Sud ce sont des techniques populaires, rurales qui font appel à l'intelligence de la main et de l'outil plutôt qu'à celle de la machine.

Aujourd'hui, dans la construction contemporaine, peut-être plus fonctionnaliste et minimaliste, et surtout moins figurative, les ornementations, moulures et autres artefacts, ont disparus. Le «beau» dans la construction n'est plus affaire de décoration, mais s'exprime par la richesse esthétique du matériau et la noblesse de la matière mise en œuvre.
Les architectes et artisans tendent à promouvoir l'usage de la terre à l'état plastique dans la construction contemporaine aux travers d'ouvrages simples mais révélateurs de la beauté inhérente à la matière.

Illustrations des travaux de Daniel DUCHERT, tehm.design.raum

Les œuvres de Daniel DUCHERT, dans sa maîtrise des argiles et de la matière terre sont le reflet de ce courant qui tend à recomposer un «beau» contemporain par l'usage de techniques traditionnelles telles que le torchis, la bauge et les enduits de terre.

Pour D.DUCHERT la terre est «*un matériau de construction moderne avec un caractère esthétique unique. [...] La terre est expressive: archaïque et aussi moderne, puriste ou décorative.*»

Son travail se concentre essentiellement autour de l'acte de texturer une surface ou un plan. Pour se faire il réinterprète les motifs géométriques des arts africains, il imite d'autres textures, il joue avec la fissuration, il anime la surface par des inclusions d'objets et de matériaux divers...

Pour de nombreuses expositions et durant le festival Grains d'Isère cet artiste plasticien a produit des «tableaux», des œuvres de terre uniques posées sur leurs socles. Si élégamment présenté, le prototype ou l'échantillon deviend une véritable œuvre vouée à être exposée.

Conscient du potentiel pédagogique qu'offre la manipulation de cette matière il propose des ateliers de création artistique pour les enfants. Ils deviennent artistes, artisans ou inventeurs dans un environnement qui inclut la terre aux thèmes de l'architecture, de l'art, de la culture et des sciences naturelles.

La matière terre façonnée est devenu un important sujet d'étude pour les plasticiens, les architectes et les artisans, ils travaillent les surfaces enduites, les volumes de bauge et les pans de torchis selon des techniques traditionnelles mais en usant d'une écriture architecturale contemporaine.
Ces projets, qui mettent en avant la plasticité de la terre sont d'une grande diversité graphique. Les concepteurs, avec l'aide des artisans locaux, se sont amusés à détourner des techniques traditionnelles pour les inscrire dans de nouvelles formes. Mais tous ces projets sont liés par la volonté d'utiliser la terre pour ses qualités esthétiques et sa capacité à être modelée, soit pour s'adapter à une structure, soit pour générer des espaces particuliers.

1.DESI Trainingcenter, Rudrapur, Bangladesh, Anna HERINGER

2.CASA PEÑALOLEN, Chilie, Marcello CORTES

3.ECO hotel Friendhouse, RYNTOVT DESIGN

Tuqian

Bago

Maton

Klesht

Mota

Banco

Ladroni

Lehmziegel

Plinthos

Matonne crudo

A propos des architectures d'adobes: «*Cette architecture à la mesure de l'homme qui semble vouloir encore échapper à la mécanisation des techniques et replacer le travail manuel et ses valeurs esthétiques au coeur de l'ouvrage.*»

Hubert GUILLAUD, architecte, enseignant-chercheur

Aguan-bundje

Bresti

Trupla

Matunazze

Adobe

Massoni

Tub nayy

Bresti

Djenne ferrey

Libn

Lankpa

Cairel

Adoba

At-Tub

UN LANGAGE ARCHITECTURAL

Si le pisé, les enduits et même la bauge sont des techniques de construction en terre qui ont su séduire un public nouveau par la diffusion de projets artistiques et architecturaux innovants, la technique de l'adobe et de la brique de terre semble moins disposée à se renouveler par une approche plus contemporaine.

Historiquement, la brique de terre apparaît comme la technique la plus répandue dans le monde. Selon la prestigieuse liste du patrimoine mondiale de l'UNESCO, la part d'ouvrages réalisés en briques crues semble majoritaire par rapport à d'autres techniques usant le matériau terre tel que le torchis, la bauge ou le pisé. Les bâtisseurs de tous temps ont adopté cette technique pour son adaptabilité à un contexte économique et social, la relative facilitée de production des briques, les potentiels de développement local entre une échelle artisanale et une dimension industrielle.

Mais cette technique populaire, à connotation rurale, est visuellement associée à l'image de la maçonnerie classique de briques cuites, parfois considérée peu séduisante. Contrairement à l'architecture brutaliste où la structure doit être affichée et participe à l'impact esthétique du bâtiment, le système constructif de l'adobe est discret. Les adobes supposés être enduits, sont des éléments de l'édifice rarement mis en valeur, les appareillages ne sont pas montrés en dépit de leur ingéniosité et de leur élégance.

Et pourtant, les potentiels esthétiques de l'ouvrage d'adobes semblent infinis. L'existence de milliers de formats différents, en Afrique, au Moyen-Orient et en Amérique Latine viennent appuyer cette affirmation. Ces briques et ces appareillages qui sont réalisés pour leurs qualités formelles et leurs interprétations sociales ne sont pas toujours une solution technique à un problème structurel ou une réponse à un besoin de standardisation du produit, mais ils font partie intégrante d'une constante recherche esthétique et idéologique de la société qui les a produits.

Il y a trente ans les architectes Alvar Aalto, Louis Kahn ou Laurie Baker ont travaillé à la réinterprétation des architectures traditionnelles de briques cuites, considérées aussi comme un matériau «pauvre» et populaire, pour formaliser une nouvelle écriture architecturale contemporaine, empreinte d'un savoir-faire passé et d'un esthétisme nouveau.

«*Cette architecture à la mesure de l'homme qui semble vouloir encore échapper à la mécanisation des techniques et replacer le travail manuel et ses valeurs esthétiques au coeur de l'ouvrage*» Hubert GUILLAUD, architecte, enseignant-chercheur.

Empiler des petits éléments...

Sans développer le mode opératoire de la production de briques de terre, comment se définie la construction en adobes? D'un point de vue primaire, bâtir en adobes signifie: assembler des petits éléments de terre crue séchée, de formes variées pour former une structure, un espace, une architecture.

Il serait réducteur d'imaginer la brique de terre crue comme étant systématiquement parallélépipédique. L'adobe a existé sous de nombreuses formes: conique, sphérique, trapézoïdale... La technique de la brique de terre ne se défini pas formellement, mais matériellement. C'est un assemblage d'éléments «durs» (terre argileuse séchée) qui forme un tout. Le fait de produire ces briques, plus ou moins calibrées, plus ou moins identiques, accompagne les prémices d'une architecture de préfabrication induite par la sédentarisation des civilisations. L'implantation pérenne des peuples sur un site a permis le développement de cette technique qui, à l'inverse du pisé, ne nécessite que très peu d'outillage mais qui parallèlement est consommatrice d'espace et comprend une phase de production en amont de la construction. Cette technique symbolise la transition entre une architecture de l'abri, composée in-situ au grès des besoins et une architecture décomposée, organisée, pensée à moyens et longs termes.

Petite structure faite par des enfants lors du «Festival Grains s'Isère» ©Droits réservés

Aujourd'hui, construire en briques, qu'elles soient en terre cuite ou crue, se rapporte à maçonner des éléments en pavés, aux dimensions similaires, suivant les règles de l'art (appareillage en quinconce, pas de « coup de sabre », épaisseur du mortier...). Cependant des centaines de méthodes d'empilement et d'appareillage ont été inventés au fil du temps. Pour s'adapter à un système constructif, pour générer des motifs décoratifs ou pour donner une nouvelle fonction au mur, les constructeurs ont réalisé des compositions parfois très complexes.

Maalem marocain, Aknaibich, MAROC crédit: Frank Stabel

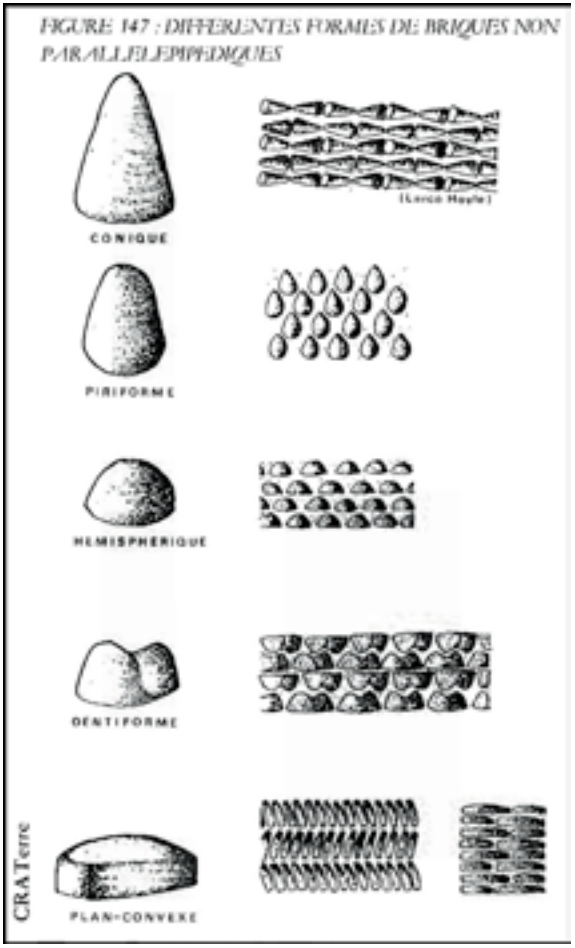
©Droits réservés

De formes diverses...

La forme actuelle de la brique d'adobe, le parallélépipède moulé, à plan rectangulaire ou carré, est le résultat d'un long processus d'évolution typologique qui a vu la brique de terre crue déclinée sous différentes formes, façonnées à la main: boules ou pains de terre, coniques, piriformes, hémisphériques, dentiformes, à plan convexe... Les plus anciennes de ces briques, façonnées à la main sous forme de pains de terre striés sur leur face supérieure, ont été découvertes par les archéologues en Palestine, sur le site de Jéricho. Elles dateraient du VIIIème millénaire av. J.C. Les plus anciennes briques parallélépipédiques moulées dateraient, quant à elles, du VIème millénaire av. J.C. Elles ont été découvertes sur le site de Çatal Höyuk, en Anatolie. A cette époque, les villes se développent, ces nouvelles urbanité exige des regroupements par quartiers, ce qui entraîne l'édification de bâtiments agglomérés les uns aux autres, suivant un plan préconçu. C'est dans ce contexte que l'usage du moule à briques normalisé se généralise et devient systématique.

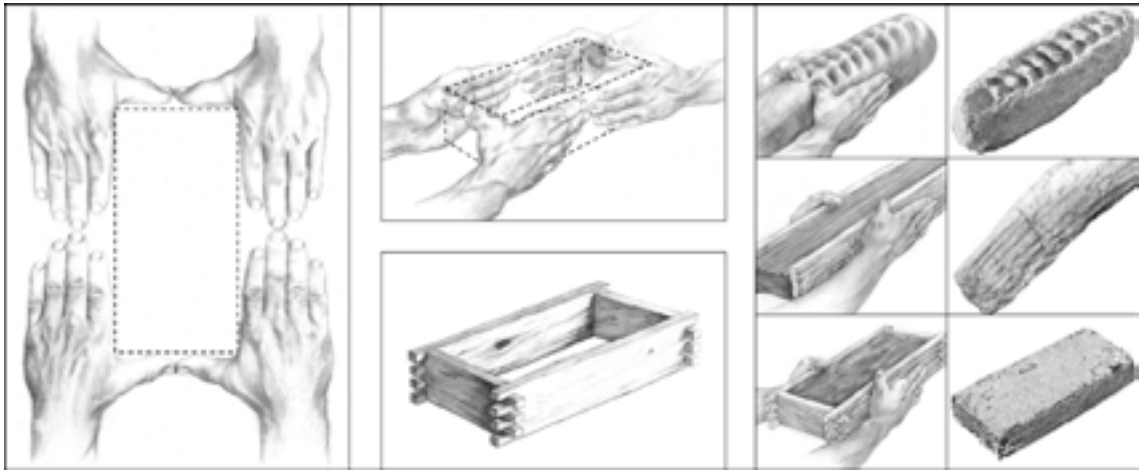
Produites industriellement, les adobes retrouvent une géométrie correspondant aux dimensions des machines et des moules. Le passage du moulage artisanal et manuel ou moulage mécanique, rapide et économique s'est fait au détriment de la diversité formelle de l'adobe.

Photographie de la plus ancienne brique dans le monde, découverte près de Jéricho autour de 8000 avant J.C. Ashmolean Museum, University of Oxford, UK.



Illustrations de différentes formes de briques, CRATerre.

La brique et sa mise en œuvre en Mésopotamie. Sauvage, M. 1998.



«Entre le 8e et le 7e millénaire, apparaît la brique modelée. Elle est façonnée à la main en une motte qu'on laisse durcir une journée avant l'emploi. Les formes et les dimensions varient, mais il s'agit le plus souvent d'un pain de terre de 30 cm de long, sur 20 cm de large et de haut. La partie supérieure bombée laisse apparaître des empreintes de pouces destinées à augmenter l'adhérence du mortier. La méthode évolue à la fin du 7e millénaire avec la brique semi-moulée. La terre est pressée entre deux planches de bois, formant des briques étroites – 12 cm – et très longues – 60 à 70 cm. Au 6e millénaire, de véritables briques moulées apparaissent. Elles sont confectionnées dans des cadres en bois de dimensions variables. Elles sont plus courtes, plus larges et plus planes en leur sommet, et portent encore des traces de doigts permettant de faciliter la prise du mortier.

Au tournant du 5e et du 4e millénaire, on assiste aux débuts d'un phénomène de rationalisation des éléments de construction. Son plein développement n'est rendu possible qu'avec l'emploi systématique du moule à briques normalisé. Désormais, des cadres aux proportions standardisées permettent de façonner des briques aux dimensions plus modestes, donc plus manipulables. Le moule à briques normalisé étant décrit et replacé dans son environnement d'origine, il est intéressant de constater que sa conception repose sur la manipulation et la palpation. Les mains peuvent en effet adopter, grâce à leur squelette, leurs articulations et les muscles moteurs annexés, une multitude de configurations lors de la préhension, ainsi que de nombreuses gestuelles.»

Extrait de l'étude réalisée par par Philippe Roi et Tristan Girard, LE MOULE À BRIQUES NORMALISÉ ET LA MAIN, © 2013. La Théorie Sensorielle.

Modelés, moulés, formés...

Depuis la brique de Jericho, façonnée à la main jusqu'aux adobes que nous trouvons actuellement dans le commerce, les processus de production ont grandement évolués. On peut classifier les briques en trois grandes familles selon le processus de fabrication: les briques modelées à la main, les briques moulées manuellement et les briques produites industriellement.

Avec l'apparition du moule parallélépipédique et du format normalisé les chaînes de production ont pu s'industrialiser. En développant des outils et des équipements performants certaines industries produisent aujourd'hui plus de 10 000 blocs par jour.

Cependant les grosses productions, coûteuses, sont difficiles à mettre en place, il n'existe pas à ce jour, de véritable marché pérenne pour l'adobe dans les pays les plus industrialisés. Le processus très simple de moulage d'une terre argileuse fibrée peut devenir très complexe lorsqu'il s'agit d'alimenter une machine avec ce mélange visqueux et collant. Souvent le mélange est fait plus liquide pour pallier aux phénomènes d'obturation du système. Les adobes produits, moins denses, sont de qualité moindre que ceux moulés manuellement. Un système convenable alliant productivité, rendement, qualité et faible pénibilité doit encore être inventé.

Si les techniques de production ont évolué vers une approche plus mécanisée voire industrielle, la «recette» de la brique, elle, reste la même depuis des millénaires. Une terre, argileuse, est mise en eau pour atteindre un état hydrique dit plastique. Elle est laissée au repos pendant un jour ou deux pour que les argiles «s'activent» puis elle est stabilisée par ajout de fibres. C'est cette simplicité qui fait de l'adobe une technique démocratique, exploitable par tous et partout.

production debriques coniques, Tubali, NIGERIA, musée de MATNA; ville de jos, état du plateau, CRAterre
Production d'adobes, Aknaibich MAROC, crédit: Frank Stabel .
Homme moulant les adobes, Wadi Hadramawt, YEMEN. crédit: traveladventures.

1992 machine pondeuse motorisée, fabrique Hans sumpf, Fresno Californie USA, CRAterre.
Fabrique d'adobes industrialisée, Allemagne, CRAterre.

Ligne de production

La matière est extraite d'une carrière proche ou directement sur site. Pour déterminer sa composition et ses principales caractéristiques des tests de terrain peuvent être réalisés sur des échantillons.

Après extraction la terre peut être «stabilisée» par ajout de grains (sables) ou par amendement de fibres. On ajoute ensuite l'eau au mélange qu'on laisse tremper pour que les argiles «s'activent». Les composants sont mélangés, manuellement ou par des animaux ou des machines.

Le mélange est apporté sur la zone de moulage, il est préférable d'organiser sa production de manière à minimiser le transport de matière, gorgéee d'eau et donc très lourde. Les adobes sont moulés sur une surface plane et nettoyée. Le mélange est projeté dans les moules pour former la brique et l'on démoule directement l'adobe.

Après une première cure, quand les briques sont manipulables, on les retourne sur leurs tranches pour faciliter le séchage.Une fois sèches elles sont empilées dans la zone de stockage et prêtes à être maçonnées.

Qui a généré de grandes structures...

La conception et la production de ces briques de terre peut sembler être parfois rudimentaire, elles ont pourtant permis d'élever de grandes structures. Des Ksars marocains aux anciennes cités Incas, ces édifices sont encore observables aujourd'hui. Ils marquent le paysage par leur imposante taille ou la finesse de leur appareillage. Parce que la brique de terre a été utilisée de multiple façons et sur tous les continents, le patrimoine de constructions en adobes est très riche: des tours à plan carré, à plan rond, des murs d'enceinte, des voûtes et des coupoles, des bâtisses nobles, des fermes, des immeubles...
Aujourd'hui, et pour ce qu'il subsiste de ce patrimoine en Europe, la construction en adobes est vue comme une architecture du pauvre, rurale, bonne à abriter les animaux et leurs bergers mais, nous le savons, à travers les écrits, les découvertes archéologiques et l'observation de certains sites, les édifices bâtis en brique de terre ont hébergé de rois et des reines, ont été des lieux de cultes animés, des édifices publics imposants...

Ainsi, si la technique est simple et de par ce fait, universelle, il existe de nombreuses références architecturales aux morphologies variées, patrimoine d'exception, qui sont une source d'inspiration quasi infinie pour la conception d'une architecture contemporaine en adobes.

Cité de Merv, Turkménistan, wondermondo.

Chateau de Narenj (Narin), Iran, albert-videt.eu

Ancienne cité Chimu de ChanChan, Trujillo, Pérou, Dave G. Houser, CORBIS

La ville de Shibam, YEMEN, «le manhattan du désert», http://nationalyemen.com/

Cassia Co-op Training Centre, TYIN Architectes, Indonésie

Pour produire de l'architecture contemporaine?

Quelques projets disséminés entre l'Afrique, l'Amérique du Sud et l'Asie font office de pionniers en mettant de manière sensible le matériau en valeur. Les appareillages sont laissés visibles parce qu'ils sont partis prenantes du dessin de façade, le gabarit des briques est pensé pour la composition générale de l'édifice. L'architecte dessine une courbe ou imagine un volume massif. Les assemblages, les liaisons au sol sont travaillés. Tous ces exemples relatent l'attrait naissant des architectes pour la reconquête de l'adobe.
Pourtant, à l'inverse du pisé, les projets de références ne sont pas nombreux, les constructions en adobes délaissées au profit de techniques plus séduisantes et peut-être plus spectaculaires.

Bodega en los Robles, Jose Luis Ovalle, Chili

Lienzo de barro house, Chaquinan, Equateur.

Ecole primaire Edward NG, Jun Mu, China

L'adobe, une technique artistique

Si l'architecture en adobes appartient au monde rural et artisanal, si elle n'est pas calibrée, normée et industrialisée, elle n'est pas moins le produit d'une démarche complexe faite de gestes maîtrisés. Durant le processus de production de la brique, la matière est sélectionnée, tamisée, humidifiée puis malaxée, elle est moulée, séchée et empilée.

Toutes ces étapes de transformation sont d'autant d'actions humaines qui témoignent, non seulement, d'un savoir-faire reconnu mais aussi de l'ingéniosité des bâtisseurs qui, dans un souci, d'esthétisme, d'écologie ou plus prosaïquement d'économie, inventent et imaginent de nouveaux systèmes et de nouveaux gestes.

Mouler, former, sécher, assembler sont des termes qui appartiennent au vocabulaire du potier, du sculpteur d'argile. Donner une forme à la matière, modifier sa consistance, la «ré-assembler» sous une autre forme sont des actes créatifs, qui ont nécessité des essais et des prototypes.

Quand les «adobeiros» argentins alignent sur des centaines de mètres, des milliers de briques pour les faire sécher sous le soleil andin on peut y voir une œuvre de land-art où l'artiste aurait découpé la terre, le sol, le paysage pour l'exposer aux yeux de tous.

© AMACO

Champs d'adobes, Cafayate, ARGENTINE

© AMACO

1. Jardins à la Française, Budapest, Hongrie, Monique DEYRES

Parce que donner une forme à une matière qui n'en a pas c'est déjà en soi un acte de création, l'artiste Monique DEYRES compacte des fibres, des végétaux, des branches et des feuilles pour réaliser des briques. Les végétaux et leurs ramifications tortueuses sont contraints dans une géométrie régulière, matière et forme dialoguent pour produire l'objet. Et c'est l'objet qui est le témoin de l'action de l'homme, il laisse à voir sa transformation.

2. Mud and Mirrors,Tassoultante, MAROC, Elín Hansdóttir

Se trouver nez à nez avec un champ d'adobes, bien alignés, séchant doucement au soleil, c'est contempler une œuvre de land-art où le paysage et le sujet se confonde, où la multitude d'objets forme l'œuvre et où le symbolisme des liens entre l'homme et sa nature est ouvertement affiché. Pour souligner cette intimité entre art de bâtir et matières locales, l'artiste islandaise Elín HANSDOTTIR a dessiné, pour la Biennale de Marrakech, une spirale d'adobes couverte en son cœur de miroir mettant l'homme face à lui-même dans ce labyrinthe de terre.

3. SHEEPFOLD MI87, Andy GOLDSWORTHY

Quand on maçonne des adobes on doit les retailler, trouver leur juste place. C'est une maçonnerie souple, irrégulière, humaine.
En assemblant des éléments distincts les uns des autres on produit un ensemble. Énoncée par Aristote, la maxime «Le tout est plus que la somme de ses parties» prends, avec les œuvre de pierres appareillées d'Andy GOLDSWORTHY, tout son sens parce que l'objet final n'est pas qu'un simple empilement de pierres, il raconte une histoire, révèle un symbole, sublime un lieu...

A propos des architectures d'adobes: «*Entre «haute» et injustement nommée «basse» technologie, de nouveaux métissages sont espérés et déjà se déploient en des éclectismes culturels créatifs et innovants où la terre crue et ses qualités retrouvent une juste place.*»

Hubert GUILLAUD, architecte, enseignant-chercheur

LA NAISSANCE D'UN EXERCICE PÉDAGOGIQUE

Ce chapitre aborde la création d'un exercice pédagogique intitulé « Jeu d'Adobes ». Produire du contenu pédagogique suppose qu'il y ait matière à apprentissage. Grâce au soutien d'AMACO nous avons pu vérifier, tester, expérimenter l'adobe en tant que support pédagogique. Au sein des Grands Ateliers nous avons produit une dizaine de « tableaux », «des prototypes de prototypes», nous avons reformulé des terres, imaginé des formes et des compositions, prenant tour à tour la position de l'étudiant et de l'encadrant. Cette démarche a finalement abouti à la mise en place d'un énoncé qui, loin d'être terminé, se veut en constante évolution.

FORMATION **DSA TERRE**

« Depuis 1979, CRAterre, Centre international de la construction en terre, œuvre à la reconnaissance du matériau terre afin de répondre aux défis liés à l'environnement, à la diversité culturelle et à la lutte contre la pauvreté. Dans cette perspective, CRAterre poursuit trois objectifs :
• mieux utiliser les ressources locales, humaines et naturelles,
• améliorer l'habitat et les conditions de vie,
• valoriser la diversité culturelle.

Équipe pluridisciplinaire et internationale, CRAterre est une Association et un Laboratoire de recherche de l'École Nationale Supérieure d'Architecture de Grenoble, qui rassemble chercheurs, professionnels et enseignants, et travaille avec de nombreux partenaires, ce qui permet d'établir des liens créatifs entre recherche, actions de terrain, formation et diffusion des connaissances.»

Intégrer le CRAterre est un choix. Un choix influencé par une carrière, une éthique ou tout simplement une volonté de connaître et comprendre comment s'est constitué et continue de se développer l'architecture de terre. Cette architecture pragmatique et humaine qui, par l'emploi d'une des dernières matières à construire non commercialisée, abrite plus d'un tiers de la population mondiale. A travers une formation professionnelle pluridirectionnelle, les étudiants abordent tous les aspects de la construction en terre : ses impacts, ses effets, ses potentiels et ses faiblesses, dressant le tableau de ce que représente cette architecture à travers le monde au-delà même du simple domaine technique.

Quand on intègre le CRAterre on se sent donc investi d'une mission, celle de promouvoir ces cultures constructives.
Cet engagement prend forme pour la première lors du festival Grains d'Isère, à la rencontre d'un public intéressé, curieux souvent averti qui spontanément questionne sur les devenir de ces architectures.
A nous alors, étudiants DSA en seconde année de formation, de trouver la manière de transmettre et d'échanger nos connaissances pour que le dynamisme insufflé par la formation se propage dans les pensées et dans les actes.

Festival GRAINS D'ISERE 2013 © Marion Bisiaux

Découverte de la technique

Si la majorité des participants avaient déjà eu l'occasion de travailler avec un matériau-terre, c'est avec enthousiasme qu'ils ont suivis le module construction qui fait le tour des différentes techniques de construction en terre observables aujourd'hui. Suivant les conseils de Majhid, Hugo et Martin nous avons essayé différentes manières de mettre en œuvre la matière.
Nous avons abordé les fondamentaux de la technique de l'adobe. La fabrication des briques, malgré son apparente simplicité, requiert une bonne maitrise des gestes et une excellente connaissance de la matière.
Nous avons aussi procédé à des exercices d'appareillages, jouant pour la première fois à créer des structures complexes à partir d'un module simple. Par un exercice à échelle 1 nous avons expérimenter la maçonnerie de blocs de terre en s'essayant au respect des règles de l'art.

Cette première approche, où l'on se cantonne aux aspects les plus communs de la maçonnerie, ne suscite pas d'intérêts pour la technique qui s'apparente trop à la maçonnerie d'agglomérés ou de briques cuites. Parallèlement, nous découvrions des techniques qui disposaient d'un langage gestuel particulier, le pisé, les enduits, la bauge qui paraissaient plus attractives, plus séduisantes.

Module Construction, DSA 2012 © Nicolas Coeckelberghs

Module laboratoire DSA 2012 © Sophie Claude

Des réponses par la science

Comprendre la matière par les exercices en laboratoire est une étape fondamentale de la formation de DSA. Pour la plupart d'entre nous, architectes, cette expérience est remarquable. Elle donne les clés de la compréhension des comportements basiques de la matière terre et laisse entrevoir tous ces potentiels.
Grâce à cette approche scientifique nous sommes en mesure de mesurer, de quantifier et de transformer les terres.
Le module laboratoire de la formation se développe en deux parties: tests de terrain et analyses approfondies. Les premiers essais, observation, touché, cohésion, retrait... esquissent les comportements de la matière par des expériences simples réalisables sur le terrain. Les analyses, elles, nécessitent un environnement de travail adéquat. Elles permettent, entre autre, d'identifier les proportions des grains et des argiles dans un mélange, par granulométrie et sédimentométrie.

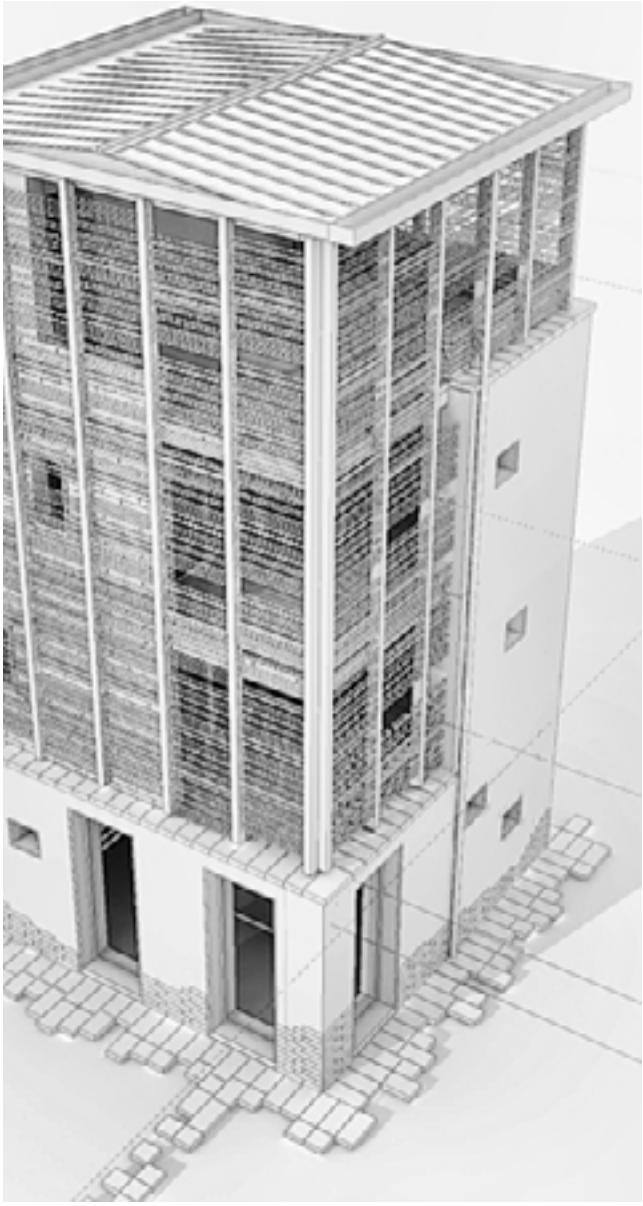
Cette approche scientifique est indissociable de la formation de DSA; elle permet un regard différent sur la construction en terre en travaillant sur deux niveaux d'observation, le matériau et la matière.

Une premiere reflexion

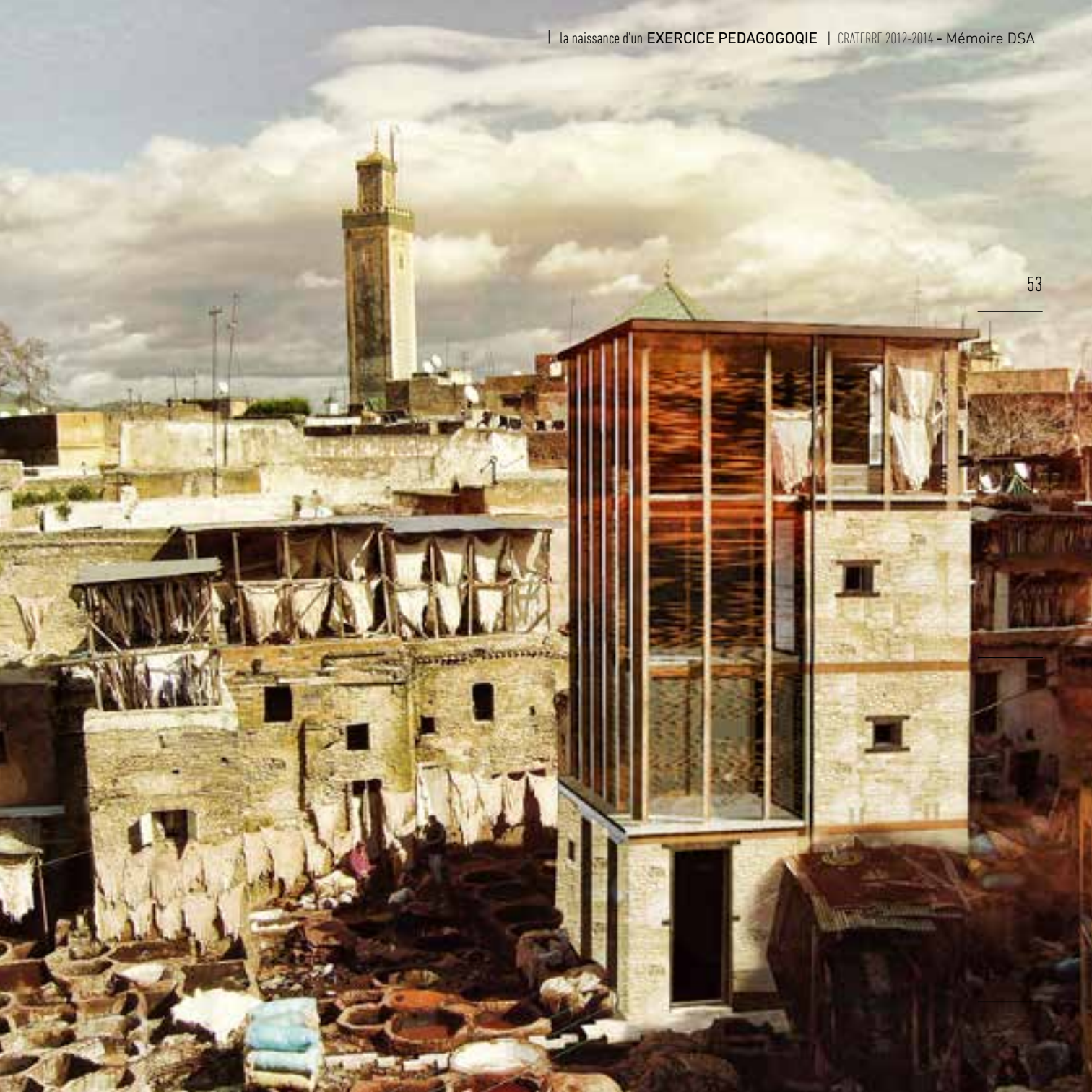
Lors de l'atelier de conception, organisé dans le cadre de la formation DSA, nous avions initié notre réflexion autour d'un renouveau de la construction en adobes.
Encadré par Arnaud Misse et Jean-Marie Le Tiec, cet exercice qui consiste à projeter un petit espace, permet aux participants du DSA d'éprouver les connaissances assimilées pendant la formation.
Le choix de la technique est laissé libre pour ne pas contenir les résultats dans un même format.

A cette époque nous avions proposé une tour construite en adobes. Les modules de briques s'alignaient aux pierres de taille utilisées pour les fondations et soubassements pour dégager une continuité visuelle et obtenir un volume non scindé. Ce monolithe de briques s'imbriquait dans une double peau en bois et fibres qui créaient un filtre partiel sur la façade.
Le concept est très simple: deux demi-tours, une légère et une massive, qui s'emboitent pour travailler les espaces ouverts et les espaces fermés.

Ce travail ne laissait pas prédire que nous allions continuer cette collaboration jusqu'à produire ce travail que nous présentons aujourd'hui.



Représentation graphique de la Touradobe © Dorian Vauzelle

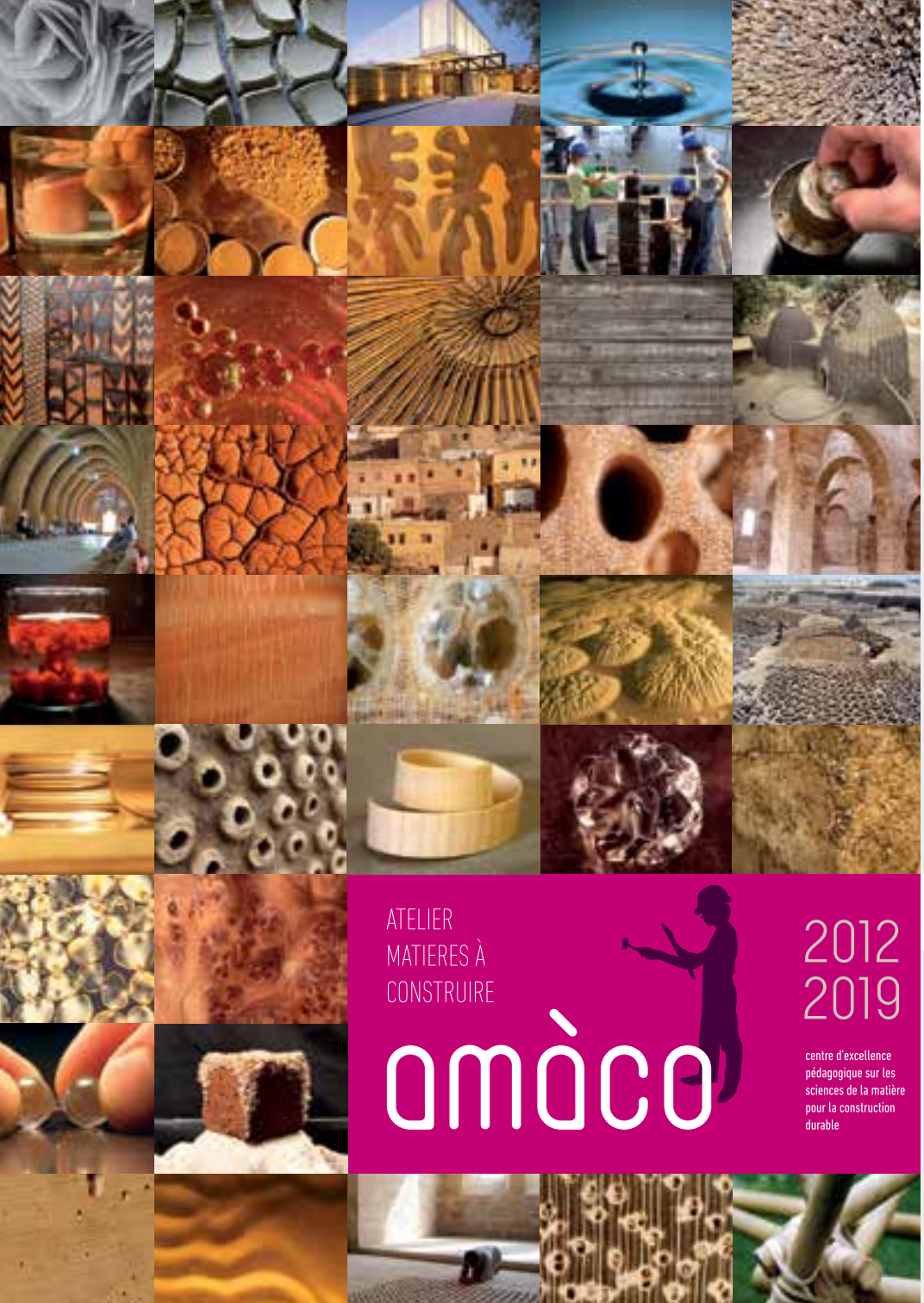


AMACO

« Amàco est un centre de ressources pédagogiques qui vise à rendre visible, de manière sensible et poétique, les comportements physico-chimiques des matières naturelles les plus communes, telle que le sable, l'eau, la terre, le bois, la paille, etc. Le projet a comme objectif de faire connaître leurs applications dans la construction afin de favoriser l'émergence de pratiques éco-responsables. »

Des architectes, des chercheurs, des artistes et des pédagogues qui partagent ensemble une vision commune: celle d'une meilleure connaissance des matières-matériaux pour la construction durable. Redonner du sens à la matière, affirmer les liens entre l'homme, sa main et l'objet, de manière sensible et poétique, voilà l'heureuse ambition de ce centre de ressources pédagogiques. Usant de nombreux supports comme les ateliers de formation, les workshops, la publication et la diffusion d'expériences simples et très visuelles, AMACO entend donner envie aux futurs bâtisseurs et acteurs de la construction de demain de «mettre les mains à la pâte». Fondé sur la pédagogie de l'atelier et de l'expérimentation, ses enseignements font appel à l'intelligence de la main, celle du toucher et du vécu.

C'est là le concept d'AMACO, expérimenter sur des matières-matériaux simples et naturels qui produisent, par leurs simples caractéristiques physiques et esthétiques une architecture sobre, réfléchie et humaine. Mais l'étude et l'usage de ces matériaux, si changeants, qui ne sont ni normés ni calibrés, implique de s'investir dans un enseignement nouveau où l'apprenant devra acquérir une connaissance et un savoir-faire par la pratique. Un enseignement où l'on fait l'expérience de la matière par la matière.



ATELIER
MATIERES À
CONSTRUIRE

amàco

2012
2019

centre d'excellence pédagogique sur les sciences de la matière pour la construction durable

MATIERES_MATERIAUX

SENSIBLE

SIMPLE

Un enseignement de l'expérimentation

«Tu me dis, j'oublie. Tu m'enseignes, je me souviens. Tu m'impliques, j'apprends.» Benjamin FRANKLIN

La citation de B. FRANKLIN illustre parfaitement l'engagement d'AMACO pour la pratique du «faire» dans l'apprentissage.
Hébergé par les Grands Ateliers de Villefontaine, AMACO devient tours à tours centre de ressources pédagogiques, domaine d'expérimentations ou espace de formation. Les étudiants touchent la matière, la ressentent, la travaillent; ils font. Produire, intensément sans peur de l'erreur et de «la mauvaise note» est un acte qui libère l'apprenant, il se questionne sur ces gestes, il recommence et il essaye. L'étudiant n'est plus un simple observateur de sa formation, il en devient un des principaux acteurs.

FAIRE

«J'essaie toujours de faire ce que je ne sais pas faire, c'est ainsi que j'espère apprendre à le faire.»
Pablo PICASSO

© AMACO

COMPRENDRE

Ateliers d'Amaco, comportements de fibres, l'eau et les grains, la tour de sable© AMACO

«Pour bien concevoir un composant du bâtiment, il faut développer des éléments en grandeur nature. Pas seulement les dessiner ou faire une animation en trois dimensions, mais les former avec ses mains. Ce qui est imaginé dans le cerveau doit être concrétisé manuellement, car la sensibilité, en lien avec les possibilités d'expression et de forme, habite dans les mains.»

Dominique GAUZIN-MULLER

S'EMERVEILLER

Une approche sensible et poétique

Pour percevoir le «beau» dans la matière et l'extraordinaireté des comportements de celle-ci AMACO développe des ateliers de création où seul prime l'émerveillement par le jeu et la découverte. Par une réaction à l'eau, à l'air, en la détournant de son usage habituel ou par le simple fait de passer du micro à la macro, la matière nous donne à penser et à rêver.
Ainsi pour valoriser l'usage des matériaux naturels dans la construction il faut étudier la matière dans son ensemble en faisant la synthèse entre une approche technique, figurant des caractéristiques physiques et chimiques de celle-ci, et une découverte sensible et sensorielle dans laquelle nous observons toutes les qualités esthétiques mais aussi les valeurs sociales et culturelles de la matière.
Générer de l'émotion avec la matière aiguille la curiosité de l'étudiant et favorise son ouverture d'esprit. Grâce à cela il peut imaginer des solutions innovantes pour répondre aux questionnements actuels de la construction durable.
Par cette approche pédagogique particulière AMACO propose simplement la redécouverte du génie naturel.

© AMACO

« Sur un chantier, au moment de nettoyer un seau, de mélanger une poudre et de l'eau pour réaliser un enduit, de tamiser de la terre, la matière réserve parfois des effets inattendus et surprenants Des formes diverses apparaissent et font penser à l'échelle du paysage. Cet émerveillement face au comportement de la matière dans ce qu'elle a de plus simple et de plus commun est le point de départ de la pédagogie d'AMACO» AMACO

© AMACO

Ces activités «satellites» du cursus classique des études d'ingénieurs et d'architectes favorisent un apprentissage transdisciplinaire où l'architecte dialogue avec l'ingénieur, l'artisan, l'artiste dans un objectif partagé: comprendre et user du monde qui nous entoure et de ces richesses pour construire, créer, imaginer...

AMACO propose ainsi d'appréhender le concept de matérialité de sa globalité, terme qui définit «la nature de ce qui est matière» et un «caractère, existence sensible» selon le CNRTL.4 Dans les domaines artistiques la matérialité est une «manière réaliste et sensuelle de représenter les choses».
Donner un sens à la matière, un sens qui n'est pas nécessairement officiel et convenu socialement ou culturellement est une des ambitions d'AMACO. Cette attitude se rapproche de celle de L'Arte Povera et des artistes italiens de la fin des années 60 qui usaient de matières «pauvres» pour rendre signifiants des objets insignifiants.
Dans Penser l'architecture, Peter ZUMTHOR, architecte et ébéniste, parle de liens évidents entre son architecture sensible du matériau et cette attitude: «Elle parait s'ancrer dans des savoirs anciens sur l'usage fait par l'homme de la matière, mais en même temps mettre au jour l'essence même du matériau, qui est libre de toutes signification culturelle».

L'ATELIER

Ce travail a été soutenu et hébergé par les Grands-Ateliers de Villefontaine.
Cette infrastructure, plateforme de recherches et d'expérimentation de la construction, propose de réunir sous un même toit, les hommes, les machines et les savoirs pour que la construction de demain que nous imaginons tous durable soit celle d'aujourd'hui et de maintenant.
Le bâtiment, entièrement dédié aux arts de bâtir, est une merveilleuse plateforme de partage entre tous les établissements universitaires tels que les écoles d'architecture, d'art et d'ingénieurs. Lors de séminaires, de workshops et d'intensifs ce sont des centaines d'étudiants qui exploitent tous les potentiels des lieux; ils créent des espaces à échelle 1, développent des concepts, imaginent des systèmes constructifs, abordent les notions d'espaces, organisent des spectacles...
Certaines structures professionnelles du territoire profitent de ce dynamisme constant pour organiser des ateliers de formation et de présentation de produits.
Ces deux univers se mêlent parfois pour favoriser le dialogue entre les constructeurs de demain et ceux d'aujourd'hui.

© AMACO

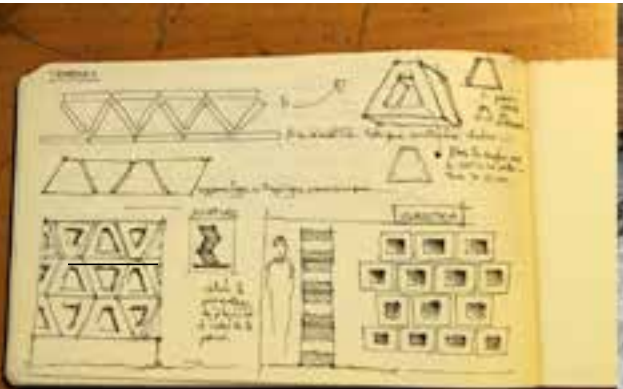
© AMACO

© AMACO

UN PROCESSUS DE RECHERCHE

Entre Juillet et Novembre 2013, nous avons participé à un stage proposé par AMACO sur la thématique de recherche esthétique sur la brique de terre crue. Cette opportunité a finalement abouti à la création d'un atelier pédagogique. Les prochaines pages illustrent cette phase de recherche. Comme un carnet de bord succinct, nous relatons ici nos premiers essais, nos tests de reformulation, nos premières remarques concernant la production de briques. Ce travail expérimental réalisé en amont nous a aidé à concevoir un exercice réaliste qui prend en compte les variables inhérentes au monde de la construction : pénibilité de la tâche, gestion de l'espace de travail, approvisionnement en matière et outils, climat...

1_CONCEPTION



2_PROTOTYPAGE

3_PRODUCTION **4_REALISATION** **5_ECHELLE 1**

Juillet 2013

Comme l'ébéniste doit connaître son bois et le potier son argile, la première phase de ce travail de recherche esthétique consistait en la découverte des matières à disposition. Des argiles, des silts, des sables et des fibres qui ont été mélangés, séparés, dosés dans l'unique but de créer des «combinaisons» intéressantes, pour leurs teintes, leur couleurs, leurs textures ou leur capacité à être façonnées.
Ces mélanges, parfois audacieux, ne représentaient souvent aucune qualité structurelle telle qu'une bonne résistance en compression ou à l'abrasion mais c'est en s'affranchissant volontairement des règles de l'art et du bon savoir-faire traditionnel que l'observation de l'artisan devient le regard de l'artiste.

Pour confirmer, ou infirmer, les mélanges réformulés plus tôt, diverses expériences ont été réalisées:
_une dalle de terre épaisse dans laquelle ont été découpés de blocs de formes variables.
_un mur ADOBON qui résulte de la volonté de produire du gros volume pour observer les phénomènes de retrait et de fissurations.
_tous les formats de blocs pensés antérieurement ont été moulés pour évaluer la faisabilité d'en produire en quantité suffisante.

© AMACO

Septembre 2013

Après un long mois d'Aout de séchage les briques ont été inspectées puis appareillées. Suite à un travail de recherche esthétique du bloc comme entité seule ce sont les assemblages et les ensembles sur lesquelles se sont concentrées les études.

Confiants des résultats obtenus en juillet, des blocs plus complexes ont été imaginés. Dans cette idée de bien associer grains, argiles et fibres pour répondre aux contraintes formelles développées, des «recettes» aux pourcentages précis ont été établies.

Deux portions de mur, que nous appelons «tableaux» ont été réalisées par l'architecte Gian Franco Noriega. DAMIERS est une œuvre qui s'inspire des appareillages mixtes adobes et galets visibles dans le Sud-ouest de la France et qui servent de remplissage dans les longs pans de murs des fermes pyrénéennes. Cet appareillage permettait la création d'un fruit dans le mur. Le second tableau, FLUTES, est une composition organique qui développe le concept d'un bloc en minorité dans l'ouvrage. Le mortier, très fibré, constitue l'essentiel de la paroi. Les fuseaux de terre qui s'extirpent de la surface créent et génèrent des ambiances par leur forme et leur évidement.

© AMACO

Octobre 2013

Ce travail s'est ensuite concentré sur les possibles modernisations de la technique de l'adobe. Les moules en bois traditionnels ont été abandonnés au profit de presses mécaniques. Le sujet développé ici gravitait autour de la transformation post-production. Comment texturer un bloc pendant ou après le passage en presse? Quelles sont les principaux avantages et inconvénients d'une telle approche?...

Par le réemploi de moules fabriqués aux Grands-Ateliers lors de précédents workshops un grand travail de recherche à été mené sur l'adobe fin, mis en œuvre comme parement. Quand on sollicite la matière terre pour réaliser des briques si fines, les effets négatifs et positifs des fibres se lisent mieux. Il a fallu tester différents types de fibres, de longueurs variables et en juste proportions dans le mélange.

Les étudiants en Licence 1 de l'école d'architecture de Grenoble et de Lyon, présents dans le cadre de leur cursus universitaire se sont intéressés à ces travaux. Très curieux, ils ont assisté à la production de quelques blocs. En spectateurs convaincus, ils ont exprimé l'envie de travailler cette matière lors d'exercices de création artistique.

Parallèlement à ces événements, une étude sur le Paperclay, ou argile cellulosique, a permis de confirmer l'importance de la cellulose dans la tenue des briques.

Novembre 2013

Le climat de Villefontaine au mois de Novembre n'était plus propice à la production de grandes quantités d'adobes. La terre a dû être extraite et séchée au soleil pendant l'unique journée ensoleillée puis stockée en Bigbag à l'intérieur.
Cette contrainte climatique est forte lorsque l'on travaille avec une terre gorgée en eau et c'est une problématique qu'il faudra prendre en compte lors du déroulement d'un futur workshop autour de la brique de terre crue.

Avec le taux d'humidité ambiant et les chutes de températures pendant la nuit, ce sont des compositions plus plastiques qui ont été privilégiées. Assembler des blocs encore humides et sans mortier, travailler les blocs après qu'ils aient été maçonnés ou bien monter des murs en techniques mixtes du type adobes et bauge sont d'autant d'idées qui ont été développés ce mois-ci.

Toutes les réformulations tests réalisées en Juillet et les retours de la production de briques très fines ont servis de base à la réalisation d'adobes de parement composées en partie de sable de fonderie. Ces adobes, fins, aux arrêtes régulières et aux teintes anthracite sont un matériau très éloignés esthétiquement de la brique traditionnelle mais la matière première qui le compose reste la même.

© AMACO

LES TABLEAUX

Les pages suivantes illustrent les premiers travaux de composition esthétique sur la brique de terre crue. Ces travaux ont été réalisés aux Grands Ateliers durant l'été 2013. Imaginés comme les «prototypes de prototypes», ils ont servis à déterminer ce qu'il était possible de faire et de produire selon certains paramètres: volumes produits, qualité des adobes, pertinence de la réflexion, pénibilité du travail...
Toutes ces données ont été assimilées et prises en compte au moment de la mise en place de l'exercice pédagogique «Jeux d'Adobes».
Ce travail se positionne donc comme un «Jeux d'Adobes» en devenir. Les prochaine pages synthétisent toutes les futures étapes de l'exercice: la mise en place du concept, des références, explication de la ligne de production, présentation du «tableau», projection du système à l'échelle 1...

© AMACO

Zoom[s]

FLÛTES

Une composition organique

FLUTES est une composition plastique où l'élément «dur» (la brique) est prise dans un amas de mortier terre/paille. Ces fuseaux de terre sortent de la paroi pour générer des motifs et des reliefs, à la manière de pixels organiques. Les proportions usuelles briques/mortier ne sont pas respectées, clairement l'élément «dur» n'a pas ici de rôle porteur, il devient un événement qui compose le mur.

Se rapprochant des arts de bâtir africains, FLUTES est un tableau qui met en avant les qualités d'une maçonnerie primitive, façonnée par la main de l'homme.
Les trous, les vides de la paroi se dupliquent à volonté pour former un gigantesque mou-charabieh et des ambiances variées.

Sequence[s]

Référence[s]

Les guêpes maçonnes, ou potières, fabriquent d'étonnantes constructions d'argile ou de sable (d'où leur nom) pour accueillir leurs larves. Certaines fabriquent des petits pots d'argile ou de boue agglomérées avec de la salive des «chambres». D'autres font des nids de terre qui sont des galeries où des cellules sont aménagées par des cloisons les séparant.

Parmi les différentes techniques de torchis utilisées en remplissage de structure en bois, le torchis à colombins est un mode opératoire resté très artisanal qui consiste à rouler une mixture de terre et de paille autour d'une tige de bois. Cette tige est ensuite placée dans la structure, accolée aux autres fuseaux. Le torchis roulé est une des dernières techniques de construction en terre utilisée en France où l'on façonne la matière à la main.

Zoom[s]

ADOBON

Une adobe hors-normes

Sequence[s]

ADOBON est une adobe hors norme (60x40x30cm). Cette technique, toujours présente en Amérique Centrale, consiste a mouler le nouveau bloc directement sur les anciens qui ont séché.

Cette approche génère une écriture architecturale très éloignée de la maçonnerie classique, située à mi-chemin entre l'homogénéité d'un ouvrage en bauge et la force d'une construction en pierres massives.

Par un traitement différent de la face et des côtés nous mettons en avant les potentiels esthétiques d'un seul et même mélange.

Référence[s]

Au Mexique, comme au Pérou et quelques autres lieux dans le monde, cette technique de l'Adobon est encore utilisée. Ici, un long linéaire de mur a été édifié, l'ouvrage serpente dans le paysage en suivant les courbes naturelles du site.

Construire sans mortier, monolithique est une des thématiques de travail de l'architecte Gilles Perraudin qui utilise la pierre du Gard. En minimisant les découpes et la transformation de la matière on diminue l'impact environnemental de ce système constructif.

Zoom[s]

TRAPEZES

Un jeu d'équilibre

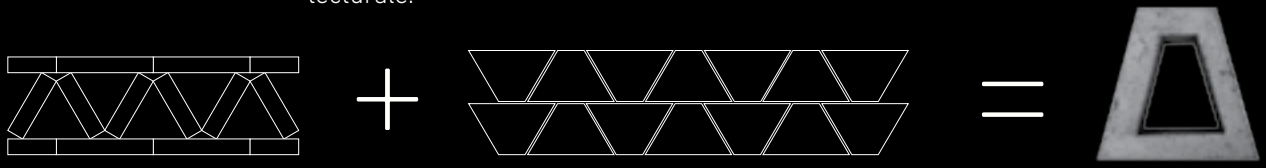
Sequence[s]

TRAPEZES est une discussion entre le plein et le vide. Un «pattern» simple, le trapèze évidé est répété pour créer une cloison ajourée, un claustra.
Cette forme trapézoïdale est une réinterprétation et une combinaison de différentes techniques constructives andines. L'adobe trapézoïdal plein est un élément utilisé dans la construction en adobes parasismique. L'appareillage en triangle est un parement traditionnel du patrimoine bâti des Andes.

Référence[s]

Sur le site archéologique de de Chan Chan, au Pérou, on peut encore observer cette modénature. Les arrêtes des niches dessinées se sont adoucies avec le phénomène d'érosion laissant croire à un ouvrage taillé ou sculpté. Le module d'adobe est complètement dissimulé au service d'une écriture architecturale.

L'architecte mexicain, Frida Escobedo, a choisi de développer un pattern en forme de triangle pour générer un filtre entre l'espace urbain et le cœur du bâtiment. Symbolique, ce filtre offre une dissimulation partielle du bâtiment dédié aux jeunes producteurs culturels du Mexique.



Zoom[s]

ADOBAUGE

Technique mixte

Sequence[s]

ADOBAUGE est une technique mixte, un mur de bauge banché jointé par des files d'adobes maçonnés. Chaque «ligne» de briques, en léger débord, marque une horizontale qui rappelle les lignes de chaux ou de briques cuites du pisé traditionnel.
Les bandes de bauge sont, soit lissées, soit grattées afin d'obtenir des rendus graphiques variés.

Référence[s]

Martin RAUCH et quelques maitres piseurs contemporains positionnent des files de briques cuites entre les couches de pisé. Ce dispositif permet de réduire considérablement le phénomène d'érosion observable sur la façade et vient rythmer celle-ci de grandes horizontales.

Les traditionnels ouvrages en pisé, en Europe,sont réhaussés de lits de chaux pour renforcer la structure et les angles des édifices. Après quelques temps, la chaux, moins soumise à l'érosion que la terre garde son alignement sur la façade et le pisé se creuse légèrement, créant ainsi ce lignage horizontal.

Zoom[s]

DAMIERS

Réinterpréter une technique

Sequence[s]

Certains systèmes constructifs en terre présents sur le territoire français sont assez méconnus. Dans le Tarn et les Hautes-Pyrénées, on peut rencontrer quelques édifices maçonnés en «Opus Mixtum». Cet appareillage en damiers, mêlant galets et briques de terre est réinterpréter ici en substituant les pierres par un mélange de terre/paille. L'adobe sont laissés légèrement en saillis et viennent ainsi créer des jeux d'ombres qui texturent la façade.

Référence[s]

L'Opus Mixtum est une maçonnerie en damier combinant adobes et galets. Cet appareil dessine de surprenantes compositions en damier, distribuant adobes et galets, selon une trame orthogonale contraire à toutes les normes habituelles de construction. La continuité des joints verticaux déroge aux règles habituelles de l'art de bâtir. Cela n'empêche pas les parois ainsi formées de défier les siècles, grâce à leur massivité, à leur souplesse et à une certaine cohésion apportée par le mortier de liaison. Ce principe constructif permet d'ériger des murs d'épaisseurs variables, en régulant l'emprise des galets.

Zoom[s]

PIXELS

Géométrie imprimée

Sequence[s]

Par l'emploie d'une presse mécanisée et d'un autre processus de fabrication, PIXELS propose de repenser le travail de la matière dans un matériau modernisé, calibré. Ainsi les textures sont travaillées pendant le moulage par l'utilisation de contre-moules en bois, ou en post-production, pendant le séchage. Les reliefs sont créés par impression dans la presse, ce procédé met en avant la plasticité du mélange à adobes. Le tableau est une composition en deux plans, la face principale, traitée brute et rugueuse et les creux, les pixels, lisses. Ce dispositif qui rappelle le Braille propose des écritures murales libres et variées.

Référence[s]

Le Braille est un système d'écriture tactile à points saillants, à l'usage des personnes aveugles ou fortement malvoyantes. Le système porte le nom de son inventeur, le Français Louis Braille. Chaque caractère est représenté par un à six points en relief dans une matrice rendant possible la lecture par le toucher d'un texte, d'un calcul, d'une musique...

Matériau composite par nature, le béton autorise un travail approfondi sur l'apparence de son parement. Il peut offrir un aspect rugueux ou lisse, s'animer de motifs en creux ou en relief... Techniquement, trois types de traitements peuvent lui être appliqués : le travail de l'empreinte, les traitements chimiques et les traitements mécaniques. Ces traitements peuvent être réalisés soit pendant la période de coulage du béton soit après une période d'attente plus ou moins longue lorsque le béton a durci.

Zoom[s]

BRIQUABRAC

Une expérience des terres

Sequence[s]

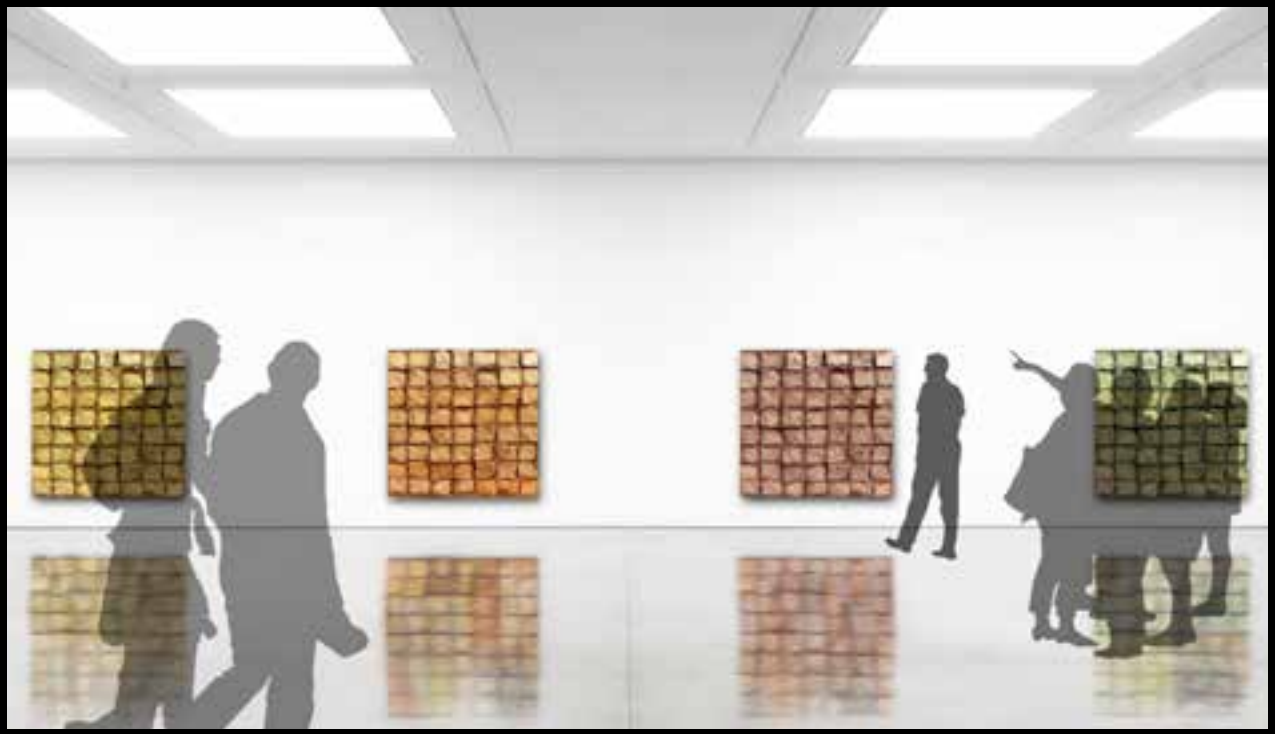
BRIQUABRAC c'est du recyclage. Les éléments utilisés proviennent des tests de reformulation réalisés en juillet. Les blocs sont appareillés en damier tels des pixels de couleur dévoilant un grand nuancier de teintes ocre et de textures. Le mortier, ocre-rouge, est laissé volontairement brut, marquant ainsi un quadrillage fort entre chaque facette.
BRIQUABRAC est un tableau à valeur pédagogique qui se veut le témoin de la grande variété des terres propres à la fabrication d'adobes.

Référence[s]

« Aux gens qui disent que la terre est sale, le pouvoir de l'art c'est de les faire changer d'avis sur la beauté de la terre.» Koïchi Kurita.

Depuis 1991, Kôichi Kurita collecte des milliers d'échantillons de terres du monde entier. Par son œuvre, il donne à voir l'étendue de la beauté de la terre et l'incroyable diversité de ses palettes chromatiques, infinies et naturelles.

Technique traditionnelle rurale de l'Est de la Mer Noire, consistant à insérer dans une structure de bois des pierres de différentes couleurs, parfois blanchies à la chaux, et fixées par du mortier de chaux. Chaque casier est appelé un "œil"
Göz Dolma - Muskali Dolma
Région de la mer noire, TURQUIE



Zoom[s]

FINES

Briques crues, briques cuites

Sequence[s]

FINES est une composition trompeuse où l'écriture de la brique cuite se substitue à celle de l'adobe. L'aspect particulier de ces adobes, dans leurs dimensions et leurs teintes, rappelle celui de la brique cuite romaine. Le mortier, anthracite parce que composé à deux tiers de sable noir, est posé en retrait pour mieux dessiner la tranche de ces briques de terre crue. Ce tableau témoigne des capacités de mimétisme d'un matériau existant déjà sous milles formes. En employant du sable de fonderie en quantité variable dans le mélange, de nouvelles teintes ont été obtenus. Ce travail souligne aussi le savoir-faire nécessaire pour produire des briques de terre de trois centimètres d'épaisseur.

Référence[s]

Les dimensions courantes de la brique de Toulouse, héritière de la brique romaine sont 33 x 25 x 3/4 cm. Ces éléments très fins sont appareillés au mortier de chaux, souvent les joints sont lissés ou tirés à la pointe par le maçon, à l'aide d'un stylet.

Le Kolumba Museum est un musée d'art contemporain réalisé par l'architecte Peter Zumthor. Le projet se développe sur les ruines de l'église romane Sainte Columba détruite durant la seconde guerre mondiale. P. ZUMTHOR utilise une pierre aux teintes claires et très fines, produite dans la région, pour opérer la greffe entre les deux structures.

Bago

Tuqian

Maton

Klesht

Mota

Banco

Ladroni

Lehmziegel

« *Le but final de toute activité plastique est la construction !* »

Walter GROPIUS, architecte

Mud brick

Teula

Tufa

Tuji

Kerpiç

Aguan-bundje

Bresti

Trupla

Matunazze

Adobe

Massoni

Tub nayy

Bresti

Djenne ferrey

Libn

Lankpa

Cairel

Adoba

At-Tub

JEU D'ADOBES

« D'abord, l'imagination et les possibilités de création doivent être libérées et renforcées. Une fois ce but atteint, on peut faire intervenir les exigences techniques et pratiques puis, finalement, les considérations économique de marché » [...]
« Les jeunes gens qui, au contraire, commencent par l'étude du marché par les travaux pratiques et technique, se sentent très rarement encouragés à la recherche des choses réellement neuves »

Johannes ITTEN; DESIGN AND FORM (the basic course at the BAUHAUS)

Le BAUHAUS est un institut d'art fondé en 1919 par Walter GROPIUS. L'enseignement du Bauhaus est présenté sous formes de 3 étapes, échelons à franchir, visant à atteindre l'ultime étape : la construction.
La première partie de ce cursus est un cours élémentaire qui se concentre autour de l'enseignement artistique formel et de l'enseignement pratique. Ce cours élémentaire vise à donner une formation artistique de base aux étudiants et une expérience physique du travail avec la matière telle que le bois, les tissus, la pierre, le métal, l'argile...

l'exercice pédagogique

«Jeu d'Adobes» est un atelier pratique et théorique qui met en lumière une technique dite traditionnelle par une approche sensible. L'apprentissage n'est pas exclusivement technique ou scientifique, l'atelier se positionne comme le développement d'un processus de création libre visant à promouvoir les qualités esthétiques du matériau et ses «possibles» dans l'architecture contemporaine. Cette démarche, presque artistique, implique de conceptualiser, d'imaginer puis de produire des modules qui, une fois assemblés, participent à la création d'un ensemble. Il s'agit de ne pas se restreindre aux formats déjà existants et connus de la brique de terre crue, d'imaginer de nouvelles manière de définir la brique et de ne pas se conforter dans les règles de l'art de la maçonnerie classique. Cet exercice offre à l'apprenant la possibilité de travailler un espace, de la matière au matériau, du matériau à l'architecture.

Pour développer son concept l'étudiant devra formaliser son idée et se confronter aux réalités des gestes et des contraintes physiques d'une construction en adobes. Les prototypes qu'il réalise deviennent supports d'un exercice pratique où le comportement de la matière est développé, où chaque composant de la brique : la terre, le sable, la paille et l'eau est quantifié. Les murs qu'il maçonne, s'ils ne répondent pas aux normes techniques règlementaires, doivent tenir leur propre poids et constituer un ensemble si non porteur mais solide. Pour cela les étudiants sont initiés aux rudiments de la maçonnerie : appareillage, recouvrement des joints, élancement de la structure...
Si «Jeu d'Adobes» est avant tout un exercice «artistique», qui implique un processus de création, il est aussi une plateforme d'apprentissage qui confronte l'étudiant à la matière, au matériau et à la technique.

© AMACO

le contenu de l'atelier

Les étudiants, sous formes d'équipes, doivent produire un échantillon de mur, un «tableau» d'une taille variant autour de 1m^2 en éléments de terre maçonnés. Cet ouvrage doit illustrer une réflexion sur la brique de terre, jouant avec les notions de formes, de textures, d'appareillage, de motifs... Ils ont à leur disposition un socle ou un cadre dans lequel ils devront positionner leur mur et le minimum d'outils nécessaire à la production d'une trentaine de briques (pelle, truelle, moules...). Une première réflexion, individuelle puis en groupe, permet l'élaboration d'un concept qui doit être énoncé en quelques mots : force, légèreté, robustesse et fragilité, inclusion ou séparation, masse, transparence, organique ou géométrique, sentiments et sensations, imitation de textures, de langages et de formes... Quand ils ont clairement défini leur objectif, les étudiants peuvent fabriquer un moule et tester différentes formulations de terre. Libre à eux d'exagérer une forme, un angle, des proportions qui rendent la fabrication de l'adobe impossible ou d'ajouter en excès des fibres ou des grains dans le mélange au-delà des proportions conventionnelles. Cette étape de prototypage doit permettre aux participants de s'immerger dans leur travail pour découvrir par eux-mêmes comment construire leur idée. Cette notion du « Learning by doing » se retrouve tout au long de l'exercice, où les étudiants alternent entre exercices encadrés et création libre.
Pour assurer la faisabilité de l'exercice dans un temps restreint, les principes fondamentaux de la matière et du matériau doivent être énoncés (trop d'argile ça colle, trop de sable ça s'effrite, les effets des graves, des fibres...). Ainsi les étudiants assimilent quelques notions théoriques de base à maîtriser pour mener à bien leur projet.
Pour veiller au bon déroulement de l'atelier, il est indispensable de préparer, conjointement avec les étudiants, l'espace de travail et les consignes de sécurité, l'approvisionnement en matière, en outils, la ligne de production.
Les étudiants sont laissés en complète autonomie pendant l'atelier, quelques contraintes à respecter permettent cependant de définir le cadre de l'exercice :

_ Produire un échantillon de 1m^2 à positionner sur un socle ou un support.

_ Utiliser exclusivement le matériau terre (de préférences sans coloration pour travailler la matière pure).

_ Le tableau doit être composé de plusieurs briques ou «adobes» qui, une fois assemblés composent un ensemble, surfacique ou volumique (pas de mur entièrement banchés type pisé, bauge ou terre/paille).

Conception

Prototype

Production

Construction

L'atelier se décompose en quatre phases distinctes. Une première phase de **Conception** invite chaque étudiant à imaginer et représenter un concept par un dessin, un texte, un schéma...L'idée maîtresse doit être définissable en un mot. Après une rapide présentation des projets les encadrants établissent des groupes de travail autour d'axes de recherches généraux. Les travaux des étudiants sont classés par famille, ceux qui présentent le plus de similitudes, formelles ou conceptuelles sont associés. L'apprenant doit donc confronter son idée à celles du groupe, interagir avec les autres participants pour extraire de cette étape un projet défini, dessiné et pensé. Un **Prototype** doit rapidement être réalisé pour affirmer ou infirmer la faisabilité du projet. Cette phase de recherche inclue la fabrication de moules spécifiques et la sélection du mélange qui sera utilisé. Une fois le prototype validé, les participants peuvent initier la phase de **Production**. A ce stade ils doivent produire un nombre suffisant de blocs pour permettre à la réalisation du mur échantillon. Cette étape s'appuie sur les connaissances techniques déjà acquises durant la semaine : préparation d'un mélange, moulage/démoulage, implantation de la ligne de production... Une fois les adobes sèches, les groupes peuvent maçonner leur mur. Durant cette phase de **Construction**, les savoirs acquis lors d'une journée préliminaire d'initiation à la maçonnerie sont sollicités : gestes, préparation des supports, disposition du mortier, recouvrement des joints... La présentation, par chaque groupe, du mur fini et nettoyé marque la fin de l'exercice.

les compétences à transmettre

Par cet exercice de création libre où l'imagination créatrice se confronte à une réalité de la matière, l'apprenant acquiert les gestes liés à la manipulation de la terre et dialogue avec des notions architecturales complexes pour concevoir un prototype qui, par sa représentation à l'échelle 1/1, génère un espace de qualité.

Compétences psychomoteurs: Tous les gestes et les étapes de la production d'adobes doivent être maitrisés : préparation et reformulation du mélange, mise en place d'une ligne de production, gestion du temps de production... Le «tableau» réalisé, sans répondre à toutes règles de la maçonnerie classique, est un ouvrage stable et pérenne qui supporte son propre poids.

Notions théoriques abordées: Travailler une maçonnerie c'est appréhender les concepts de parties assemblées créant un tout (une matière-une brique-un appareillage-un mur-un espace) et donc des notions d'échelles dans un projet. L'étudiant, à travers cet atelier, va mener un projet de création, développer en collaboration avec son équipe un concept et le réaliser, en abordant toutes les étapes d'un processus de projection (esquisse, prototypage, production, construction).

évaluation des acquis

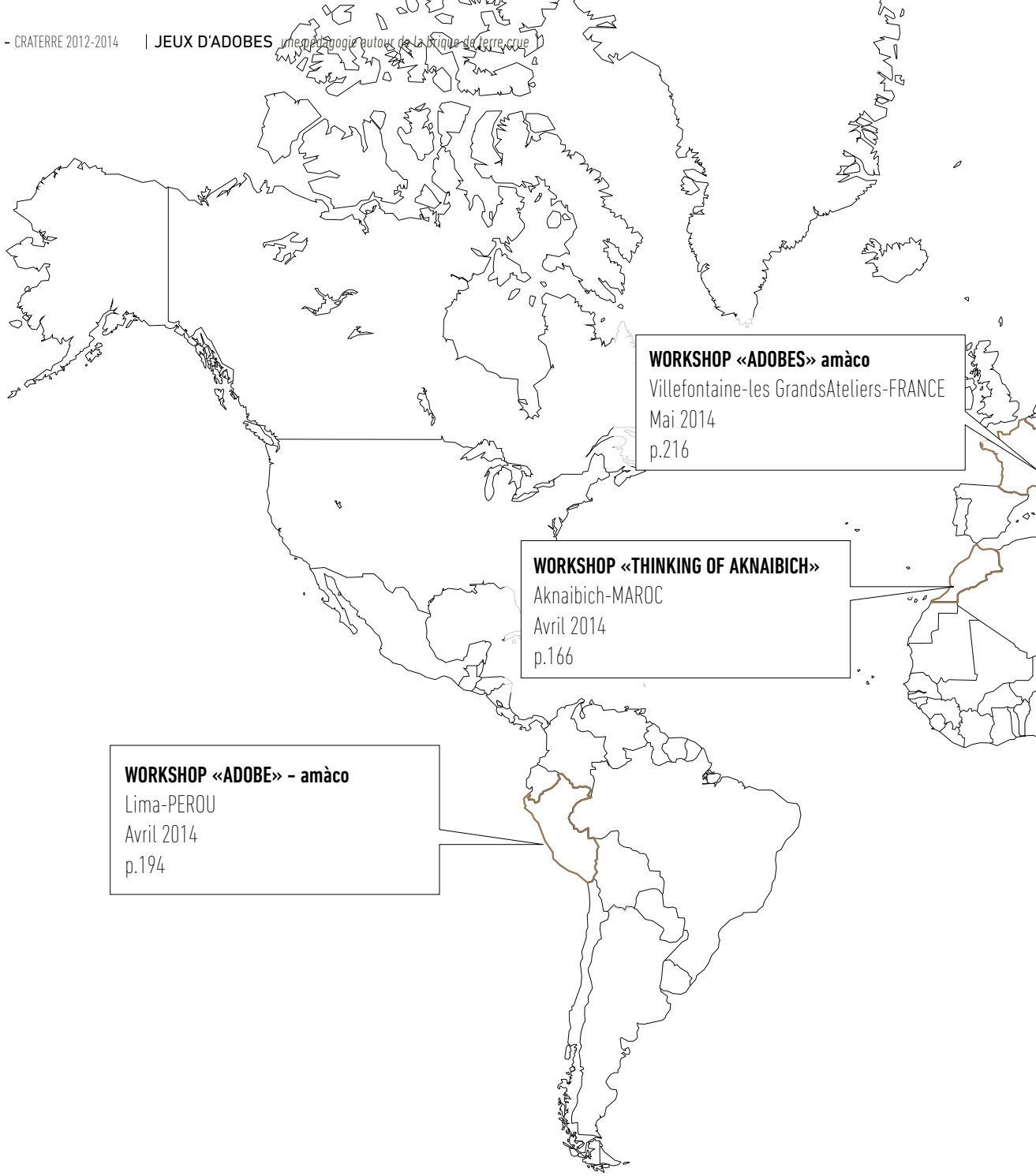
La présentation, par chaque groupe, du mur fini marque la fin de l'exercice. Les enseignants jugeront de la pertinence de la réponse face à la thématique énoncée: créativité, imagination, logique développée...
Les participants doivent exprimer leur ressenti quant à leur propre résultat et celui des autres équipes. La phase de production et de construction sont aussi prises en compte dans l'évaluation de l'exercice : gestion de l'équipe, de l'espace de travail, du temps...
La qualité esthétique du travail n'est pas l'objectif premier de cet exercice, c'est la démarche complète de création, dans son ensemble, qui sera observée.
Comment les étudiants ont traduits leurs intentions du papier au réel? Le concept de base a-t-il été conservé dans son essence? Les étudiants sont-ils aptes à présenter à un public un travail de recherches esthétiques?...

«Trente rayons forment le moyeu,
Mais le vide entre eux réalise l'essence de la roue.
De l'argile naissent les pots,
Mais le vide en eux réalise l'essence du pot.
Des murs avec des fenêtres et des portes forment la maison,
Mais le vide en eux réalise l'essence de la maison.
Fondamentalement,
La matière renferme l'utilisation,
Ce qui n'est pas la matière renferme l'essence.»

LAO-TSEU, sage chinois

DES EXPÉRIENCES

Au cours de l'année 2014, nous avons eu l'opportunité d'éprouver l'énoncé du « Jeu d'Adobes » à maintes reprises et dans des contextes très variés. En Chine, au Maroc, au Pérou, en France ou en Autriche, chaque expérience a été unique et enrichissante. Chacune a laissé une trace, une emprunte dans notre travail et notre manière d'aborder ce sujet. Concevoir un exercice pédagogique implique de se soucier du cadre logistique, du regard des participants, de l'échelle du workshop, du climat... En expérimentant «Jeu d'Adobes» sur quatre des cinq continents nous nous sommes rendu compte de la multitude de possibilités et de modifications applicables à notre énoncé initial. Mais, invariablement, à chaque fois les résultats nous surprennent comme pour nous rappeler que rien n'est fait et que tout est en devenir.


WORKSHOP «ADOBES» amàco
Villefontaine-les GrandsAteliers-FRANCE
Mai 2014
p.216
WORKSHOP «THINKING OF AKNAIBICH»
Aknaibich-MAROC
Avril 2014
p.166
WORKSHOP «ADOBE» - amàco
Lima-PEROU
Avril 2014
p.194

WORKSHOP «BASE HABITAT» amàco
Gmunden-AUTRICHE
Juillet 2014
p246
«MUD BRICKS» WORKSHOP
Xi'an-CHINE
Septembre 2013 - Janvier 2014
p.98

EN CHINE

A la suite de l'année d'étude théorique du DSA Terre, l'opportunité s'est présentée de réaliser un stage au laboratoire de recherche sur l'architecture de terre et le développement durable au département d'architecture de l'Université d'Architecture et Technologie de Xi'an(XAUAT), dirigé par l'architecte chinois MU Jun.

Suite à une expérience commune, lors du workshop «EARTHWORKS» avec Martin Rauch et Anna Heringer en 2010, Mu Jun et moi-même avions gardé contact, et l'avons renforcé au cours de cette nouvelle occasion de partager nos expériences.

Si le sujet de l'invitation initiale portait sur le besoin d'une expertise de la technique du pisé sur des projets en cours, il a vite changé en arrivant en Chine. Les projets ayant du retard ont fait évoluer le planning et le sujet du stage vers un travail sur l'adobe, pour lequel j'avais carte blanche. Ce terrain, bien connu par Mu Jun, était alors encore peu développé et diffusé. J'ai pu alors me poser en force de proposition sur ce sujet, que nous avions commencé à traiter avec Amàco en France.

Ce rapport est donc un compte-rendu de la méthode de travail envisagée dans le plan d'action pour la recherche et développement de l'adobe en Chine, mais aussi plus précisément, de la création et expérimentation d'un programme pédagogique en architecture qui cherche à relier la connaissance de la matière et l'exploration constructive et spatiale dans l'enseignement de l'architecture. Il s'agit d'aller «de la matière à l'architecture» par une série d'exercices qui vous seront présentés à la loupe, en suivant ce fil conducteur.

Le workshop se déroule sur une durée de 3 mois, avec des sessions théoriques et pratiques hors du cadre officiel programmatique de l'enseignement. Les étudiants y ont participé sur leurs temps libre, au gré de leurs disponibilités.

INFORMATIONS

NOM: *«Stage DSA - Worshop Adobes»*

LOCALITÉ: *Université (XAUAT). Xi'an - CHINE*

DATE: *01 Sept. / 07 Fev 2014*

DURÉE: *5 mois*

PARTICIPANTS: *28 étudiants en architecture, paysage et urbanisme de l'université à Xi'an (XAUAT). niveau (année) 1, 2, et 3.*

西安建筑科技大学
XI'AN UNIVERSITY OF ARCHITECTURE AND TECHNOLOGY

CRAterre ENSAG d' de école nationale supérieure architecture grenoble

计划安排 中国 西安

STAGE DSA XI'AN-CHINE 2013-2014

au département d'architecture de XAUAT - Arch. MU JUN
Chaire UNESCO Architecture de terre CRAterre-ENSAG

Gian Franco Noriega DSA Architecture de terre - Craterre/Ensag

Organisation des Nations Unies pour l'éducation, la science et la culture
Chaire UNESCO Architecture de terre

photo : © GF Noriega

contexte du stage

L'opportunité de développer un workshop sur l'adobe est née de l'intérêt de l'architecte-enseignant Mu Jun, pour développer des expériences constructives dans l'idée d'adapter les techniques traditionnelles de construction en terre au contexte contemporain. L'objectif est de sensibiliser les acteurs de la construction, les concepteurs d'architectures, les villageois et les institutions étatiques sur les qualités de ce matériau.

Architecte chinois MU JUN

Logo du laboratoire de recherche

Département d'architecture de l'Université d'Architecture et Technologie de Xi'an (XAUAT) - Batiment de l'est

Paysage au nord-ouest de la Chine - terre du «loess»

L'adobe, étant une culture constructive très répandue en Chine, est devenue une priorité de recherche pour répondre au besoin croissant d'assurer et d'améliorer la qualité de vie des usagers, mais aussi, pour proposer une évolution contemporaine de cette architecture qui attire l'intérêt des concepteurs actuels.

Aujourd'hui, cette technique, loin d'être un cas isolé, souffre du mépris d'une société à la recherche d'un cadre de vie «moderne», souvent peu sensible aux critères environnementaux, et à la question de la soutenabilité. Ces initiatives sont souvent freinées par leur supposée inadaptation au contexte contemporain de la construction.

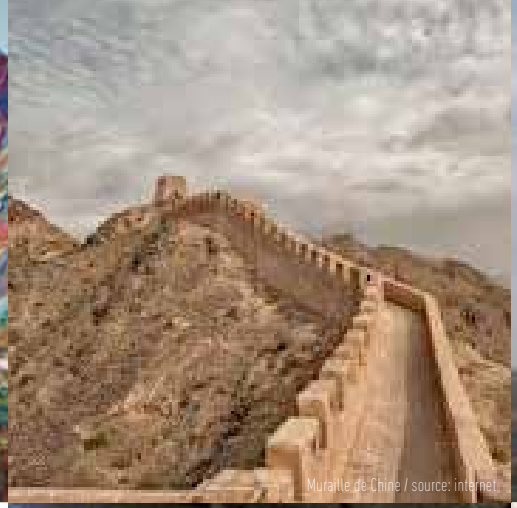
Inspiré par le travail de Martin Rauch, Mu jun s'interroge sur l'avenir de l'adobe. La nature de la mission est donc de mener un travail de recherche ayant pour objectif principal, la sensibilisation aux potentiels de la brique de terre crue tenant compte de la réalité du contexte, l'amélioration des connaissances techniques, l'innovation des méthodes de production et la sensibilisation générale aux qualités esthétiques, spatiales et constructives de ce matériau.

Chercher et rendre visible pour valoriser les résultats, ces pratiques vont à priori devenir des fondements constitutifs de la transmission des connaissances et de la sensibilisation. Un cadre idéal, donc, pour mettre à l'épreuve les énoncés du '«Jeu d'adobe».

Ruines d'un «Yao dong» à Ma'cha, provence de Gansu ©Wang Shuai

Contruction du éco-école à à Maosi ©Wang Shuai

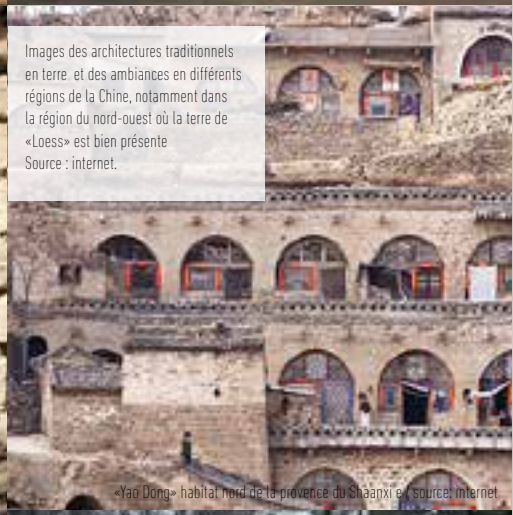
Montagnes à Zhangye Danxia, dans la province de Gansu en Chine / source: internet


Muraille de Chine / source: internet

Ruines des «Yao dong», provence de Gansu ©Wang Shuai

«ambiance (lieu inconnue) / source: internet

Images des architectures traditionnels en terre et des ambiances en différents régions de la Chine, notamment dans la région du nord-ouest où la terre de «Loess» est bien présente
Source : internet.


«Yao Dong» habitat nord de la provence du Shaanxi e / source: internet

Porte traditionnelle dans la provence de Shaanxi / source : internet

«ambiance (lieu inconnue) / source: internet

«Yao Dong» habitat traditionnel chinoise / source: internet

méthodologie proposée

ACTION 1

Il s'agit de la réalisation d'une étude préliminaire sur les cultures constructives en terre en Chine, les savoir faire locaux et les particularités de l'environnement social, économique, géographique, historique, etc., où ils se développent.

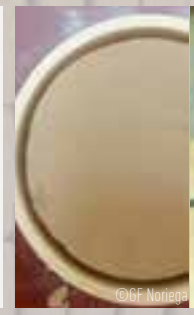
Sans vouloir être exhaustive, le résultat de cette action devrait donner un aperçu général du contexte.

Source: Mémoire
Alexis Garnier et Quintin Chamayenne

©GF Noriega

ACTION 2

Par la réalisation des études expérimentaux, il s'agit de tester et de mettre en place un protocole d'analyse de terre et de initier une recherche sur l'amélioration des méthodes de production afin de mieux intégrer la technique constructive de la brique de terre crue dans les démarches de conception et construction contemporaines.


©GF Noriega

©GF Noriega

ACTION 3

Par la organisation d'un atelier d'expérimentation, cette action à comme objectif la sensibilisation de futurs concepteurs sur le potentiels esthétiques et constructifs de la brique de terre crue.

Le **«mud brick workshop»** prévoit convoquer les étudiant de différentes spatialités de l'université. (architecture, urbanisme, paysage, art ingénierie, etc)

©Amaco / GF Noriega

Pavillon Suisse, Biennale d'Architecture de Venise, Gramazio & Kohler, 2008
Source: dfab.arch.ethz.ch

ACTION 4

Recherche de documentation et expérimentation sur la technique du pisé préfabriqué comme méthode alternative pour la production des briques.

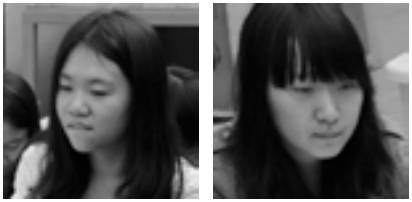
Élaborer un corpus de projets et de documents techniques liés.

Source: Martin Rauch
site internet

Source: Martin Rauch
site internet

1 année
2 année
3 année

28
étudiants



Architecture

Paysage

Urbanisme

WORKSHOP ADOBE

Le plan d'action présenté s'avérait très ambitieux pour le temps qui nous était imparti. Chaque action a donc été traitée en fonction des possibilités. Pour la première action, quelques visites et une recherche documentaire ont constitué un corpus sommaire de projets et de savoirs faire locaux. La deuxième action a tenu lieu d'étude préliminaire en amont du workshop. La terre que nous allions utiliser a été analysée en laboratoire et un protocole d'analyse a été créé par des expériences sur les échantillons de brique de terre crue. Cependant, cette action a été laissée de côté pour être complétée plus tard. La troisième action est le workshop «adobe» en lui-même. Celui-ci a été le centre d'intérêt de mon séjour en Chine, le point de réunion des différentes activités. Il m'a permis de développer le sujet sur l'adobe commencé chez amàco. Il s'est présenté comme une opportunité de penser un programme intégral complétant le seul énoncé de «jeu d'adobes», qui d'ailleurs n'était pas écrit, d'une part par l'approfondissement de l'approche scientifique de la matière et d'autre part, par la tentative de l'amener jusqu'à un projet d'architecture, par la réflexion de l'espace et de sa construction matérielle.

Le sujet de recherche étant l'exploration du potentiel esthétique du **matériau terre** dans la conception de l'espace architectural (design-art-architecture), l'objectif du workshop est de **sensibiliser** les étudiants aux potentiels particuliers de **la brique de terre crue** dans le processus de création. Pour atteindre cet objectif, il a fallu inventer un programme d'enseignement cohérent, guidant le participant aux différentes échelles de conception, de la matière jusqu'à l'espace. Une **approche architectonique*** de l'espace qui mène vers un processus créatif lié à une réflexion sur la perception et les ambiances. Une mise en cohérence des questions constructives et des intentions spatiales, qui confère au projet sa qualité esthétique.

Pour m'aider à concevoir cette action, les connaissances acquises auparavant, lors des études académiques et des expériences pratiques et professionnelles, se montrent d'une grande utilité. Les sources auxquelles j'ai fait appel pour penser ce workshop sont : les cours théoriques et pratiques dispensés au DSA terre de CRATerre, les cours du Master Architectures & Cultures Constructive, les expérimentations que Patrice Doat réalise avec ses étudiants de première année à l'ENSAG, le projet amàco (Atelier de Matières à Construire) et la thématique de recherche sur l'adobe initiée lors de mon stage chez eux, les multiples participations aux festivals Grains d'Isère aux Grands Ateliers de l'Isle d'Abeau et, non des moindres, l'expérience acquise au EarthWorks 2010, workshop encadré par Martin Rauch et Anna Heringer.

(*) Définition du dictionnaire Larousse : «Qui a rapport à la science de l'architecture, qui est conforme aux techniques de la construction.»

Programme du workshop:

Part 1: **COMPRÉHENSION DE LA MATIÈRE**

Exercice #1:
Expériences sensorielles
Une approche sensible à la matière

Exercice #2:
Introduction a la physique des grains
Une approche phénoménal à la matière par des expériences contre-intuitifs et les test du terrain.

Exercice #3:
Empreints art
Exploration esthétique de la matière a partir des expériences créatives.

Exercice #4:
Fissuration des argiles
Exploration esthétique de la matière a partir des phénomènes de retrait aux enduits.

Exercice #5:
Les états de la terre
Observation des trois phases de la matière à partir d'un exercice de mise en œuvre : test CARAZAS

emotion

MATIÈRE

observation

Part 2: **TRANSFORMATION DE LA MATIÈRE**

Exercice #6:
Transformation par compactage
Exploration des paramétrés que influencent la mise en ouvre des bloques de terre crue par compactage.

Exercice #7:
Transformation par moulage
Exploration des paramètres que influencent la mise en ouvre des bloques de terre crue par moulage.

intuition

FAIRE

comprehension

Part 3: MATÉRIALITÉ & ARCHITECTURE

Exercice #8 :
Composition par appareillage : LES TOURS
Explorations des possibilités esthétiques et structurelles d'un appareillage en réalisant un espace/volume (tour) avec les briques.

Exercice #9 :
Explorations structurelles : ELADIO DIESTE
Exploration des principes structurelles par la réalisation d'un mur hyperbolique.

perception

COMPRENDRE

forme

Part 3: CONCEPTION & CONSTRUCTION

Exercice #10 :
Conception des éléments architecturaux
Recherche des potentiel esthétique et constructive des éléments architecturaux. Création des mur samples. (1 x 1m²)

Exercice #11 :
Conception et réalisation d'un espace architectural
Installation in-situ d'un prototype à l'échelle 1

ESPACE

language

esthetique

Exercice #1:

Expériences sensorielles

Une approche sensible à la matière

Cet exercice est une expérience introductrice à la reconnaissance de la matière, dans ce cas, la matière en grains et la matière en fibres. L'idée de cette activité est de développer la capacité intuitive et perceptive, par les expériences sensorielles de toucher, sentir, écouter et goûter. La vue a été volontairement écartée car nous partons de l'hypothèse que nous sommes très habitués à obtenir des informations par ce sens et qu'elle peut facilement prédominer sur les autres sens. Cette expérience a pour objectif d'éveiller la curiosité et le questionnement par un aperçu «innocent», presque infantile, de la matière, ce que nous considérons nécessaire en amont de tout processus créatif.
Cette expérience a été créée et développée par Nuria Alvarez (architecte Dsa terre) et Miguel Garcia (comédien). Elle nous a servi comme point de départ de ce workshop.

Les étudiants ont été surpris par la méthode, mais sont rapidement entré dans le jeu. Peut-être même avec plus de sérieux que je ne m'y attendais. Ils ont dessiné dans leurs carnets leurs impressions après avoir «senti» les différents types de matières.
Finalement, au cours d'une discussion collective sur la base du volontariat, les étudiants ont exprimé leurs ressentis face aux autres. Il aurait fallu connaître plus de la langue et de la culture chinoise pour comprendre tout.

Expériences sensorielles avec la matière sèche

Expériences sensorielles avec la matière humide

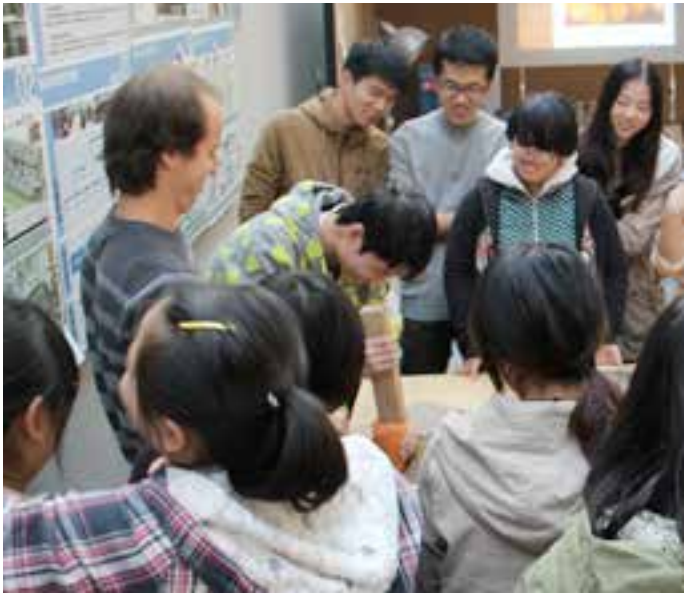
Exercice #2:

Introduction a la physique des grains

Une approche phénoménal à la matière par des expériences contre-intuitifs et les test du terrain.

Cet exercice, avec comme objectif l'introduction de notions sur le comportement des grains et les phénomènes physiques qui en découlent, utilise plusieurs méthodes. Pour commencer, trois expériences contre-intuitives extraites du programme pédagogique «Grains de Bâtisseurs» ont été réalisées pour éveiller la curiosité des participants : «le super pâte de sable», «remplir les vides», et «la stalagmite de sable». Par la suite, les tests du terrain ont pris le relais pour enseigner, de façon empirique, à reconnaître le caractère des différents types de terre. Ces expériences permettent de commencer à comprendre et à imaginer leurs potentiels de mise en œuvre.

Les tests du terrain employés : «test de la bouteille», «test de la pastille» et «test du cigare», m'ont permis d'introduire les propriétés de cohésion des argiles, le rôle de l'eau, la plasticité d'une terre, les phénomènes de retrait, etc. Plus qu'un cours théorique, les tests donnèrent lieu à une discussion autour des expériences empiriques, accompagnée des images présentées sur un écran.



Réalisation de trois expériences de Grains de Bâtisseurs :

5h 24h

Test de la bouteille

Test de la pastille

Test du cigare

Super pâté de sable

Remplir les vides

«Stalagmite» de sable

Exercice #3:

Empreints art

Une recherche esthétique créative

Cet exercice se focalise sur la mise en évidence des possibilités esthétiques, par l'expérience créative. Nous avons utilisé de l'argile pour créer des peintures intuitives et exploiter la beauté naturelle de ce matériau lors de sa mise en œuvre.

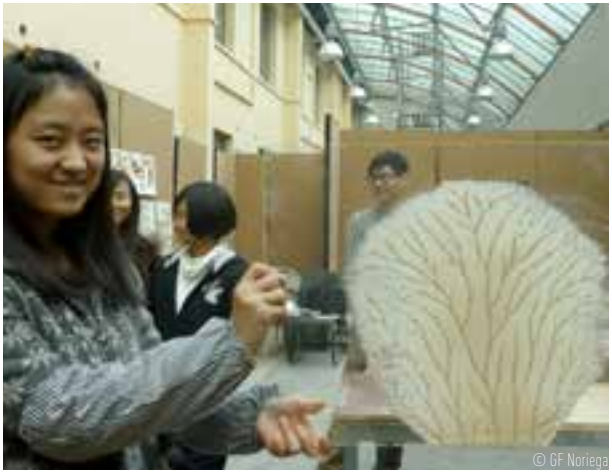
L'objectif est de stimuler la sensibilité simultanément à la collecte d'informations sur la nature de la terre molle, en observant ce qu'elle révèle quand on la met en mouvement.

Cette expérience s'inspire du travail du «Collectivo Terron» qui nous avait était transmis lors de nos études au DSA terre.

Deux expériences distinctes sont mise en œuvre dans cet exercice. La première, organisée par groupes de deux étudiants, est un travail de «peinture artistique». Chaque groupe est libre d'explorer une expression par l'utilisation de différents types des argiles de base, pigments, gommes et des outils mis à disposition (éponge, pinceau, plaques en plastique, etc). La deuxième expérience a pour objectif de révéler une esthétique par un phénomène physique: «la tension superficielle». Un geste qui génère l'œuvre d'art. Les étudiants y sont libres d'explorer des compositions diverses.

Peinture à base d'argile sur papier blanc

Empreintes de terre sur du plexiglass



Processus de recherche créative

Quelques peintures réalisées par les étudiants
photos: © GF Noriega

Quelques tableaux réalises par les étudiants
avec la technique de «digitation»
photos : ©GF Noriega

Exercice #4:

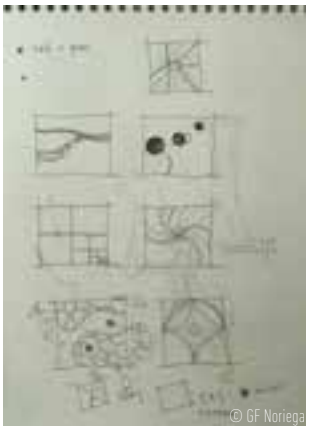
Tableaux de fissures

Exploration esthétique de la matière a partir de la maîtrise de la fissuration

Il est possible de maîtriser et de jouer avec la fissuration des argiles pour créer des effets esthétiques particuliers.
Par exemple, comme on le voit sur la photo, les fissures beaucoup plus larges résultent d'une épaisseur d'enduit plus importante au centre que sur les côtés. Une autre possibilité est de jouer avec la formulation de la matière première en attendant des résultats différents avec lesquels on peut composer un tableau.
L'objectif de cet exercice est d'inviter le participant à découvrir par lui-même les possibilités esthétiques à partir de la conception de son propre tableau de fissures.

Tableau de fissurations

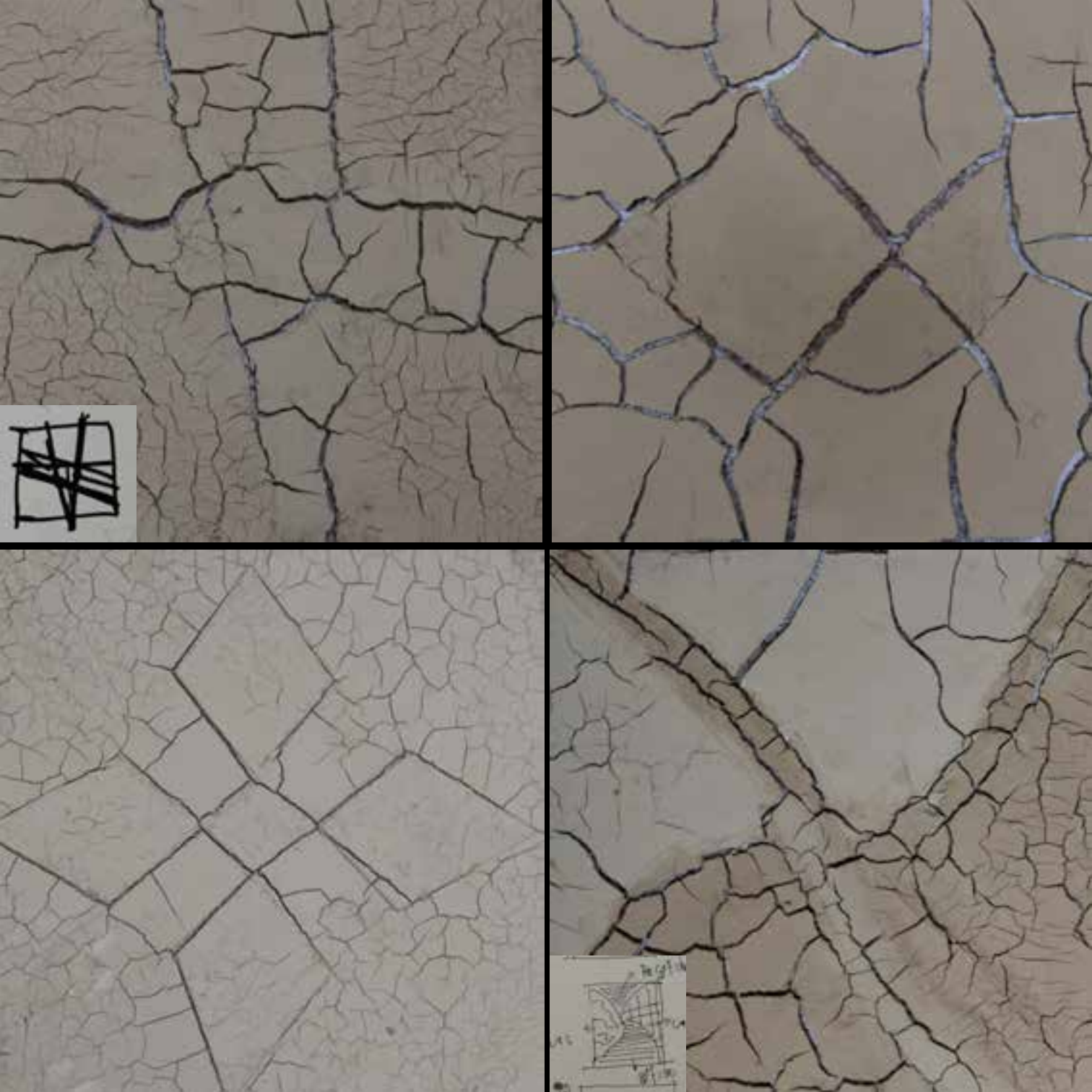
Tableau de fissurations / Andy Goldsworthy



Conception de tableaux : réalisation des croquis

Résultats obtenus

Processus de réalisation des tableaux de fissures



Photos : © CF Noriega

Exercice #5:

Les états de la terre

Observation des trois phases de la matière à partir d'un exercice de mise en oeuvre : test CARAZAS

Cet exercice a pour objectif de transmettre les connaissances de base de transformation de la matière terre, en manipulant les trois phases dont elle est composée : solide / liquide / gaz (air). C'est à partir de l'observation de la proportion, et l'interaction de ces trois phases, que nous allons comprendre les caractéristiques principales de ce matériau, et donc ses possibilités constructives. Concrètement, il s'agit d'une mise en œuvre de la terre par une logique matricielle. Les mélanges changent entre cinq différentes teneurs en eau : sec, humide, plastique, visqueuse et liquide) pour être mise en œuvre avec trois gestes différents : remplir, presser et compacter.

Résultat du test «Carazas» avec un des terres utilisées

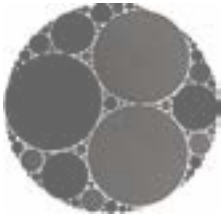


Diagramme de l'empilement «Apolonienne»

Réalisation du test en variant l'interaction entre les trois phases de la matière : solide (grains) / liquide (eau) / gaz (air).

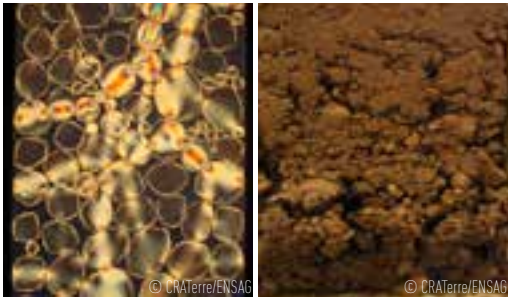
Exercice #6:

Transformation par compactage

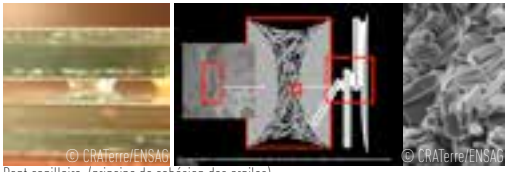
Exploration des paramétrés que influencent la mise en ouvre des bloques de terre crue par compactage.

Comment transformer la matière à disposition (terre du Loess) en un bloc de terre compacte et homogène? Avec les principes de la technique constructive du pisé, nous avons introduit cet exercice qui explore les critères nécessaires à étudier pour avoir des résultats de qualité.
L'exercice cherche à faire comprendre par la réalisation et l'expérience sur des échantillons ratés, les paramètres à maîtriser pour faire un bon mur en pisé avec une terre connue. Avec un caractère pédagogique, chaque paramètre qui influence le résultat est manipulé pour assurer la compréhension de son influence dans les processus de mise en œuvre. L'effet de voûtes, l'empilement granulaire, la chasse d'aire par les gestes, la formulation, les principes de cohésion des argiles, toutes ces notions et principes de la matière sont mis à disposition pour l'apprentissage.

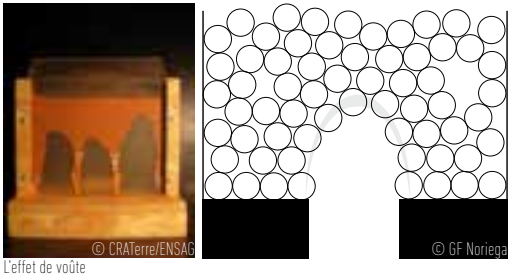
L'exercice s'est développé en créant une ligne de production dans laquelle chaque groupe avait un rôle précis : peser, doser, préparer, damer, mesurer, noter, observer et commenter.



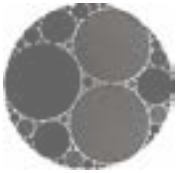
Chaine des forces



Pont capillaire (principe de cohésion des argiles)



L'effet de voûte

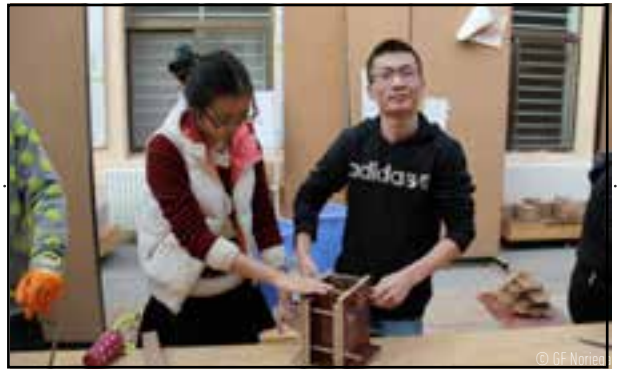

Empilement granulaire

Retrait des argiles

Geste de compactation

Peser la formulation du départ (terre/sable/graviers)

Doser la teneur en eau



Préparer le coffrage (nettoyage et assemblage)

Damer l'échantillon par couches homogènes

Mesurer les résultats (hauteur finale et poids humide)

Prendre de note de résultats (observer et comparer)

Exercice #7

Transformation par moulage

Exploration des paramètres que influencent la mise en ouvre des bloques de terre crue par moulage.

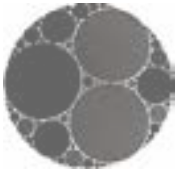
Comme dans l'exercice antérieur sur le compactage, l'objectif de cet exercice sur le moulage est de comprendre par la mise en œuvre des briques de terre crue, l'influence des paramètres liés à sa réalisation: la teneur en eau, les fibres comme armature (quantité et qualité), la formulation (stabilisants : sable, gravier, autres), la forme du moule, nature du liant, etc.).

Cet exercice a été inventé ici, en Chine, inspiré donc par l'exercice sur le compactage développé par Martin Pointet. Il représente un point de départ pour la mise en place d'une pédagogie sur la technique de production des adobes. Inspiré aussi par le test Carazas, il tente d'être une source de créativité par la maîtrise de paramètres «scientifiques», ce qui a un lien étroit avec la philosophie du projet amàco.

Les étudiants ont réalisé les briques à partir d'une ligne de production. Les phénomènes à observer pendant le processus : confort au moulage et démoulage, affaissement de la brique, etc ont servi comme sujets de discussion. Bien qu'elle n'est pas été réalisée à cette occasion, l'exercice à la vocation d'évoluer vers une deuxième étape plus créative durant laquelle les informations sur les paramètres seront croisées pour inventer des matériaux divers.

Moulage des briques (effet du geste)

Pont capillaire (principe de cohésion des argiles)


Empilement granulaire

Armatures (effet des fibres)

Fisuration (effet du retrait des argiles)

Préparation de mélange et contrôle de la teneur en eau

Moulage des briques

Démoulage

Observation et comparaison des résultats

Exercice #8

Composition par appareillage

Explorations des possibilités esthétiques et structurelles d'un appareillage en réalisant un espace/volume (tour) avec les briques.

L'exercice des trois tours est une opportunité pour expérimenter, par l'empilement d'une forme géométrique (la brique), une qualité spatiale et formelle qui surgit d'un principe structurel. Il tente de montrer à l'étudiant les qualités de la brique pour créer la forme et l'espace. La texture, la lumière et les ombres sont des éléments qui apportent une esthétique particulière aux propositions.

Inspiré par l'exercice de l'architecte et enseignant Patrice Doat avec les étudiants en première année de l'école d'architecture de Grenoble, cet exercice favorise une approche de la simplicité dans la construction.

Les étudiants, travaillant en 3 groupes, explorent différentes propositions d'appareillage avec des petits exercices, pour ensuite concevoir un appareillage pour une tour cylindrique de 1,3 m de diamètre et 2m de hauteur.
Dans cet exercice, les participants suivent une logique constructive suivant les propriétés géométriques de la brique.

Exercices de Patrice Doat avec les étudiant d'architecture

Processus de recherche sur les logiques constructives

TOUR 1 TOUR 2 TOUR 3

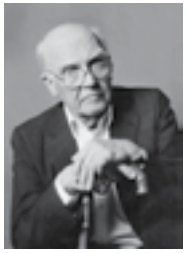
Exercice #9

Explorations structurelles

Exploration des principes structurelles par la réalisation du mur hyperbolique. «Eladio DIeste»

Cet exercice s'inspire du travail de l'architecte uruguayen Eladio Dieste dont la réputation tient à l'élégance de ses structures conçues et construites en brique cuite. Dans ses réalisations, la résistance structurelle dépend de la forme utilisée et non de l'accumulation des différents matériaux. Cette simplicité est l'objet pédagogique de cet exercice.
Comme le pratique l'architecte-enseignant Patrice Doat dans son exercice, la construction du mur «Eladio Dieste» est réalisée par l'ensemble des participants de manière collective au profit d'une organisation dynamique et d'un travail en équipe. Un principe structurel est mis en œuvre par les étudiants et leur révèle petit à petit la magie de la structure et des espaces crées.

De plus, cet exercice réalisé en Chine, s'inspire du travail de l'artiste Andy Goldsworthy, dans une recherche esthétique du résultat.


Eladio Dieste (architecte)

Andy Goldsworthy (artiste)

Patrice Doat (architecte-enseignant)

Source photo : inconnue

© Patrice Doat

© GF Noriega

Ces photos montrent les sources d'inspiration pour l'exercice

Processus de réalisation

Visite du directeur de l'école d'architecture, de l'architecte Kinya Maruyama et des enseignant de l'école.

Photo : © GF Noriega

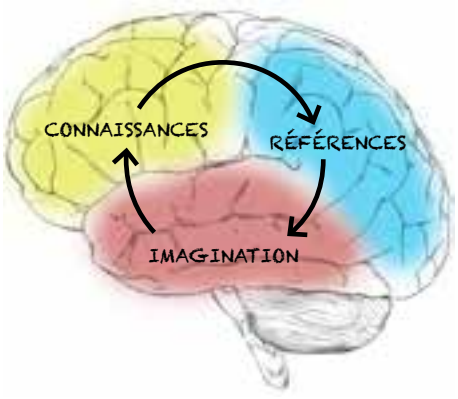
Exercice #10

Jeu d'adobes

Recherche du potentiel esthétique et constructive des éléments architecturaux.

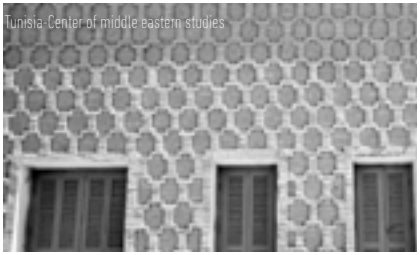
Tel que l'exercice a été conçu, l'idée générale est de mettre en relation les connaissances acquises pendant les exercices précédents de l'atelier et les références et aspirations architecturales ou artistiques que chacun porte en soi. A partir d'un processus créatif, les étudiants sont guidés dans leurs recherches et dans la conception d'un petit élément d'architecture (mur de 1m2).
Nous cherchons dans cet exercice, à stimuler l'interaction des trois univers : les connaissances, les références et l'imagination pour développer la capacité naturelle à concevoir dans chaque phase de décision.
Les processus commencent avec les propositions individuelles des étudiants qui cherchent des références dans le patrimoine, dans l'art, dans l'architecture contemporaine, dans la nature, etc., pour proposer une idée, représentée par un croquis et accompagnée d'un ou plusieurs mots-clés, pour désigner le concept choisi. Une fiche type est mise à disposition pour les rendus.

Dans la page ci-contre, des images issues des différentes origines donnent un exemple de l'opération. Ils doivent servir, comme dans un «brainstorming», à extraire des familles thématiques, c'est-à-dire que les mots-clés représentent les thématiques possibles à aborder pendant la conception du modèle à réaliser.



RECHERCHE	Inspiration (références, imaginaire, etc)
+	
DESIGN	Communication des idées (dessins)
+	
PRODUCTION	Planification
+	
RÉALISATION	Exécution du prototype
+	
IMAGINATION	Exploration et perspectives (architecture & matérialité)

...dans le **PATRIMOINE**



VOLUME / TEXTURE / PATTERN Tunisia

TEXTURE / APPAREILLAGE / MASSE / VOLUME - Pérou

VOLUME / APPAREILLAGE

TEXTURE / PATTERN / CONTRASTE

... dans l'**ART**

APPAREILLAGE / TEXTURE

TEXTURE / MASSE / APPAREILLAGE

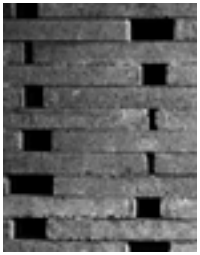
TEXTURE / PLASTICITÉ / VOLUME

TEXTURE / PLASTICITÉ / EMPREINTS

...dans l'**ARCHITECTURE CONTEMPORAINE**

LÉGÈRTÉ / TRANSPARENCE

PATTERN / COULEUR

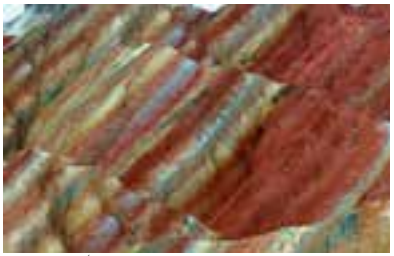


PATTERN / ÉCHELLE

MASSE / CROSSER

MASSE / VOLUME / TEXTURE

...dans la **NATURE**



COULEUR / ÉROSION / COUCHES

PATTERN / GRILLE

PATTERN / GRILLE

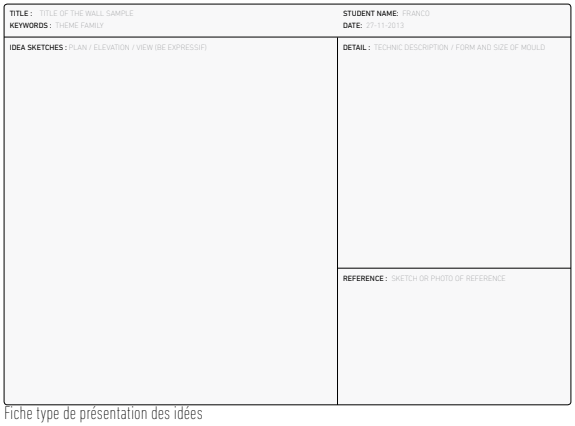
ÉROSION / CROSSER

Les dessins représentent une phase essentielle du projet pour communiquer l'idée avant de passer à la planification de sa production et la réalisation de l'élément. Dans cette phase, toutes les contraintes de mise en œuvre seront discutées pour guider l'étudiant dans la réalisation de sa proposition. Chaque proposition portera donc un titre.

Les étudiants ayant rempli leurs fiches, exposent et expliquent leurs propositions dans la salle de cours. Chaque proposition est discutée et commentée de manière individuelle pour en souligner les atouts et contraintes.

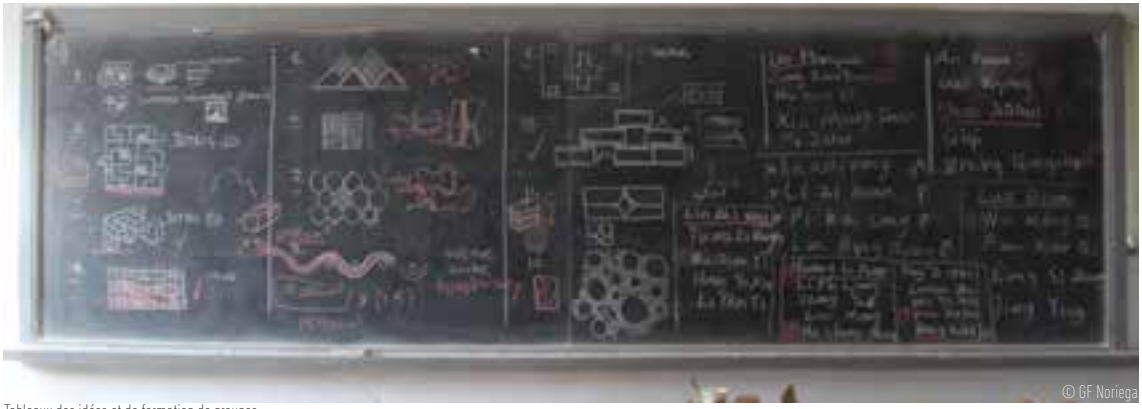
Les propositions, dessinées sur un tableau, sont associées entre elles par thématique. Cette partie du processus est très importante, pour assurer une diversité des pistes de recherche.

Cette processus à comme inspiration la méthodologie expérimentée au master Architecture & Cultures Constructives, avec l'architecte Pascal Rollet, lors de la conception d'un prototype architectural à 25 pour le concours Solar Décathlon.

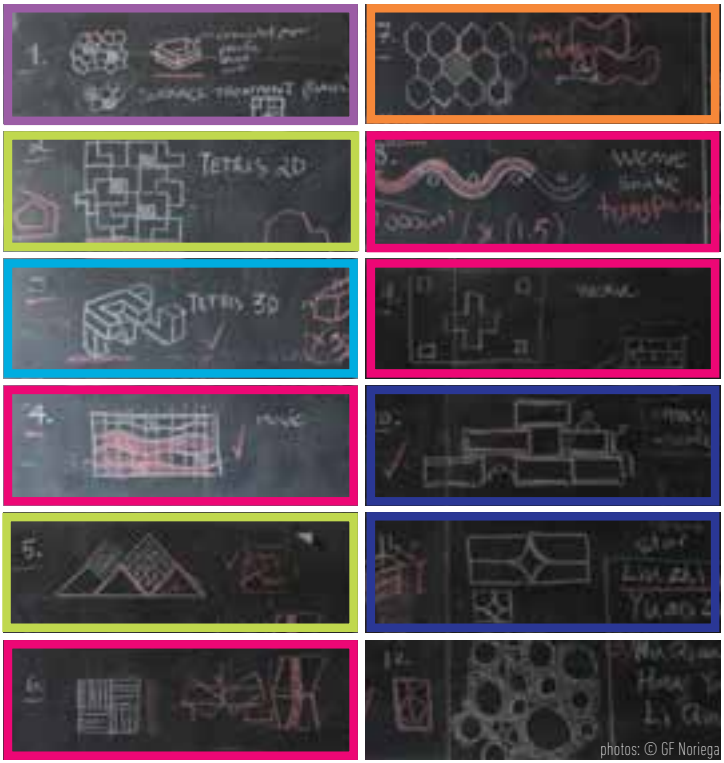

TITLE : TITLE OF THE WALL SAMPLE
KEYWORDS : THEME FAMILY
STUDENT NAME: FRANCO
DATE: 07-11-2013
IDEA SKETCHES : PLAN / ELEVATION / VIEW (BE EXPRESSIF)
DETAIL : TECHNIC DESCRIPTION / FORM AND SIZE OF MOULD
REFERENCE : SKETCH OR PHOTO OF REFERENCE

Fiche type de présentation des idées

Présentation des projets des étudiants



Tableaux des idées et de formation de groupes



Formation de groupes par thématiques

Une fois les groupes formés par thématiques, ils travaillent sur une proposition finale qui fait la synthèse des versions individuelles. La faisabilité du projet final est discutée plusieurs fois en rapport aux contraintes d'espace, de temps et d'outils pour fabriquer des moules spéciaux compliqués.

Chaque groupe planifie sa production, teste la formulation voulue, conçoit son propre moule et quantifie les besoin des en matériaux. Toutes ces étapes sont assistées par l'encadrant.

Dans ce cadre, ce processus a durée une semaine. Les étudiants partaient avec leurs missions et ils revenaient pour avoir une critique de leur travail.

C'est durant cette étape que l'on a commencé à apercevoir les connaissances qu'ils avaient retenu des exercices antérieurs. Ils ont fait preuve d'une grande autonomie dans le travail et leurs décisions ont même dépassé mes attentes. Chaque groupe s'est chargé de la réalisation de son tableau. Certains en ont même réalisé deux.

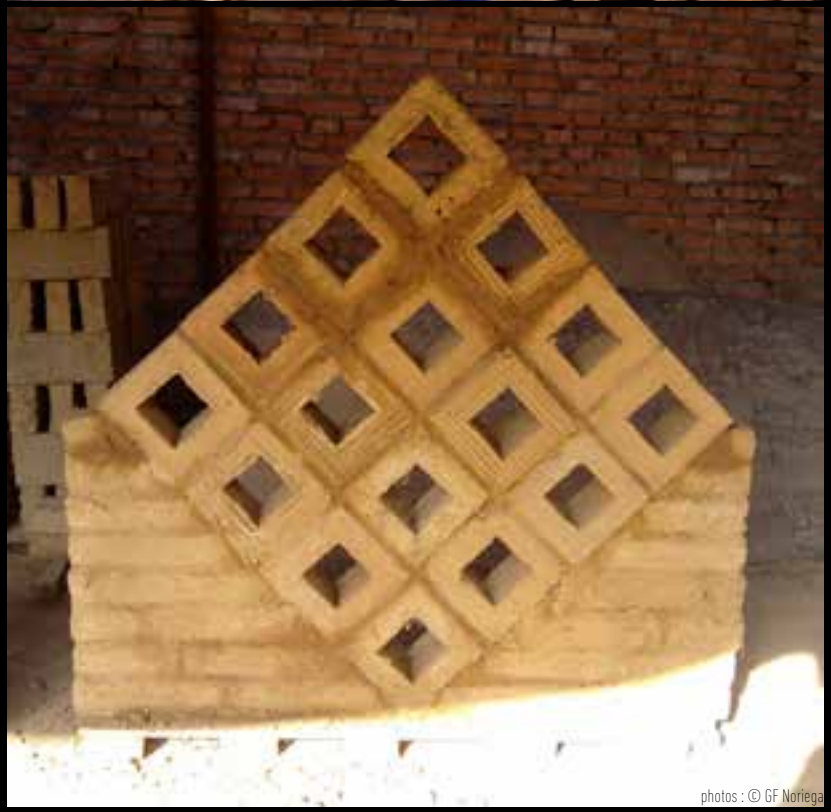
photos : © GF Noriega

groupe 1a

Ce groupe voulait explorer la **transparence** et les jeux de lumières et d'ombres. Ils ont choisi de composer le mur avec un format de brique carré et troué, lequel n'a pas posé de problèmes de mise en œuvre. **Géométrique** et rationnel, le mur a des qualités qui peuvent être exploitées dans des futures recherches.

Xia Meng Dan

Mi Jia Rui



photos : © GF Noriega

photos : © GF Noriega

groupe 1b

A la manière d'un «tétris», des blocs en «L» ont été moulés puis appareillés de façon aléatoire pour trouver une expression chaotique de la surface. Ce mur est pensé comme un volume avec des creux et des briques qui sortent, donnant un effet de lumière particulier.

photos : © GF Noriega

photos : © GF Norega

groupe 2

Un grand format **trapézoïdal** pour les briques avec des petite plaques qui le découpent en morceaux triangulaires. L'idée derrière est de composer le mur avec des bloques qui soulignent des **lignes «aléatoires»** du mortier a manière d'un tissage.
Techniquement, ce mur a été difficile de mettre en œuvre. Il n'a pas tenue.

Fau Xiao Qi

Jiang Ying

photos : © GF Noriega

photos : © GF Noriega

groupe 3

A la manière d'une sculpture, un **volume** est composé par des briques en «U». Le choix de travailler en volume est original. Des briques au même format, appareillées avec précision, forment le volume général à la manière d'un jeu. Le rendu final donne un aspect chaotique de briques **entremêlés.**

photos : © GF Noriega

photos : © GF Noriega

groupe 4a

Un format carré a servi pour fabriquer des briques massives puis découpées suivant des lignes ondulées. La masse, les vides le contraste avec deux différentes couleurs de terre, les lignes ondulées du mortier composent le tout.
La difficulté d'appareiller des briques si massives s'est fait ressentir par les étudiants.

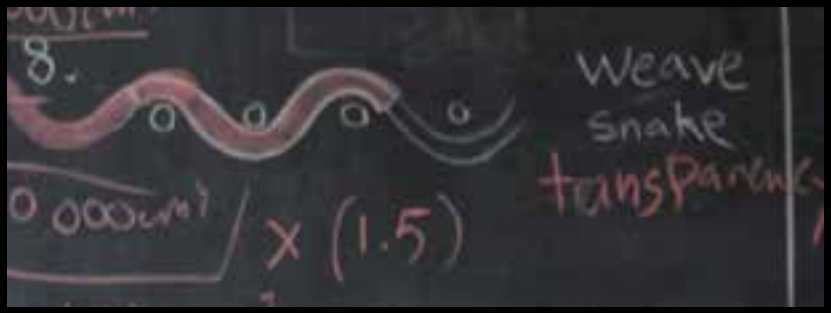
Zhang Bingchen

photos : © GF Norlega

photos : © GF Noriega

groupe 4b

Loin du travail demandé, cette proposition n'utilise pas le principe de la technique de brique de terre crue. Dans un **tissage** des cannes et fibres, la terre moulée à la main a été mise en œuvre par couches successives autour d'une corde après une courte période de séchage de la couche précédente. On pourrait dire que chaque couche a été traitée comme une brique tissé.



photos : © GF Noriega

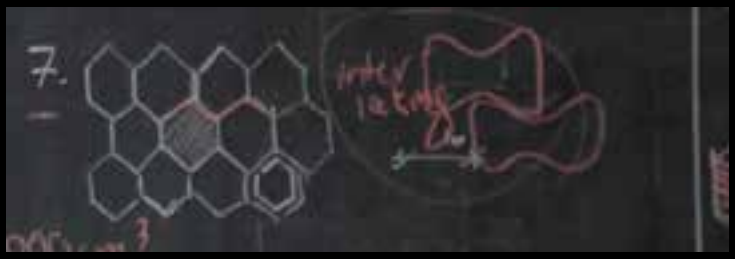
photos : © GF Noriega

groupe 5

Ce groupe a travaillé l'idée du module. Ils ont réalisé des briques de terre de différentes tailles en respectant un module définit. L'appareillage respectant aussi les règles du module, compose ainsi des pleins et des vides, créant le caractère expressif de la proposition.
De plus, le mur est pensé avec la fonction d'être un mobilier.

Li Pin Liang

photos : © GF Noriega



photos : © GF Nariega

groupe 6

Cette proposition cherche à travailler le mur avec une seule forme géométrique. Inspiré par la forme de l'hexagone ce groupe travaille la composition par un jeu d'appareillage où certaines des briques sont trouées pour donner un effet design et d'autres sont placées en retrait pour donner de la profondeur.

photos : © GF Noriega

Exercice #11

Espace architecturale

Conception d'un projet et réalisation d'un prototype à l'échelle 1.

Cet exercice est une introduction à la conception du projet d'architecture. En mettant l'accent sur l'expérience sensorielle de l'espace et sa matérialité, l'objectif est de faire sentir aux étudiants les potentiels esthétiques et formels de l'architecture en brique de terre crue, à partir d'un processus de conception de petites structures qui créent une architecture. L'idée est de favoriser une approche sensible de la matière en même temps qu'on explore les aspects constructifs et structurels de sa mise en œuvre.

L'intention est de mettre les savoirs, accumulés lors des exercices précédents, au service du projet. Les étudiants présenteront des propositions pour l'installation de petits éléments d'architecture de terre afin de composer un espace dans un site naturel de l'université. La conception des propositions pourra être basée sur des références venant de l'art, l'architecture, la nature, du patrimoine, etc., comme dans l'exercice antérieur. L'idée est d'établir d'une façon directe la relation entre l'art du processus de conception, l'architecture du bâtiment, la science des matériaux et la physique la structure.

« *Ce qui crée en réalité une atmosphère architectonique, c'est cette densité et cette atmosphère uniques, ce sentiment de présence, de bien-être, de cohérence, de beauté, qui m'envoûtent et me font vivre et expérimenter ce que je n'aurais pas vécu autrement.* » P. Zumthor

Chapelle dédiée à Fère Klaus architecte P.Zumthor

photos : © GF Noriega

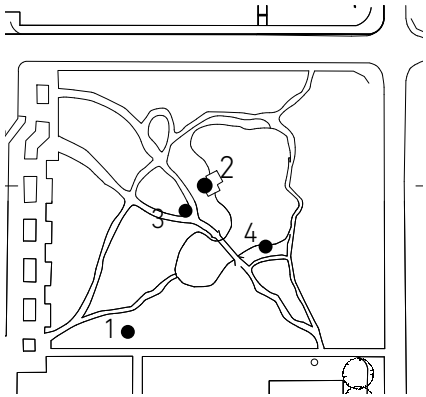
Salle de cours des etudiants de deuxième année de l'école d'architecture.
Le architecte-enseignant Wu RUI, un de professeurs de cet studio en train de avec la methodologie «Space Techtonics and Design» crée par architectes chinois inspirés par les metholodologies de la ETH-Zurich.

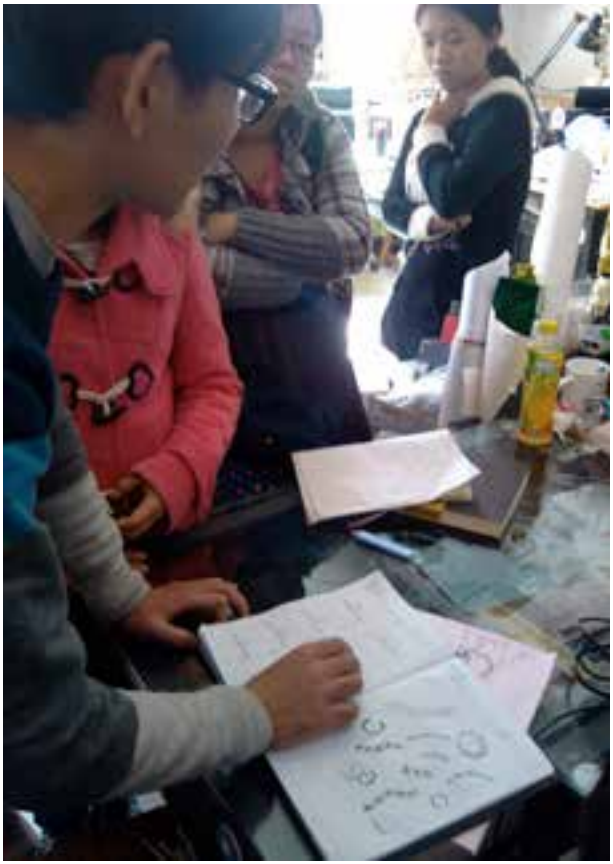
source: internet

«Parc du petit lac», site du projet

Comme pour éveiller leurs sens, un panorama des architectures contemporaines en terre, et plus généralement en briques, est présenté aux étudiants. Aussi, les divers systèmes et techniques constructives en terre, servent à élargir leurs connaissances, éveiller leur curiosité et inspirer leurs propositions.

Le site choisi pour le projet est un parc avec un petit lac dans l'université. Les élèves y vont pour prendre des notes, faire des croquis et des photos. Ils choisiront un endroit précis pour leurs projets, qui sont travaillés en groupe.

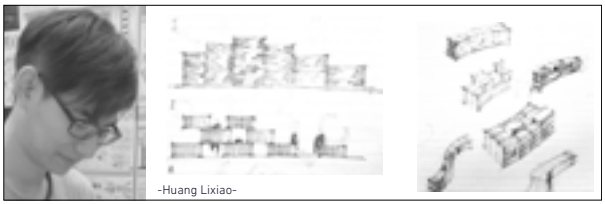




Processus de conception

C'est le lancement de l'exploration des idées du projet. La conception démarre de façon individuelle, puis des groupes sont formés par affinité de recherche (forme, structure, volume, etc). Les rendus sous forme de plans, coupes et perspectives proposent un principe ou une technique constructive. Ils sont discutés en groupe puis réunis pour décider «ensemble» une proposition finale pour la réalisation.

En faveur de la simplicité, les étudiants ont choisi un secteur du parc où il y avait des arbres pour construire quelques murs en adobe. Les murs organisés de manière aléatoire entre les arbres viendront créer des espaces sympas agréables et appropriables pour les usagers.



La ligne de production a été établie et les rôles ont été répartis entre les participants. L'objectif était de produire une grande quantité de briques pour construire le prototype. La brique de format «classique», c'est-à-dire rectangulaire, a été choisie stratégiquement pour gagner du temps. L'hiver très proche menaçait déjà.

Nous avons travaillé dans un site situé dans l'université. Un endroit où on pouvait se servir de la matière terre et des outils. Nous avons fabriqué une tente pour travailler abrités en cas de pluie. Pour s'approvisionner de la paille qui manquait, nous avons été obligés de couper des cordes. La formulation a été décidée sur place après essais.

Tente improvisée pour la fabrication des adobes

Matière première : terre du Loess et paille coupée d'une corde.

Formulation des adobes: 2 terre / 4sable / 3 paille (5cm)

Moulage, sechage et stockage des adobes

Les moules ont été fabriqués à une taille précise pour répondre à une logique de calepinage.
Six cent briques environ ont été produites dans un laps de temps très court, puis, après séchage, stockées sous la tente.

Ce travail de production a donné aux étudiants les premières leçons pratiques sur la chaîne de production des adobes. Etant réalisé avant l'exercice 10 et 11 dédiés plutôt à la conception, elle a servi aux différents groupes d'expérience pour lancer leur production.

Réalisation du subassement en ciment damé

Appareillage des briques

Mélange avec du sel pour eviter le gel

Le jour de construction arrivé, il faisait déjà froid. Nous avons tout de même décidé de commencer la construction d'un des murs prévus.
La fondation est en ciment damé dans un coffrage. Pour le réaliser, nous avons reçu l'aide du personnel de l'université.
Ils ont suggéré d'ajouter du sel dans le mortier pour éviter que l'eau qu'il contient, ne gèle pendant la nuit.
L'équipe était très motivée pour cette phase. Sentir qu'ils sont en train de construire pour de vrai, créa dans l'esprit des élèves une sensation particulière, se manifestant dans leur bonne humeur et leur disposition pour le travail.

photos : © GF Noriega

«We actually never talk about form in the office. we talk about construction, we can talk about science, and we talk about feelings [...] From the beginning the materials are there, right next to the desk [...] when we put materials together, a reaction starts [...] this is about materials, this is about creating an atmosphere, and this is about creating architecture.» Peter ZUMTHOR

L'appareillage du mur est particulier : il laisse du vide à l'intérieur. Nous avons choisi de faire celui-ci pour économiser des briques de sorte à pouvoir réaliser plus de murs sur le site.

Finalement le mur est terminé avec une protection en métal contre les pluies.
Nous n'avons pas pu continuer avec les autres murs par deux raisons: la première, à cause du froid de l'hiver qui rendait la tâche très pénible et la deuxième, à cause de raisons politiques. L'administration du campus n'avait pas été informée de ce chantier, alors son rôle fut d'y mettre fin.

CONCLUSION DU WORKSHOP

La richesse de ce workshop est due à son caractère spontané. L'ouverture d'esprit de l'université Chinoise a permis de réfléchir à la mise en place d'un programme pédagogique intégral qui corresponde à une exploration des potentiels esthétiques et constructifs de la matière dans la conception de l'espace architectural.
Les expériences acquises précédemment ont été une clé essentielle dans l'élaboration de ce programme (DSA Terre, master A&CC, Amàco, Grains d'Isère et le workshop EARTHWORKS 2010 de BaseHabitat). Elles se sont présentées comme une source inépuisable de ressources pédagogiques prêtes à être utilisées et adaptées au contexte.

Puisqu'il s'agissait d'une expérience hors du cadre pédagogique officiel, les sessions de travail avec les étudiants ont eu lieu de manière ponctuelle et étalée dans le temps, en fonction de leurs disponibilités. Ce rythme, bien qu'il est rendu plus difficile la tâche de maintenir une dynamique constante, m' a cependant permis de dégager le temps nécessaire à la réflexion, la planification et la préparation de chaque module.

La motivation des étudiants chinois était remarquable. L'attention et l'intérêt pour la découverte de nouvelles connaissances et de nouveaux modes de faire, a suscité une grande concurrence pour participer au workshop. J'ai pu cependant constater le départ et l'arrivée de nouveaux visages tout au long de l'expérience.
Les discussions et échanges, dans un anglais pas toujours très bien maîtrisé par les étudiants, m'ont poussé à mettre l'accent sur le développement de la méthode comme outil de communication privilégié. Les gestes, le langage corporel et la simplicité ont été des sujets inévitables et déterminants dans la constitution des exercices.

Malgré le fait de ne pas avoir achevé le prototype final, l'expérience reste majoritairement très satisfaisante.

POINTS POSITIFS

- *processus cohérent des exercices dans la thématique de la matière à l'espace architectural.*
- *étudiants très motivés*
- *complémentarité entre le «jeu d'adobes» les autres exercices proposés.*
- *bon retour de participants et des enseignants.*
- *intérêt suscité au directeur du département d'architecture pour adapter le programme dans un studio de projet.*

POINTS NEGATIFS

- *planning très étalé*
- *programme improvisé*
- *difficile gestion du temps*
- *tres fatigant pour un seul encadrant*
- *aucun méthode d'évaluation*

ÉVOLUTION DE L'EXERCICE

Ce workshop se présente comme le point de départ de la pédagogie liée au «jeu d'adobes». Bien que l'énoncé ai déjà été pensé lors du stage réalisé chez amàco, cette expérience a permis d'étayer et d'accompagner le programme dans le sens des problématiques de la matière et de l'espace architectural. Certes, cette pédagogie non-finie, reste à améliorer, mais elle définit la base d'une démarche que nous avons enrichie et/ou simplifiée au cours des actions réalisées par la suite.

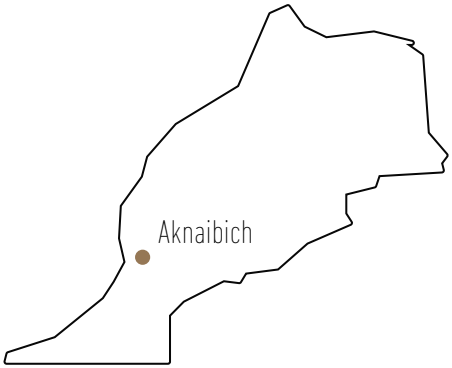
photo: © inconnue

AU MAROC

"... J'ai toujours pensé que la matérialisation de l'architecture n'a pas lieu au moment où elle se dessine, mais au moment où elle se construit. Sinon, elle n'a pas de sens. L'architecture vernaculaire, née sur place, façonnée par les contraintes, est par définition plus contextuelle. Sa force, en même temps que sa fragilité, vient du fait qu'elle se situe dans la permanence et non dans l'évènement ..."

Patrick Bouchain; "Learning from Vernacular" de Pierre Frey, Actes Sud 2010.

Au début du mois d'Avril 2014, l'université KU Leuven de Gand, en partenariat avec BCStudies et M.A.M.O.T.H., ont mis en place une semaine de travail de recherche sur l'architecture vernaculaire marocaine, à Aknaibich. Cet intensif s'est déroulé parallèlement au projet de construction d'une maternelle dans l'enceinte de l'école primaire du village initié par la fondation GoodPlanet. Durant toute une semaine les étudiants ont participé à des ateliers pratiques autour de 3 techniques constructives présentes sur le territoire: pisé, adobes et enduits de terre. A la fin du workshop ils ont exposé les travaux réalisés à la communauté.



INFORMATIONS

NOM: *«THINKING OF AKNAIBICH»*

LOCALITÉ: *Douar d'Aknaibich, province d'Agadir*

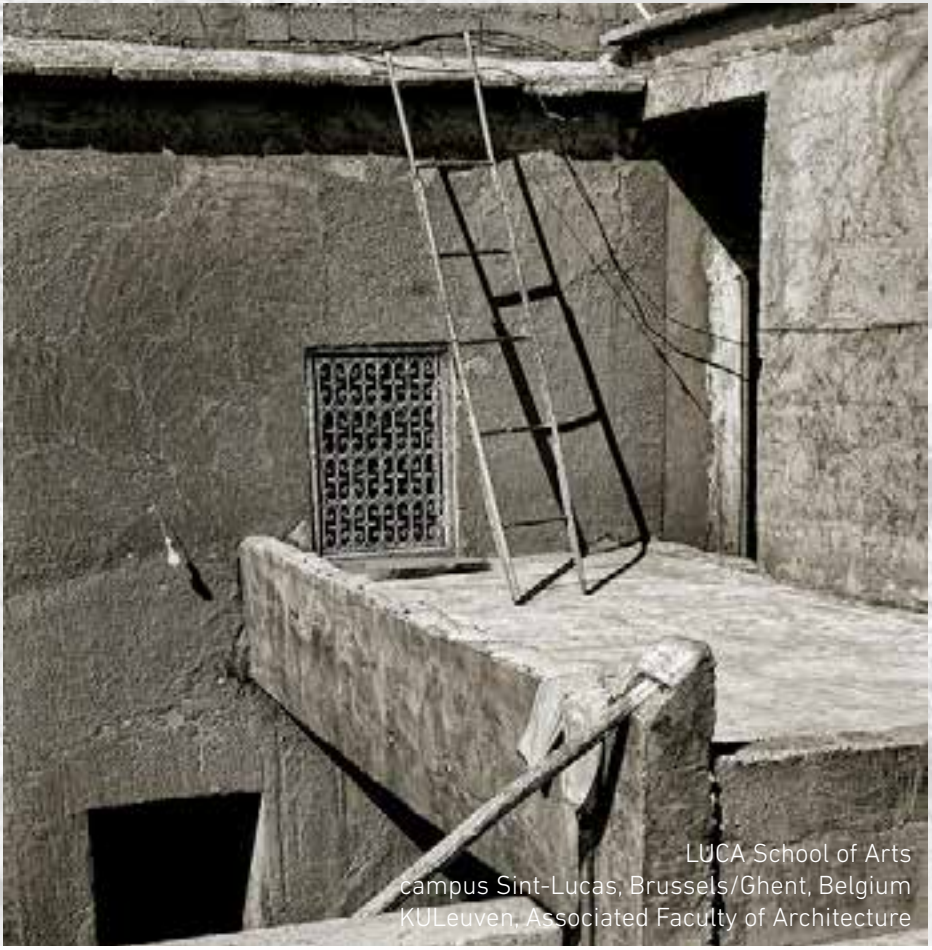
DATE: *31 Mars / 04 Avril 2014*

DURÉE: *5 jours*

PARTICIPANTS: *25 étudiants en architecture, de la KU Leuven Gand, niveau M1*

photo: © Fran Stabel

Research week
Vernacular architecture of Morocco
“THINKING OF AKNAIBICH”



LUCA School of Arts
campus Sint-Lucas, Brussels/Ghent, Belgium
KULeuven, Associated Faculty of Architecture

KU LEUVEN LUCA

BC ARCHITECTS & STUDIES
BLOEMENHOFPLEIN 5/011, 3000 BRUSSELS
WWW.BC-AS.ORG
OFFICE@BC-AS.ORG

M.A.M.O.T.H.

Introduction au Workshop

Aujourd'hui beaucoup de jeunes architectes se demandent si le contenu de leur cursus universitaire et le type de connaissance qu'ils ont assimilé pendant leur étude les prépare véritablement à la pratique de l'architecture dans le contexte social et économique actuel. Plus de 90% de la population mondiale ne peut pas se permettre les services d'un architecte qui a été formé à concevoir un projet par ordinateur, en prescrivant des matériaux industrialisés et normés.
Paradoxalement, et compte tenu du fait qu'il n'y a pas, et n'aura pas, assez d'énergie fossile pour persévérer dans la production de matériaux de construction industriels pour tout le monde; plus de la moitié de la population mondiale vivra dans des bâtiments faits de terre, de paille, de bambou, de bois, de pierres..., utilisant des ressources locales disponibles et s'inspirant d'une architecture vernaculaire contextuelle.

Cette semaine de recherche explore toutes les facettes de l'architecture vernaculaire du sud marocain. L'atelier souhaite mettre en avant la nécessité d'étudier les pratiques locales, l'artisanat, les traditions, le bâti ancien et actuel qui peuvent inspirer à de nouvelles conceptions et de nouveaux modes de penser l'architecture. Il s'agit ici de tisser les liens entre un savoir-faire local, des ressources disponibles et des connaissances théoriques pour produire une architecture contemporaine certes, mais toujours contextuelle et humaine, faite par l'homme, pour l'homme.
Le douar (village) d'Aknaibich est un excellent exemple d'un territoire situé à cheval entre tradition constructive et industrialisation du bâtiment, un douar de terre et de béton. Aknaibich est un village d'agriculteurs, situé sur les rives de l'oued, dans la vallée du Souss-mas-Draa, à une trentaine de kilomètres d'Agadir. Le village est un regroupement assez dense de maisons et de fermes traditionnelles, bâties en terre (pisé, talouat ou adobes, mekdar). Dans ce quartier les murs d'enceinte des cours, aux teintes ocres et roses dessinent des ruelles étroites et sinueuses où les hommes s'accroupissent pour profiter de l'ombre.
A Aknaibich, comme dans toute la province d'Agadir, ces bâtiments de terre sont délaissés au profit d'ouvrage en béton et parpaings, de moindre qualité mais plus rapide et plus facile à construire. De plus en plus de squelettes de béton et leurs fers apparents marquent cependant le paysage d'Aknaibich, les villageois bien qu'attirés par ces systèmes constructifs modernes, reconnaissent les qualités d'une maison en terre: confort thermique, salubrité...
L'atelier "Thinking of Aknaibich" donne aux étudiants, par l'étude de ces constructions vernaculaires, une introduction aux potentiels de ces matériaux non-industriels dans le paysage architectural d'aujourd'hui.

photo: © Fran Stabel, Nicolas Coekelberghs, Dorian Vauzelle

Objectifs

L'objectif premier de cet intensif est d'acquérir des connaissances pratiques immédiatement mises à l'épreuve dans la constitution d'un « micro-projet » concret pour la communauté d'Aknaibich.
Le contenu pédagogique se développe en trois phases : Découverte, Pratique, Restitution.

Par l'étude et l'analyse de l'architecture vernaculaire des paysages du sud Maroc, l'étudiant va se familiariser avec les caractéristiques des modes de vie et d'habiter d'un village marocain. Ainsi il sera en mesure de lire, comprendre, mesurer et cartographier un site dans sa globalité, par une approche technique et sociale. Pour concevoir il devra interagir avec les acteurs de la construction locaux : élus, décisionnaires, artisans, ouvriers, familles...

Pour répondre aux contraintes d'un projet dans la campagne marocaine et trouver des solutions applicables à ce contexte si particulier, l'étudiant doit comprendre et connaître les ressources et les matériaux locaux disponibles pour la construction. Des ateliers pratiques sur les techniques constructives locales participeront à cet apprentissage et l'étudiant devra expérimenter par lui-même et construire des prototypes afin d'étudier le comportement des matériaux.

Grâce aux compétences acquises lors des ateliers pratiques les étudiants seront à même de proposer un « micro-projet » qui s'inscrit dans le développement planifié du douar d'Aknaibich. Ils devront concevoir en étroite collaboration avec les membres de la communauté du village et comprendre l'impact social et culturel de leurs actions dans un lieu spécifique tel que le douar et dans un contexte plus large. Ils seront évalués sur leur capacité à développer des idées, des analyses et à diffuser leurs résultats à des tiers lors d'une présentation finale.

Les quatres projets:
1) l'élaboration d'un nouvel aménagement autour de l'école primaire du village.
2) la construction d'un centre de vaccination et de soins pour les animaux des éleveurs du village.
3) la construction d'une coopérative pour les femmes qui produisent l'huile d'argan.
4) la construction d'un équipement sportif et culturel pour la jeunesse d'Aknaibich.

Les documents produits seront remis à la communauté d'Aknaibich et serviront de supports au plan de développement du village à long terme de façon indépendante, autonome et durable.

4 micro-projets

a réaliser dans le cadre du développement durable de la communauté d'Aknaibich, basés sur la connaissance et la pratique des matériaux et des techniques locales.

group 1	Argan	Sebastien Tripod, Miroslava Sesulkova, Floor Clinckemalie	3
group 4	Argan	Riccardo Buratti, Ines Touzand,EceYetim	3
group 7	Sports	Lucie Sejkorova, Mariana Sempilerno, Bastien Dubois	4
group 2	School	Itome Ibieromah, Niels Decoster, Geogios Ioannou	1
group 5	School	Marieke Senesael, Ellen Biesemans, Laurentiu Tiberiu Stancu	1
group 8	Sports	Maciej Sidorowicz, Marek Wojnar, Jacek Kwiecinski	4
group 3	Bergerie	Nina Bockx, Lisa Lu, Max De Decker	2
group 6	Bergerie	Lieze Mortier, Emeline Habets, Felix Schiettecatte	2

4 Projets

8 équipes

25 étudiants

3 enseignants

1village

5 jours

Contenu de l'expérience

METHODOLOGIE

L'atelier est mis en place autour de deux approches, des ateliers de pratique et un « design studio », ce double axe de travail aide les étudiants à atteindre l'objectif final de l'atelier: 8 projets pour Aknaibich (par groupe de trois à quatre étudiants).

Pendant une première partie les élèves vont physiquement travailler avec les matériaux locaux et découvrir le potentiel des techniques vernaculaires par la pratique. Ensuite ils abordent une deuxième partie qui constitue l'application de l'expérience pratique mentionnée ci-dessus, en travaillant sur un projet spécifique avec un programme qui sera défini grâce au dialogue entretenu avec les habitants du douar. L'étudiant doit travailler sur un projet créatif et intelligent en prenant toutes les contraintes du site en compte et proposer une construction réalisable par la communauté d'Aknaibich.

«Thinking of Aknaibich" est un atelier ouvert de collaboration, où les étudiants, enseignants universitaires (professionnels, universitaires de la KU Leuven, professeurs invités) et les membres de la communauté locale parlent et travaillent autour des questions de recherche et de conception pour le développement du village.

Cette semaine expérimentale se développe avec la collaboration de l'université St LUCAS, le CRATerre et les associations investies (BC Studies et MAMOTH) qui ont une expertise étendue dans les domaines de la construction en terre. Les étudiants travailleront dans et sur un site dans la campagne marocaine, en dehors de leur zone de confort. Cette méthodologie de recherche élargit la formation des architectes et leur propose l'analyse d'un cas in-situ dans les conditions réelles de la pratique de l'architecture.

COMPETENCES

-Assimiler tous les aspects de l'architecture vernaculaire : la morphologie, le fonctionnement interne, l'organisation spatiale, les matériaux employés, les techniques, les évolutions possibles...

-Restituer le résultat de cette première analyse et développer une proposition en considérant ses futurs impacts sociaux, économiques et culturels.

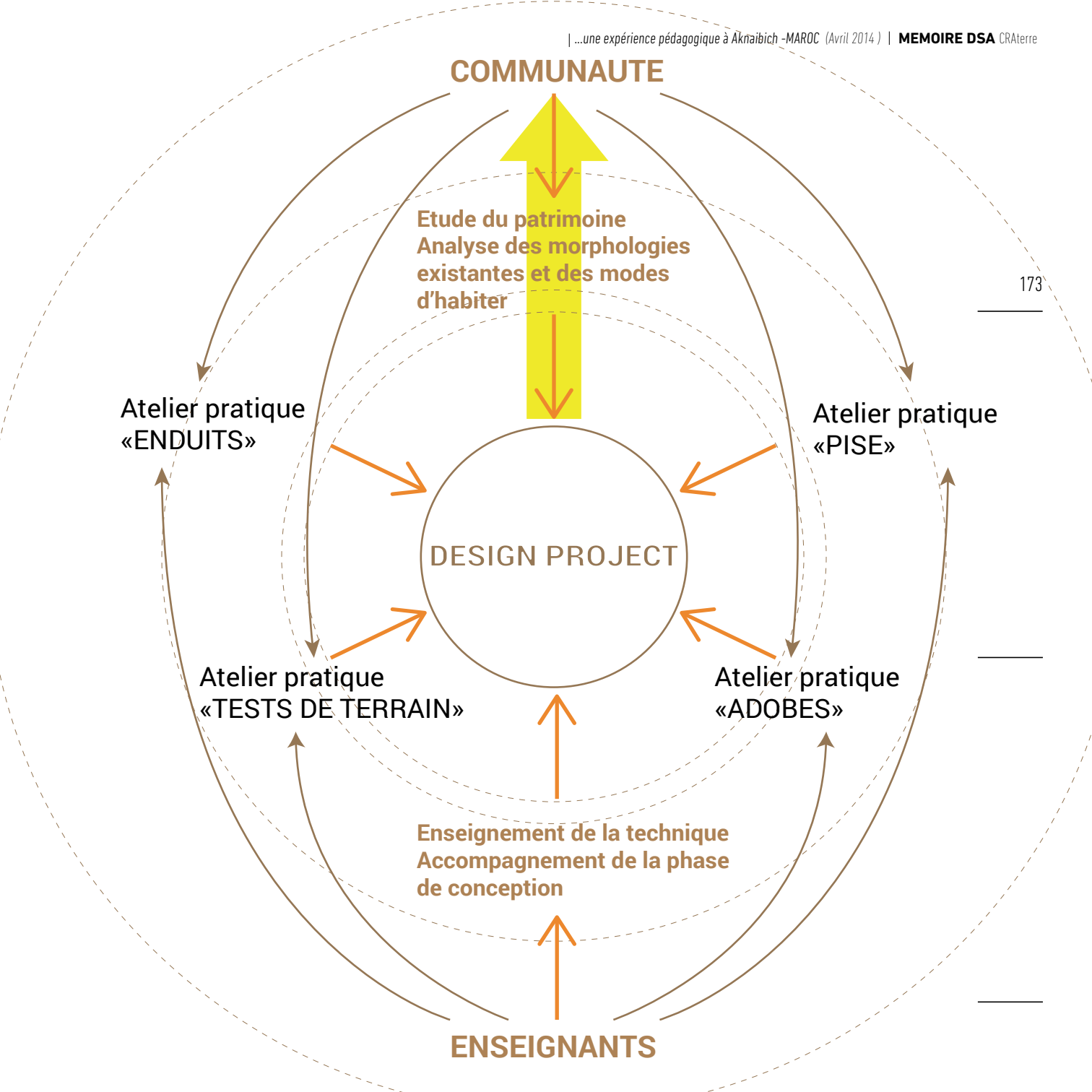
-Etablir un débat avec les acteurs locaux et être capable de formuler ses idées face à un public de non-initiés.

-Esquisser ses idées de manière personnelle, mais compréhensible par la communauté.

-Penser le projet à moyen et long terme et en explorer tous les scénarios possibles.

-Produire des dessins d'exécution simples et justes qui permettent la réalisation de la construction.

-Etre capable d'une réflexion critique sur le travail accompli tout au long de cet atelier.


COMMUNAUTE
Etude du patrimoine
Analyse des morphologies existantes et des modes d'habiter
Atelier pratique «ENDUITS»
Atelier pratique «PISE»
DESIGN PROJECT
Atelier pratique «TESTS DE TERRAIN»
Atelier pratique «ADOBES»
Enseignement de la technique
Accompagnement de la phase de conception
ENSEIGNANTS

Planning

Sunday 30/03	
9h	
10h	
11h	
12h	
13h	
14h	Meeting the group at Agadir and leaving to Aknaibich (Workshop site)
15h	
16h	
17h	
18h	

Aim	**Getting to know the surroundings of the workshop site and the community**

Monday 31/03	
9h	Input lecture: Introduction to workshop (Laurens Bekemans)
10h	Input lecture: Ecole Bioclimatique - Vernacular Architecture (Nicolas or Dorian)
11h	Input lecture: Meeting the local partners and introducing the design-themes (All)
12h	Fieldwork: Each group visits his site
13h	*LUNCH BREAK*
14h	Input lecture: Theory of Earth (Nicolas or Dorian)
15h	Fieldtests on buildingsite + Design session
16h	
17h	
18h	

Aim	Introduction to earth architecture / first impressions of design challenge / first hands-on experience with earth
Output	Site-plans (plan on scale, section and site-sketches)

Tuesday 01/04	
9h	Design sessions + hands-on workshops Rammed Earth 1 and Adobe 1
10h	
11h	
12h	
13h	*LUNCH BREAK*
14h	Input lecture: Local examples -> TBC
15h	Design sessions + hands-on workshops Rammed Earth 2 and Adobe 2
16h	
17h	
18h	

Silent Presentation 1

Aim	Introduction to local examples / first design proposals / hands-on experience with Rammed earthand Adobe technique
Output	First design proposal with analyse (plan of design on scale, elevations, sections and sketches)

Wednesday 03/04	
9h	Design sessions + hands-on workshops Rammed Earth 3 and Adobe 3
10h	"parains" on site - discussing proposals
11h	
12h	
13h	*LUNCH BREAK*
14h	Design sessions + hands-on workshops Rammed Earth 4 and Adobe 4
15h	
16h	
17h	
18h	

Silent Presentation 2
Movie:

Aim	Discussions with the local community / elaborated design proposals / advanced experience with Rammed - Earth and Adobe technique
Output	Elaborated design proposal (plan of design on scale, section, elevations and sketches)

Thursday 03/04	
9h	Design sessions + hands-on workshops Earth Plaster 1 and Adobe 5
10h	
11h	
12h	
13h	*LUNCH BREAK*
14h	Design sessions + hands-on workshops Earth Plaster 2 and Adobe 6
15h	
16h	
17h	
18h	

Silent Presentation 3

Aim	Final design / hands-on experience with Plaster techniques / Experimenting adobe
Output	Final design proposal (plan of design on scale, section, elevations and sketches, model) + first draft of text with image

Friday 04/04	
9h	Design sessions
10h	
11h	
12h	
13h	*LUNCH BREAK*
14h	Design sessions
15h	
16h	
17h	
18h	

Final Presentation
Debrief with studentgroup

Aim	Final design
Output	Final design with 1/50 plans - text - image - model

Les Ateliers [Tests de terrain]

Répartis en trois groupes de huit, les participants ont analysé les terres disponibles autour du site de l'école d'Aknaibich. Ils ont appris à collecter des échantillons de sols, à faire les premiers tests de terrain et à en tirer des conclusions quant aux applications possibles. Cette première approche avec la matière aide à la compréhension et l'étude des constructions vernaculaires du village.

Un groupe d'étudiant devait collectait un échantillon sur un des sites à disposition dans le village, puis un second groupe devait l'analyser et exposer ses conclusions. A la fin de la journée les terres de chaque site ont été étudiées et un atelier de reformulation a permis de définir quels étaient les meilleurs mélanges et pour quelles applications.

Cet atelier a été aussi suivi par quelques villageois: le maitre d'école, le maçon, le maire... qui étaient très curieux de confronter leur connaissance empirique de la matière avec une apporche plus scientifique.

photos: © droits réservés

Les Ateliers [Pisé]

Le pisé, ou Leh en berbère, est une technique de construction qui, malgré l'attrait actuel des habitants pour les techniques dites modernes, est encore très présente sur le territoire. Aujourd'hui il n'est cependant quasiment plus utilisé que pour construire des murs de clôture ou des enclos à moutons. Les villageois l'estime trop fragile pour construire du "dur".
Cet atelier a donc permis un dialogue entre les "maalems", les artisans et les architectes où chacun a exposé son savoir-faire et ses avis quant à l'emploi de cette technique.

Durant cet atelier les étudiants ont aussi découvert comment fabriquer un coffrage traditionnel et les fouloirs adaptés. Ils ont appris les gestes à faire et les erreurs à ne pas commettre pour obtenir un pisé de qualité. Enfin ils ont compris l'importance d'un bon soubassement.

Les participants, sous la directive du maalem Larçen, ont aidé les ouvriers marocains pour la construction d'un muret qui fait partie du projet d'extension de l'école. Ils ont été confrontés à la difficulté physique de cette technique spécialement sous le soleil du Maroc.

photo: © Fran Stabel, Nicolas Coekelberghs, Dorian Vauzelle

photo: © Fran Stabel, Nicolas Coekelberghs, Dorian Vauzelle

Les Ateliers [Enduits]

L'atelier "enduits" a été divisé en deux étapes, la première consistait à produire une matrice d'échantillons pour sélectionner le meilleur mélange. Ce travail d'optimisation du matériau faisant suite à la journée de découverte de la matière et de son comportement. Les étudiants ont pu comprendre l'utilité des fibres et de la juste répartition des grains dans un mélange.

La seconde partie de l'atelier "enduits" a été organisée sur place.
Un voisin de l'école, qui a participé à l'exercice, a accepté que les étudiants s'initient à la pratique de l'enduit sur le mur de sa maison.
Sur plus de 30m^2 un corps d'enduit terre et paille a donc été appliqué. Avec l'aide d'une équipe de quatre villageois, qui souhaitaient partager leurs connaissances, le mur entier a été enduit en une demi-journée.

Les résultats de la matrice ont permis de définir la compostion exacte de l'enduit qui sera utilisé pour le mur du projet d'extension de l'école primaire.

photo: © Fran Stabel, Nicolas Coekelberghs, Dorian Vauzelle

photo: © Fran Stabel, Nicolas Coekelberghs, Dorian Vauzelle

Les Ateliers [Adobes]

La plupart des édifices du vieux centre d'Aknaibich sont construits en adobes ou aktoub, en berbère. C'est une technique qui est encore utilisée dans le village, pour construire des étables et des bâtiments agricoles ou pour rénover une maison qui aurait subi des dommages. Plusieurs personnes savent encore faire les adobes et en stockent sur leur terrain pour les vendre ou les donner.
Les étudiant, avec l'aide des maçons marocains, ont pu produire quelques briques de manière traditionnelle. Ensuite ils ont fabriquer les adobes qui avaient été pensé pour le projet de l'école.
L'exercice de construction d'un mur a du être annulé à cause de la pluie qui a détruit une bonne partie de la production.

Traditionnellement les adobes marocains sont très imposants (60x40x20cm), très lourds à manipuler et très fastideux à mettre en oeuvre. Le format des nouvelles briques (38x19x8,5cm) permet de nouveaux appareillages et simplifie la production.

Ensemble, les étudiants, les architectes et les artisans du village ont effectués des tests pour valider ce nouveau format et la reformulation de mélanges: test du casse-brique, test de l'abrasion et test de résistance à l'eau.

photo: © Fran Stabel, Nicolas Coekelberghs, Dorian Vauzelle

photo: © Fran Stabel, Nicolas Coekelberghs, Dorian Vauzelle

Les Ateliers [**Jeu d'Adobes**]

L'atelier "Jeu d'Adobes" qui devait se dérouler en parallèle de l'atelier adobes n'a pas pu aboutir à cause des deux jours de pluie intense où une grande partie des briques qui avaient été produites ont été détruites. Cette situation exceptionnelle nous a obligés à modifier le planning des ateliers au dernier moment.

Les groupes ont pu explorer la technique et, malgré le manque d'outils et de moyens, ont su s'adapter et proposer quelques idées intéressantes qui n'ont malheureusement pas pu aboutir à l'élévation de "tableaux".

Ce sont des échecs que nous tirons le plus d'expérience et même si cet atelier peut être considéré comme tel, il a marqué les étudiants qui, malgré la tristesse de n'avoir pas pu aller au bout du processus, ont souvent tenu à incorporer à leur projet une cloison "d'adobes design".

Finalement, parce que ce workshop aboutissait à un rendu réel d'architecture, les étudiants ont eu une démarche d'appropriation du processus plus grande que lorsque l'exercice se cantonne à la réalisation d'échantillons de murs.

photo: © Fran Stabel, Nicolas Coekelberghs, Dorian Vauzelle

photo: © Fran Stabel, Nicolas Coekelberghs, Dorian Vauzelle

Le Design Studio

Tous les ateliers et les activités proposés pendant la semaine servaient à l'élaboration d'un micro-projet. Ce projet devait répondre à un programme qui avait été défini conjointement avec les habitants du village. Chaque groupe était en relation direct avec leur "client" et devaient interagir avec eux à la manière d'un architecte pratiquant. Ils organisaient eux-mêmes leur emploi du temps et étaient complètement autonomes. Tous les soirs ils devaient rendre compte de leurs avancements avec les encadrants qui les guidaient et les orientaient dans les choix d'ordre technique.

Les dossiers de dessins et maquettes ont été offerts à la communauté à la fin du workshop. Ces projets, signés de la main des étudiants, pourront éventuellement se concrétiser dans le futur.
Ce travail a donné lieu à une exposition qui retraçait tout le travail accomplie pendant la semaine. Les visiteurs, autour de 80 personnes, ont longuement discuté autour des planches des étudiants, donnant lieu à un merveilleux moment d'échanges entre les jeunes architectes internationaux et la population du village d'Aknaibich.

photo: © Fran Stabel, Nicolas Coekelberghs, Dorian Vauzelle

photo: © Fran Stabel, Nicolas Coekelberghs, Dorian Vauzelle

Les projets

1

Itome Ibieromah, Niels Decoster, Geogios Ioannou

Projet «école»

aménagement paysager de la parcelle par la création d'un grand mur et d'un espace potager

1

Marieke Senesael,Ellen Biesemens, Laurentiu Tiberiu Stancu

Projet «école»

création d'une salle de classe supplémentaire et transformation de la cour de récréation.

photo: © Fran Stabel, Nicolas Coekelberghs, Dorian Vauzelle

2

Lieze Mortier, Emeline Habets, Felix Schiettecatte

Projet «bergerie»

création d'un espace de vaccination pour les animaux de la coopérative agricole du village

2

Nina Bockx, Lisa Lu, Max De Decker

Projet «bergerie»

création d'un espace de vaccination pour les animaux de la coopérative agricole du village

photo: © Fran Stabel, Nicolas Coekelberghs, Dorian Vauzelle

3

Riccardo Buratti, Ines Touzand, Ece Yetim

Projet «argan»

création d'une maison dédiée aux femmes de la coopérative d'huile d'argan.

3

Sebastien Tripod, Miroslava Sesulkova, Floor Clinckemalie

Projet «argan»

création d'une maison dédiée aux femmes de la coopérative d'huile d'argan.

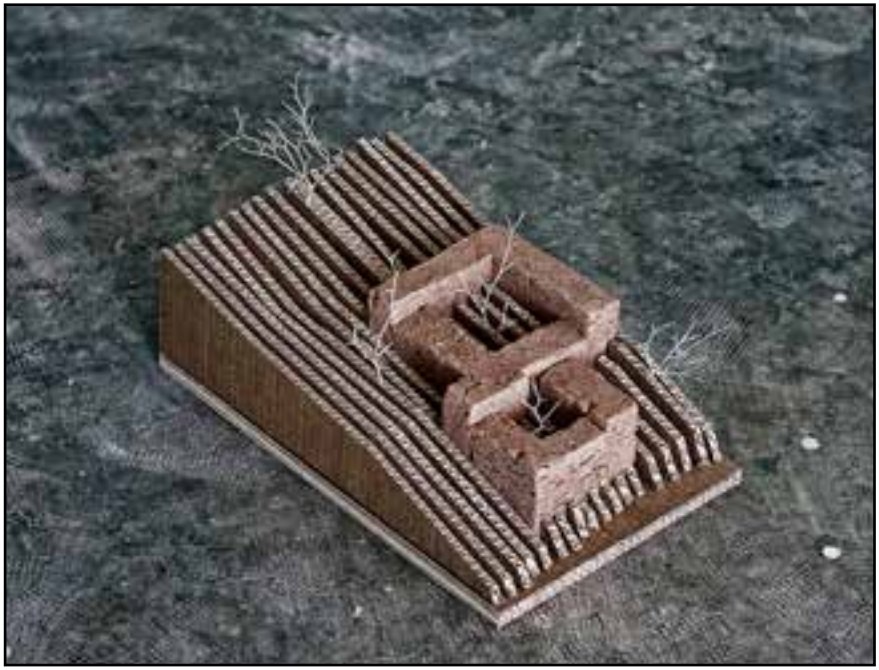


photo: © Fran Stabel, Nicolas Coekelberghs, Dorian Vauzelle

4

Maciej Sidorowicz, Marek Wojnar, Jacek Kwiecinski

Projet «sport»

création d'un espace extérieur couvert et d'un local pour l'association «Jeunesse d'Aknaibich»

4

Lucie Sejkorova, Mariana Sempilerno, Bastien Dubois

Projet «sport»

création d'un espace extérieur couvert et d'un local pour l'association «Jeunesse d'Aknaibich»

photo: © Fran Stabel, Nicolas Coekelberghs, Dorian Vauzelle

اسي أواسي ام تخاف من اسي

Proverbe berbère à propos de la construction en terre : «Un bon chapeau, des fondations et ne doutes pas de moi».

CONCLUSION DU WORKSHOP

« Thinking of Aknaibich » était pensé comme un workshop studio, alliant des ateliers de pratique à un projet d'architecture. Pendant cinq jours, dans le douar marocain, une trentaine d'étudiants de tous les horizons ont étudié le patrimoine bâti et ont défini les grands axes de ce qui constitue l'architecture vernaculaire dans cette province du Maroc. Par la pratique concrète des techniques constructives locales, à échelle 1 et dans un contexte réel, ils ont pu éprouver les choix techniques de leur projet. Parce qu'ils devaient présenter leurs travaux aux villageois, les étudiants se sont extrêmement impliqués dans la conception des micro-projets proposés. Ne s'épargnant pas une nuit blanche pour pouvoir rendre à temps les dessins et maquettes.

Ce workshop a été une expérience très enrichissante, professionnellement et humainement. Nous avons pu confronter notre théorie pédagogique à un contexte très réel dans lequel nous ne pouvons pas tout contrôler et qui implique une très grande adaptabilité du contenu, du timing et du format des cours. L'équipe encadrante a du faire preuve d'astuces et parfois de débrouille pour assurer le bon déroulement de l'atelier, ce qui a donné lieu à des moments très vivants où chacun, y compris les participants, ont mis la main à la pâte.

Comme nous l'avons signifié plus haut, l'exercice « Jeu d'Adobe » n'a pas été réalisé dans son entièreté. Mais, nous nous en sommes rendu compte lors de la présentation des rendus, les étudiants ont imaginé des constructions en adobes inventives et esthétiques, cherchant à exploiter tous les potentiels de la technique.

L'objectif principal de ce workshop, qui était de mettre les apprenants dans un contexte de pratique réelle avec de vrais intervenants a été atteint. Si tous les ateliers n'ont pas pu être réalisés, de véritables liens ont été tissés entre les étudiants et les habitants, au-delà même de nos espérances.

POINTS POSITIFS

- *grande implication des participants*
- *excellent accueil et création d'échanges avec les habitants du village*
- *contenu pédagogique complet*
- *bonne restitution du travail effectué par une exposition*
- *adaptabilité de l'équipe encadrante*

POINTS NEGATIFS

- *PAS DE «JEU D'ADOBES»*
- *trop d'intensité entre les ateliers pratiques et la phase de projet*
- *cadre de travail compliqué, peu de moyens et d'outils à disposition*

EVOLUTION DE L'EXERCICE

L'atelier « Jeu d'Adobes » d'Aknaibich n'a pas été mené à son terme mais, comme tous les échecs, le retour de cette expérience pédagogique a été très enrichissant.
L'alternance entre des ateliers pratiques et une approche plus architecturale et conceptuelle incite l'étudiant à se questionner sur tous les aspects d'une construction en terre. La formation n'est pas exclusivement technique mais fait aussi appel à la sensibilité et incite le participant a imaginer des solutions alternatives adaptées au contexte étudié. Proposer de réfléchir à l'échelle d'un projet, qu'il soit construit ou non, avec de véritables enjeux, donne à l'étudiant un objectif à atteindre. Tous les ateliers deviennent alors naturellement complémentaires puisqu'ils distillent graduellement les réponses aux questions des apprenants concepteurs.

Photo © droits réservés

AU PÉROU

Le workshop Adobes, réalisé en avril 2014 au Département d'Architecture de la Pontifie Université Catholique du Pérou - PUCP a été réalisé dans le cadre d'une convention institutionnelle entre le «Centro Tierra», centre des études sur l'architecture de terre au Pérou, et «amàco», Atelier Matières à Construire en France.

La convention établie entre ces deux institutions avait comme objectif le développement d'un futur partenariat pour faire face aux enjeux de la diffusion et de la recherche sur l'architecture de terre au Pérou, objectifs fondamentaux de la chaire UNESCO.

Dans ce cadre, amàco envoie un architecte-chercheur pour faire une présentation du projet amàco aux partenaires locaux, une conférence ouverte au grand public avec pour sujet : «de la matière à l'architecture». Il s'agissait également de réaliser une activité pédagogique expérimentale pour donner en exemple l'approche du projet amàco de la matière et de l'architecture, ainsi que les méthodes pédagogiques auxquelles ils font appel.

L'objectif principal du workshop est d'introduire, par l'expérience, les concepts fondamentaux du comportement physico-chimique de la matière dans les processus de conception et de réalisation de l'architecture. L'idée s'intègre dans la recherche du potentiel des qualités esthétiques, structurelles, et spatiales, des matériaux naturels, comme dans ce cas la terre, pour le développement d'une architecture contemporaine éco-responsable. Cette proposition s'intègre aux objectifs pédagogiques du séminaire de construction en terre enseigné dans les départements d'architecture.

INFORMATIONS

NOM: *«Taller experimental con ADOBE - amàco*

LOCALITÉ: *«Centro Tierra» (PUCP). Lima - PEROU*

DATE: *24-26 avril 2014*

DURÉE: *3 jours*

PARTICIPANTS: *30 étudiants et professionnels en architecture, art, ingénierie et archéologie.*

Organisation des Nations Unies pour l'éducation, la science et la culture

Chaire UNESCO Architecture de terre

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ

DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE ARQUITECTURA

CENTRO TIERRA
INTE PUCP

CRAterre
ENSAG

ATELIER MATIÈRES À CONSTRUIRE
amàco

WORKSHOP ADOBES

LIMA - PÉROU

Faculté d'architecture et urbanisme de la PUCP

24-26 Avril 2014

Gian Franco Noriega

photo : © Silvia

Cadre de l'atelier:

Ce document rapporte les activités qui se sont déroulées lors du workshop Adobes réalisé en avril 2014 au Département d'Architecture de la PUCP (Pontifie Université Catholique du Pérou).

Le point du départ de l'atelier est l'adobe ou brique de terre crue. Le but des exercices réalisés est d'induire un questionnement autour de la technique constructive allant de la transformation et production des matériaux jusqu'à la manipulation sensible de la matière, l'innovation constructive et la recherche des qualités spatiales issues des potentiels intrinsèques de ces matériaux. La finalité de la méthode pédagogique utilisée est de favoriser une approche réflexive et de rendre propice la créativité par l'expérience dans un esprit de simplicité.

Court de la Faculté d'architecture de la PUCP

«Huaca Pukllana» Lima - Pérou

photo : internet

ATELIER
MATIÈRES À
CONSTRUIRE

amàco

CENTRO TIERRA

Le principal enjeu de l'atelier était le manque de temps disponible pour le réaliser. Les étudiants étant déjà très occupés avec leurs cursus réguliers, faire un atelier plus long que deux jours aurait pu provoquer un perte de motivation. L'idée était donc de condenser l'expérience précédente avec l'adobe, de choisir l'essentiel pour atteindre les objectifs. Cela a nécessité un important exercice de synthèse.
Nous avons décidé de faire un atelier expérimental, en accentuant l'objectif sur la recherche d'un processus de création adapté et dynamique au «jeu d'adobes». Nous pensions mettre l'accent sur quelques exercices dirigés préliminaires, nécessaires pour profiter d'une explication sur le comportement de la matière, pour ensuite passer directement à la phase de conception. Le peu de temps laissé au séchage des briques nous a obligé à varier les objectifs et attentes sur les résultats. L'énoncé serait le même que pour le «jeu d'adobes» mais il incluait plus de liberté dans la méthode de production et la réalisation.

Nous avions prévu que la conférence réalisée le jour antérieur du workshop et les cours théoriques de chaque matinée des deux jours, donneraient les éléments nécessaires aux participants pour initier leur recherche créative.

Citadelle de Chan-Chan, Trujillo - Pérou

photo : © GF Noriega

Adobes multiformes trouvés dans la côte nord du Pérou.

photo : © inconnue

photos : © AMACO / GF Noriega

JUEVES

24

DE ABRIL

19h - Aula 101
FAU - PUCP
Entrada Libre

CONFERENCIA

amàco
ATELIER MATIÈRES À CONSTRUIRE

Del material al espacio arquitectonico

«Entrée en matière»: la tierra, materia granular, las fibras, ...
Perspectivas para el desarrollo sostenible
El programa Amaco y la pedagogia por la experimencion: Experiencias
«Grains de bâtisseurs» - «Jeux d'adobes» - Talleres
Ilustrar el potencial de la investigación material y su vinculo con el trabajo de los artistas, arquitectos, y otros profesionales de la construcción.

Por: **Arq. Gianfranco Noriega (Amàco)**

El programa AMACO - TALLER MATERIAS PARA CONSTRUIR es un centro de recursos educativos que tiene como objetivo transmitir, de manera visible, sensible y poética, el comportamiento fisicoquímico de las materias naturales más comunes, tales como la arena, el agua, la tierra, la madera,la paja, etc.
La demostración de las aplicaciones de estas materias en el campo de la construcción fomentará el desarrollo de prácticas ecológicas. Amàco reúne bajo el mismo techo a físicos, ingenieros, artistas y arquitectos. La magia, la emoción y la creatividad son los conceptos clave del proyecto.
Este proyecto genera una nueva concepción de la idea de progreso y del significado del concepto de innovación, en un contexto donde la creatividad no se basa en el descubrimiento de nuevos materiales sintéticos con características excepcionales, sino más bien el redescubrimiento de la ingeniería que compone las materias naturales.

photo : © Tere Montoya

photo : © Tere Montoya

Conférence organisé dans la Faculté d'architecture de la PUCP

LA CONFÉRENCE

Dans le cadre de la convention, une conférence ouverte au grand public a été organisée et diffusée en priorité pour les enseignants, les chercheurs et les étudiants en architecture, art, design et ingénierie.
La conférence comporte deux parties distinctes: la première est une présentation du projet amàco pour illustrer les objectifs, visions et philosophie du projet de recherche, tandis que la deuxième partie présente l'expérience du workshop adobe réalisé en Chine. Ce travail de diffusion à grande échelle était alors une expérience nouvelle.

VIERNES Y SABADO

25 DE ABRIL

09h - 12h
14h - 17h
FAU PUCP

26 DE ABRIL

09h - 12h
14h - 16h
FAU PUCP

Inscripciones via doodle:
http://doodle.com/4h2uiz22f4cki76z
f : Arquitectura en Tierra FAU PUCP

TALLER EXPERIMENTAL

DEL MATERIAL AL ELEMENTO ARQUITECTONICO

Explanada frente a la Facultad de Arquitectura y Urbanismo - PUCP
En el marco del Seminario de Arquitectura en Tierra FAU PUCP
Convocatoria abierta
Exploración material con tierra y fibras
Perspectivas para la arquitectura contemporanea

AMACO
Gianfranco Noriega

CENTRO TIERRA
Sofia Rodriguez Larrain
Teresa Montoya Robles
Frédérique Jonnard

L'ATELIER EXPÉRIMENTALE ADOBE

L'atelier expérimental sur l'adobe se présente comme un condensé de la version originale, prévue pour être réalisé en 5 jours minimum. La contrainte de temps, réduit ici à deux jours, ajoute des contraintes liées au temps de séchage de la brique de terre crue. Ce challenge doit être traité avec originalité et inventivité. L'expectative n'a pas été mise sur la perfection des résultats ou leurs réalismes, mais sur les processus et l'inventivité de la proposition. L'idée était de tester l'effectivité de la méthode pédagogique en regardant comment les connaissances transmises ont influencé les processus de conception et leur adaptabilité technique.

Équipe encadrant : Gian Franco Noriega, Nuria Sanchez et Frédérique Jonnard

Jour 1 :

Le premier jour est dédié à la compréhension de la matière et à l'expérimentation de la transformation de la matière en matériau par des exercices dirigés et créatifs. La finalité est d'enseigner aux participants un savoir qui favorise le questionnement.

COURS SUR L'ADOBE

1. Cours d'introduction à la technique de l'adobe.

L'objectif est d'apporter les notions de base sur l'adobe: son histoire, son évolution morphologique, les méthodes de production, la technique constructive, etc. L'idée est que cet aperçu, permettre de rendre visible les potentiels architecturaux de l'adobe et d'éveiller ainsi un questionnement dépassant la technique en elle-même.

DEUX EXERCICES SUR LA MATIERE

2. Exercice dirigé : Test «Carazas»

Il s'agit là d'appréhender par l'expérience et l'intuition les principes de transformation de la matière terre en matériau à partir de la manipulation et l'observation des différentes phases de la matière terre: liquide (eau), gaz (air) et solide (grains)

3. Exercice créatif: Fissuration des argiles

Afin de comprendre et «maîtriser» le comportement des argiles au séchage de la terre, cet exercice prend pour prétexte la création artistique, afin de stimuler une sensibilité aux variations de résultats en fonction de la formulation de la terre (proportion des grains et d'argile), des différents types d'argile, de la quantité d'eau, des effets de l'épaisseur (masse), de la vitesse de séchage, etc.
L'idée est d'exploiter les propriétés de la matière comme le font déjà plusieurs artistes pour éveiller la fascination et l'émotion de l'apprentissage.

EAU GRAINS FIBRES GESTE

UN EXERCICE SUR LE MATERIAU

4. Exercice dirigé : Paramètres de l'adobe.

L'objectif de cet exercice est de montrer dans la pratique les paramètres physiques qui influencent la réalisation d'une brique de terre crue. De cette manière, l'exercice propose une première phase dans laquelle les participants, répartis en équipes, mettent en œuvre des blocs en changeant seulement un des paramètres. Les résultats suivant, pas très réussis, vont introduire les premières notions sur les critères nécessaires pour obtenir un bon résultat. L'idée est que le participant s'approprie par lui-même, par l'expérience pour que, dans une deuxième phase, il travaille ses propres briques en jouant avec les paramètres.

5 source : ©CRATerre ENSAG

6 sources : internet

7 photo : ©Silvia

Jour 2 :

Cette deuxième journée, dédiée plutôt à la conception et à la réalisation d'un petit élément (un mur), cherche à mettre en œuvre toutes les connaissances apprises le jour antérieur. C'est une façon de mettre à l'épreuve l'habilité des participants à intégrer et à restituer ces expériences dans leur travail de concepteur.

5. Présentation du projet VerSus

L'intervention de Nuria Sanchez, architecte et étudiante du DSA Terre à Craterre, qui a travaillé dans ce projet, a permis de présenter les principes du programme pour apporter une reconnaissance des valeurs du patrimoine vernaculaire, de sorte à en extraire les leçons en termes de soutenabilité dans les processus contemporains de la conception architecturale.

6. Présentation de l'exercice de conception

Les participants ont reçu l'énoncé de l'exercice, accompagné d'une présentation d'exemples issus de l'architecture, l'art, le patrimoine, la nature, etc., pour favoriser l'inspiration et illustrer les objectifs à atteindre. Etant donné le laps de temps prévu pour la conception et la réalisation des prototypes, l'exercice a été lancé comme un défi: construire un mur de 1m2 avec de petits éléments moulés, avec peu de temps de séchage.

7. Exercice de conception

Les participants réfléchissent d'abord individuellement leurs propositions sous forme de «brainstorming», pour ensuite regrouper leurs propositions par thématiques de recherche. Les équipes formées conçoivent ensemble une dernière proposition qui réponde aux contraintes de l'exercice.

8. Réalisation des petits éléments

Les groupes commencent à réaliser leurs prototypes dans la cour de la faculté d'architecture. Avant de commencer, les propositions ont été approuvées et commentées par l'équipe encadrante pour les guider dans leur travail.

Les propositions ont été assez variées, dû notamment à la contrainte de temps. Il était difficile de conserver la notion de brique à appareiller, sans avoir le temps nécessaire pour le séchage des «adobes».

Le défi de cet exercice expérimental est également celui des encadrants qui doivent faire preuve d'ouverture et d'un bon critère de jugement pour guider des projets faisables dans ces conditions.

Archéologues

Architectes

Ingénieurs

Artistes

groupe 1

Ce groupe travaillé sur l'appareillage de bloques. L'idée générale était de travailler avec la forme de la brique pour arriver à les bloquer entre eux. Ce ***«interlocking»*** devient donc le le sujet de recherche de cette proposition.
Du a la manque du temps pour le séchage et après avoir testé multiples hypothèses pour franchir cette difficulté, ils ont décidé de travailler avec un petit format de brique avec un mélange avec assez de sable pour pouvoir démouler facilement depuis un moule en plastique.
Une forme conique tronque assure la stabilité de la structure du mur.

photo : ©Tere Montoya

photo : ©Tere Montoya

photo : ©Nuria Sanchez

Archéologues

Architectes

Ingénieurs

Artistes

groupe 2

Ce groupe a centralisé sa recherche sur la fonction du mur. La conception tourné sur l'idée de transparence et de filtrage propres à l'archétype du «claustra».
Pour franchir la difficulté du séchage, ce groupe a utilisé une géo-maille pour armer leurs briques. Cette armature a servi aussi pour ajouter un force de cohésion après moulage du brique pour pouvoir lui donner à la fin sa forme d'arc.

photo : ©Rosana

photo : ©Rosana

photo : ©Nuria Sanchez

Archéologues

Architectes

Ingénieurs

Artistes

groupe 3

photo : ©Nuria Sanchez

Ce groupe à finit pour détourner l'énoncé. Leur proposition a était acceptée avec un esprit ouvert pour l'exploration. Ils ont décider travailler sur l'armature. ***L'armature*** devient donc le mur et la matière terre vient s'accrocher à cette armature pour sécher au soleil déjà sur le mur.
La proposition est de faire un mur rideau qui contrairement au classique en travaillant en ***tension*** défis les lois de la ***gravité.***

photo : ©Tere Montoya

photo : ©Nuria Sanchez

photo : ©Rosana

photo : ©Rosana

photo : ©Tere Montoya

photo : ©Tere Montoya

Archéologues

Architectes

Ingénieurs

Artistes

groupe 4

photo : ©Nuria Sanchez

Ce groupe a travaillé sur l'idée de strate. Inspirés par les exercices antérieures, leur idée générale c'était de faire de briques tous différents pour les appareiller en donnant un effet de strates. Ils se sont rendu compte que du au temps limité de séchage et à la fragilité de briques «plus légères» la tâche s'avère compliqué. Ils sont utilisé un grand coffrage pour «mouler» leur briques un par un, avec un mélange différent à chaque fois.

photo : ©Nuria Sanchez

photo : ©Nuria Sanchez

photo : ©Nuria Sanchez

photo : ©Nuria Sanchez

photo : ©Nuria Sanchez

CONCLUSION DU WORKSHOP

La caractéristique principale de cette expérience est qu'il s'agissait d'une version condensée de l'expérience en Chine. Cette différence fondamentale nous a obligés à sélectionner les phases nécessaires pour réussir à transmettre les principales idées du workshop: aller de la matière à l'architecture par l'expérimentation créative avec la brique de terre crue.

C'est donc au Pérou que les exercices commencent à se construire en fonction du contexte. Il ne s'agit pas d'une application pure du «jeu d'adobes», mais une version adaptée à un temps très court mais qui en garde les principes fondamentaux. Certains exercices expérimentés en Chine ont été utilisés pour compléter l'exercice initial (test Carazas et fissuration des agiles). Les cours d'introduction à la technique de l'adobe ont été proposés pour la première fois en anticipant ce que l'on s'apprêtait à mettre au point pour le workshop en France, avec les étudiants de Stuttgart.

L'exercice de reformulation a commencé à prendre forme au cours de cette expérience. S'il avait déjà été travaillé en Chine, à cette occasion, les énoncés ont pris une forme différente. Et bien que les résultats n'aient pas été très satisfaisants, ils ont constitués une base pour le développement et l'amélioration des expériences futures.

La présentation du projet VerSus, sur les valeurs et l'enseignement des architectures vernaculaires s'avère intéressant, mais il reste à explorer la manière de le connecter plus directement au contenu du workshop.

Le bilan du workshop est plutôt positif si on considère les contraintes de temps et de matériel. L'implication et la motivation des étudiants était claire et leur diversité professionnelle a produit des échanges intéressants qui se sont manifestés dans leurs propositions.

POINTS POSITIFS

- *expérimentation de l'exercice dans un version de 2 jours*
- *mise au point de la phase de conception*
- *première expérimentation d'exercice de reformulation.*
- *apparitions de variations originales du à la limitation du temps*
- *soutien des encadrants externes*
- *bon motivation des participants*
- *l'inclusion de la présentation du projet VerSus.*
- *diversité des professions : architectes, ingénieurs, artistes, archéologues, etc.*

POINTS NEGATIFS

- *planning très serré*
- *gestion du groupe difficile (dispersion et quelques étudiants différents entre les jours)*
- *cadre de travail contraignant (manque des outils adaptés et de matériaux)*
- *résultats pas très réussis en relation aux objectifs du départ.*
- *aucun méthode d'évaluation appliqué*

ÉVOLUTION DE L'EXERCICE

La principale évolution de ce workshop a été son caractère synthétique. Bien qu'il puisse s'avérer trop court, par rapport aux besoins du séchage des adobes, il a fondé les bases de l'organisation des prochaines expériences. On peut dire aussi qu'il a été un laboratoire pour plusieurs exercices, prenant appui sur des exercices déjà solides comme le « test Carazas » et les tableaux de fissures. Le workshop est donc composé des exercices dirigés et des exercices créatifs. Ce modèle va se répéter à plusieurs reprises.

photo : ©Nuria Sanchez

EN FRANCE

Ce document rapporte les activités qui se sont déroulées lors du workshop «adobes» réalisé en Mai 2014 aux Grands-Ateliers, Villefontaine dans le cadre du projet amàco. Durant 5 jours, du 26 au 30 Mai, des étudiants venus de l'école d'architecture de Stuttgart et élèves de Dominique Gauzin-Muller se sont intéressés aux techniques de construction en adobes et à leur devenir. Particulièrement investis et rigoureux, les participants ont obtenus des résultats probants invitant l'équipe encadrante à renouveler cette expérience.

Le workshop Jeu d'Adobes consiste en une découverte et une exploration de la technique adobes par une série de cours et d'ateliers qui permettent aux participants d'acquérir les outils nécessaires pour ouvrir une réflexion sur le futur de cette technique ancienne et ses possibilités infinies pour l'architecture contemporaine. Reprenant les grands principes et les fondamentaux d'AMACO, cet exercice est un constant échange entre savoir-faire et réflexion, expériences de la main et exercices réflectifs.

INFORMATIONS

NOM: *«Worshop Jeu d'Adobes» amàco*

LOCALITÉ: *les Grands Ateliers*

DATE: *26 / 30 Mai 2014*

DURÉE: *5 jours*

PARTICIPANTS: *étudiants en architecture, de Stuttgart (UNI Stuttgart) et du Caire (IUSD) niveau M1 et M2*

Les Grands Ateliers de l'Isle d'Abeau © droits réservés

ATELIER MATIÈRES À CONSTRUIRE
amàco

les grands ateliers

WORKSHOP
JEU D'ADOBES

LES GRANDS ATELIERS

26 / 30 Mai 2014

© AMACO

Cadre de l'expérience

Ce workshop a été réalisé en Mai 2014, il a été organisé conjointement entre AMACO et l'université de Stuttgart, l'UNI représenté par Dominique Gauzin-Muller. Les participants étaient au nombre de 25, tous venaient d'un «design studio» qui se déroule entre l'université du Caire IUSD et celle de Stuttgart. Le groupe comptait plus de 14 nationalités différentes, une large majorité des étudiants venant du Moyen-Orient, principalement d'Egypte, de Syrie et de Jordanie. Ces jeunes architectes étaient très enthousiastes à l'idée de participer à un workshop qui développait un sujet d'étude autour de l'adobe, un matériau qui reste majoritairement utilisé dans cette partie du monde.

Dominique Gauzin Muller a présenté cet atelier à ses étudiants grâce aux plaquettes explicative que nous lui avions fourni et qui relataient les premiers travaux autour de «Jeu d'Adobes», aux Grands-Ateliers et à Aknaibich au Maroc.

Les étudiants avaient donc des attentes particulières, telle que s'adonner à la construction d'arcs et de voûtes et construire une vraie portion de structure qui comprendrait les détails techniques importants : fondations et soubassements, liaison de la maçonnerie, traitement des angles...

Cette attente nous a obligé à modifier le programme de la semaine pour étoffer «Jeu d'Adobes» et l'étendre à un atelier de 5 jours.

équipe encadrante

Lucile Couvreur
Gian Franco Noriega
Dorian Vauzelle

liste des participants

IUSD

Adham Sannaa
Ahmed El Bakry
Ahmed Hassan
Abayazeed Hassan
Aly El Sayed
Dima Dayoub
Dina Mahdy
Friederike PatriciaThonke
Maram Sha'ban
Maroua Ennouri
Mohammed Mohammed Fawzy
Nada Jouni
Neila Zouainia
Razan Al Shadfan
Stefanie Anna MariaWladika
Tayssir El Ebnasy

UNI STUTTGART

Marine Burgun
Cécile Dattler
Ana Dias
Remo Fabrizi
Mustafa Kaymaz
Antoine Soubeyran
Li-chi Pan
Haren Dias
Arianne Cantillana

TIMELINE

JOUR 1

- présentation du contenu du Workshop et des Grands Ateliers
- introduction à la technique constructive de la brique de terre crue
- présentation de la ligne de production
- PRODUCTION DE BRIQUES

JOUR 2

- conférence expérimentale «How earth is standing?»
- EXERCICE ENCADRE TYPE CARAZAS
- présentation de l'exercice de création «Design your brick»
- phase de conception

JOUR 3

- FABRICATION DES MOULES
- PRODUCTION DES ADOBES DESIGN

JOUR 4

- PRODUCTION DES ADOBES DESIGN
- ATELIER DE MACONNERIE D'ADOBES chantier prototype
- ATELIER DE MACONNERIE D'ADOBES arcs

JOUR 5

- FABRICATION DES TABLEAUX
- restitution des résultats
- rangement

Contenu du workshop:

Nous avons imaginé ce workshop comme une succession d'exercices qui s'imbriquent les uns aux autres pour produire un atelier complet qui possède sa propre logique d'apprentissage.
Quatre grandes étapes ont donc été énoncées: FAIRE, COMPRENDRE, IMAGINER et CRÉER. Ainsi l'étudiant alterne entre des exercices pratiques, développant des connaissances psychomoteurs, une intelligence du «faire» et des conférences expérimentales et autres supports pédagogiques qui viennent illustrer les phénomènes et donnent les clés pour comprendre. Avec ce bagage le participant devient libre d'imaginer et de créer.

FAIRE: la première phase de l'atelier consiste à mettre en place une ligne de production d'adobes. Les étudiants sont confrontés aux machines, aux gestes, à l'effort, au bruit... L'objectif de la journée est d'une part de produire suffisamment de briques pour les utiliser plus tard, lors de le journée «CRÉER» et d'autre part de donner de l'autonomie à l'apprenant pour qu'il tente, par lui-même, de résoudre les problèmes qu'il peut rencontrer : terre qui colle, adobes de mauvaises qualités, démoulage, gestion de l'équipe...

COMPRENDRE: la seconde phase et plus théorique. Les corps se reposent tandis que les cerveaux s'activent. Une conférence expérimentale est proposée pour développer les notions de comportements de la matière, d'amendement de fibres... Un exercice de type Carazas est organisé pour permettre aux étudiants de tester ces comportements in-situ.

IMAGINER: forts de ces nouvelles connaissances les étudiants deviennent aptes à imaginer un «tableau», ils entrent ici dans la démarche créative de «Jeu d'Adobes». Cette étape se déroule en 2 parties:
Une première réflexion individuelle pour que chaque étudiant soit engagé dans le processus de réflexion. Puis une analyse des résultats et la constitution, par les encadrants, de groupes selon quelques grandes thématiques. Chaque groupe doit alors défendre son projet, à travers une courte présentation, qui est validé par le enseignants.

CRÉER: la dernière phase de l'atelier consiste à produire les briques imaginées. Pour se faire les étudiants utilisent les connaissances assimilées lors des deux premières étapes. Ensuite des exercices de maçonnerie, construction d'arcs et de voûtes sont réalisés pour donner les outils nécessaires à la réalisation et au montage final des «tableaux».

FAIRE

COMPRENDRE

IMAGINER

CRÉER

Jour 1 :

FAIRE

Pour introduire cette semaine, une journée entièrement dédiée à la production a été organisée. Un bref éclairage a été apporté aux étudiants sur la technique de l'adobe : Quels sont les gestes ? Les outils ? Comment s'organise un chantier et une production ?

En milieu de matinée, les participants, réunis par groupe ont commencé la production de briques.
Deux groupes ont pris en charge la préparation du mélange à l'aide du matériel disponible (2 malaxeurs planétaires, brouettes, seaux...).
Parallèlement les trois groupes restants ont débuté le moulage des adobes. Toutes les 1h30 les groupes ont changé de poste afin que tous particpent à l'ensemble des phases de production.
En laissant volontairement les questions en suspens nous avons obligé les étudiants à réfléchir par eux-mêmes aux gestes qu'ils effectuaient. Nous avons pu observer un meilleur rendement en fin de journée alors qu'aucunes instructions supplémentaires n'étaient données en dehors des consignes de sécurité.

Au fil de la journée les participants ont donc produits plus de 450 briques, une quantité suffisante qui nous a permis d'utiliser ces blocs pour des exercices à échelle 1 le quatrième jour.

Cette première journée de production, qui a été testé lors de ce workshop, tend à illustrer l'un des plus importants aspects de l'enseignement de «Jeu d'Adobes» : faire avec ses mains. Faire pour comprendre, pour sentir et ressentir.

RETOUR DES PARTICIPANTS

cohésion de l'équipe

journée très physique

beaucoup de rythmes

fierté d'avoir produit

connaissance de l'effort

on devient autonome

Jour 2 :

COMPRENDRE

La seconde journée s'inscrit en continuité du jour 1. Après avoir fait l'expérience de la matière et de la technique par eux-mêmes, des connaissances scientifiques ont été transmises aux étudiants afin d'apporter des éléments de réponses aux interrogations relevées lors de la première journée de travail : Pourquoi ça colle? Comment rendre la brique plus solide ? aux arêtes plus propres?...

Après une conférence expérimentale sur la matière en grains, son comportement et son interaction avec l'eau, l'équipe encadrante a proposé un exercice de type Carazas où les étudiants ont pu approfondir leur connaissance de la matière en expérimentant, selon un protocole scientifique, la méthode de reformulation. Ils ont pu observer séparément les effets liés à la variation de plusieurs paramètres sur la fabrication d'un adobe. Par groupe ils ont pu tester les effets de la fibres dans un mélange argileux, de la proportion entre grain et argile,de la quantité d'eau dans un mélange ou bien l'importance du type de mise en oeuvre pour un même matériau.

L'après-midi, forts de ces nouvelles connaisances et de l'expérience acquise la première journée, les étudiants ont été invités à imaginer une brique design dans le cadre de l'exercice «Design your own brick». Une conférence pour présenter l'exercice a permis de définir les principaux axes de travail et de recherche: la texture, la composition, la forme... Les étudiants

ont d'abord travaillé de manière individuelle puis des groupes ont été formés par thématique. Les enseignants de l'école de Stuttgart présents ont appuyé l'équipe AMACO pour encadrer la phase de restitution des idées.

RETOUR DES PARTICIPANTS

phénomènes physiques faciles à appréhender

pas assez de temps pour imaginer

envie de continuer à expérimenter des mélanges

journée de transition

Jour 3 :

IMAGINER

Parce que produire des adobes est une activité fastidieuse dépendante du climat, la journée 3 a été entièrement dédiée à la production des briques design imaginées en jour 2 et à la confection des moules nécessaires à leur réalisation.

Le matin, chaque groupe a pu construire le moule suivant les plans qui davaient été élaboré la veille. La fabrication de ces moules en bois a demandé pour certains groupes un bon encadrement de la part de l'équipe au regard de la complexité des formes et de la nécessité d'utiliser des outils très spécifiques.
Certains groupes ont choisi d'utiliser des moules pré-existants et ont axés leur travail sur la texture ou la composition.
Lors de cette matinée, les groupes étaient divisés en deux équipes pendant qu'une partie du groupe fabriquait les moules, les autres étudiants se sont focalisés sur la qualité de leur mélange pour l'adapter au design souhaité. Ils ont tenté plusieurs reformulations par ajout de fibres différentes ou de pigments,

Tout au long de l'après-midi les encadrants ont veillé à la bonne production des blocs, distillant des conseils quant au séchage, au démoulage ou au texturage des briques. L'approvisionnement en mélange a du aussi être supervisé. Une équipe de 5 personnes, composée de membres de chaque groupe, se relayaient autour du malaxeur planétaire. Si les formulations variaient

le membre du groupe en question devait prendre en charge la réalisation du mélange.

A la fin de la journée tous les groupes avaient produit les briques nécessaires au montage des murs «tableaux».

RETOUR DES PARTICIPANTS

frustation du passage du concept au réel

manque d'outils

stress du manque de séchage

pas assez de temps pour finir

heureux de formaliser une idée

Jour 4 :

CRÉER

En jour 4 les briques «design» étaient en cours de séchage, l'équipe a proposé d'utiliser les blocs moulés le premier jour pour construire plusieurs éléments, petites structures. Cette dernière étape, du matériau à l'architecture, a permis aux participants d'acquérir quelques gestes techniques et connaissances qui allaient leur permettre par la suite d'appareiller leur briques «design».

Les étudiants en architecture étaient particulièrement friands de connaissances techniques. Originaires pour la plupart du Moyen-Orient, ils souhaitaient aborder des structures spécifiques à l'architecture vernaculaire de leurs pays comme la construction d'arcs et de voûtes. L'équipe d'AMACO a donc organisé deux ateliers supplémentaires en parallèle, un atelier arc et un atelier maçonnerie qui prenait place dans le projet du prototype du workshop «fibres».

Le démarrage de cette journée a été un peu ralenti par la mise en place du chantier, le soubassement devait être posé par les étudiants mais cet exercice de mise à niveau et d'alignement est plus facilement réalisé en petit nombre avec au moins une personne expérimentée.
Par la suite la phase de maçonnerie a été plutôt rapide, mais malgré les précautions il a été impossible d'obtenir un ensemble droit et rectiligne, les différents groupes ayant travaillé séparement à partir de bases elles-mêmes non alignées.

RETOUR DES PARTICIPANTS

volonté de tout savoir pour le chantier

c'est pas si facile de maçonner

c'est bien si ça reste un peu

grande satisfaction de faire un arc

trop de monde, pas assez de place

Jour 5 :

TABLEAUX

La dernière journée de la semaine, moins dense, a consisté en l'assemblage des murets ou «tableaux». Les étudiants ont appareillé les adobes frabriqués deux jours auparavant. La plupart de adobes avaient eu le temps de sécher, seul les plus gros éléments paraissaient encore humide, mais dans l'ensemble, les briques étaient suffisament sèches pour être manipulées. A partir de ce constat nous avons appris qu'il fallait contrôler les dimensions des blocs proposées par les équipes et éviter les adobes trop imposants. La reformulation est aussi une étape très importante car par l'ajout de fibres ou de sables le temps de séchage est considérablement réduit, jusqu'à une demi-journée de moins.

Le programme de cette journée était volontairement moins chargé afin de relâcher un peu le rythme de la semaine, globalement très soutenu.

A ce stade, les participants étaient devenus pratiquement autonomes (production de mortier, réparation des blocs...). L'équipe encadrante était présente pour donner quelques conseils techniques sur l'appareillage des adobes (utilisation de trames pour renforcer la structure, réalisation de joints spécifiques, éclairages, etc.)

Tous les groupes ont fini dans les temps et ont pu exposer leur «tableaux» à côté du prototype construit par les participants du workshop «fibres».

Lors d'une phase de restitution, chaque groupe a présenté le travail qu'il a réalisé à l'ensemble des participants et aux encadrants. Les participants ont pu donner leurs impressions sur le déroulement général du workshop.

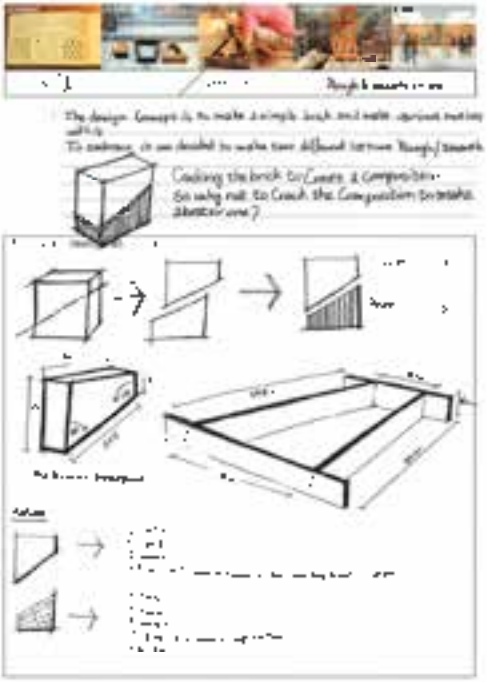
© AMACO

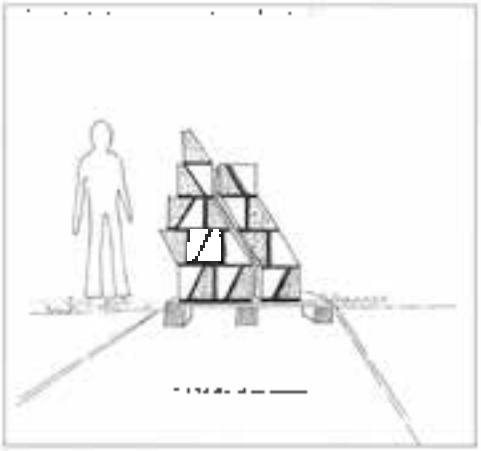
© AMACO

© AMACO

© AMACO

© AMACO



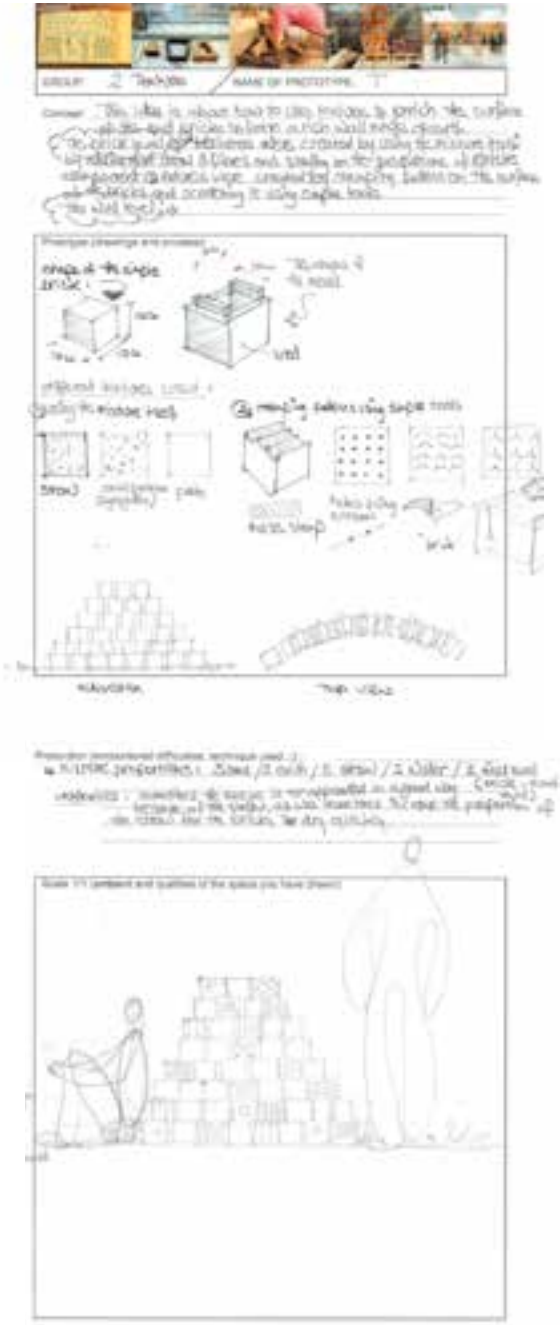


groupe 1
ROUGH AND SMOOTH IN 1

Ce groupe, appelé «rugueux et lisse» a principalement travaillé sur les notions de texture et de forme des modules. Les adobes, taillés en trapèze, s'assemblent par deux pour créer un module de base. Ces deux parties ont un traitement de surface différent, l'une est brossée, l'autre lissée. Par un jeu de translation les étudiants ont imaginé une conception souple qui serpente autour d'un joint laissé volontairement vide et soutenu par des pièces de bois.

© AMACO

© AMACO

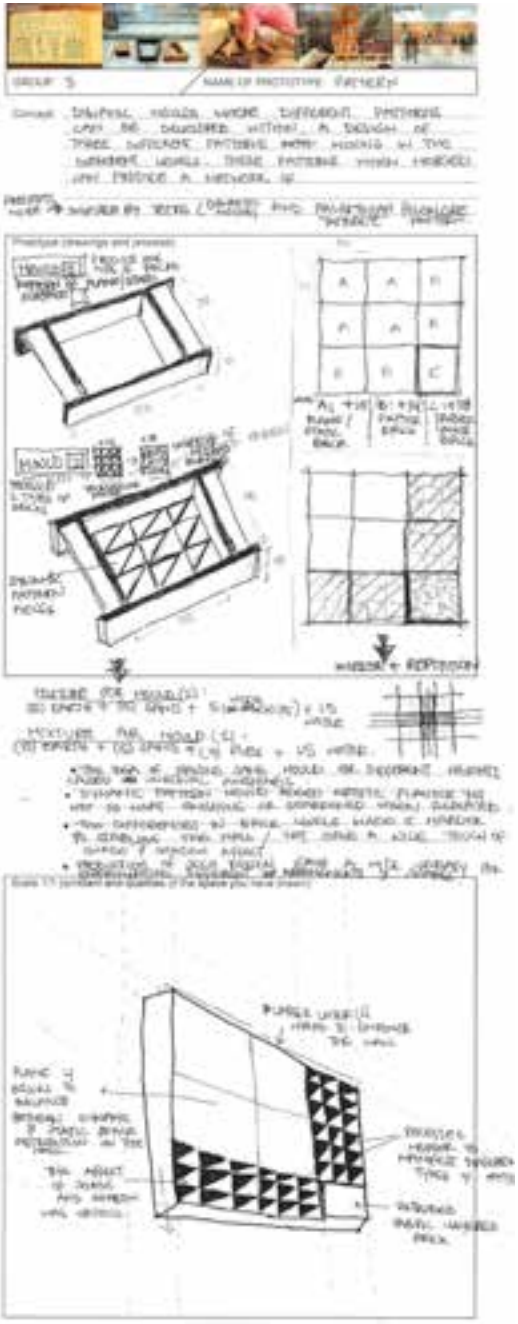


groupe 2
T CUBE

T CUBE est un pur travail de recherche de texture et de traitement de surface. Chaque cube, qui rappelle symboliquement les jouets pour enfants sont marqué par impression. Il s'agit ici d'étudier quels sont les outils utilisables et quelles sont les mélanges qui se prêtent le mieux à ce genre d'exercice. Certains mélanges, très fibrés ou trop granuleux sont impossible à marquer.
Par un appareillage en arc de cercle et une légère rotation de chaque élément le groupe

© AMACO

© AMACO

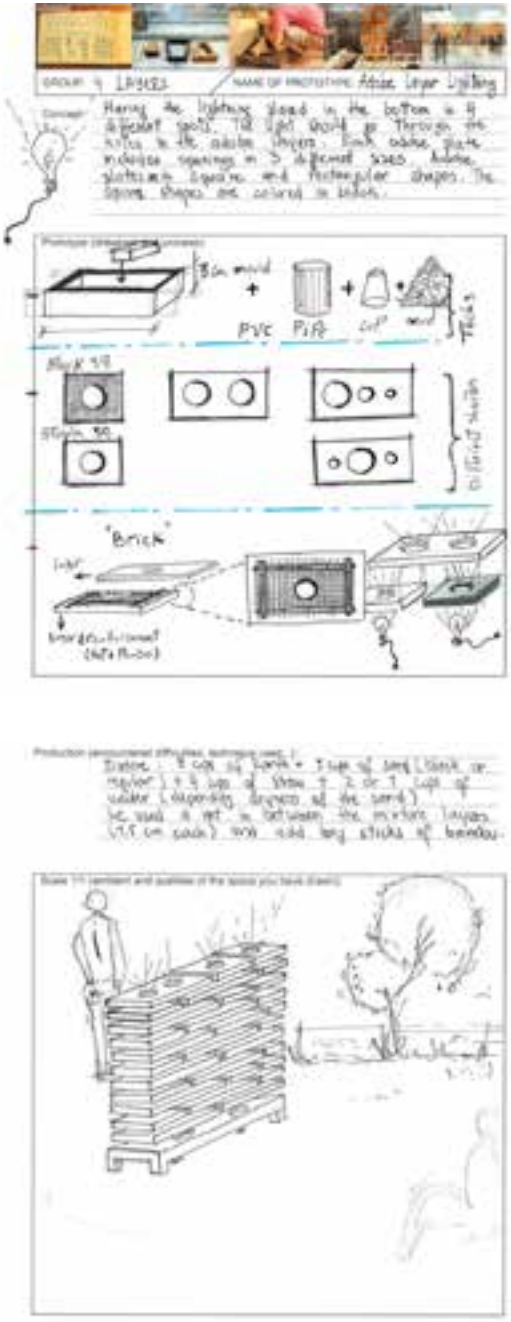


groupe 3
PATTERN

PATTERN est une composition simple, très géométrique qui explore les possibilités de créer des imprimés sur un module de base de 30 cm par 30 cm. Travaillé comme une grille, un damier, le tableau se compose de neuf carrés. Certains se décomposent en 9 motifs, une brique, légèrement extrudée, se place comme un événement contrôlé dans la composition.
Ce travail joue avec les notions d'échelles, dans la composition générale et dans chaque module.

© AMACO

© AMACO

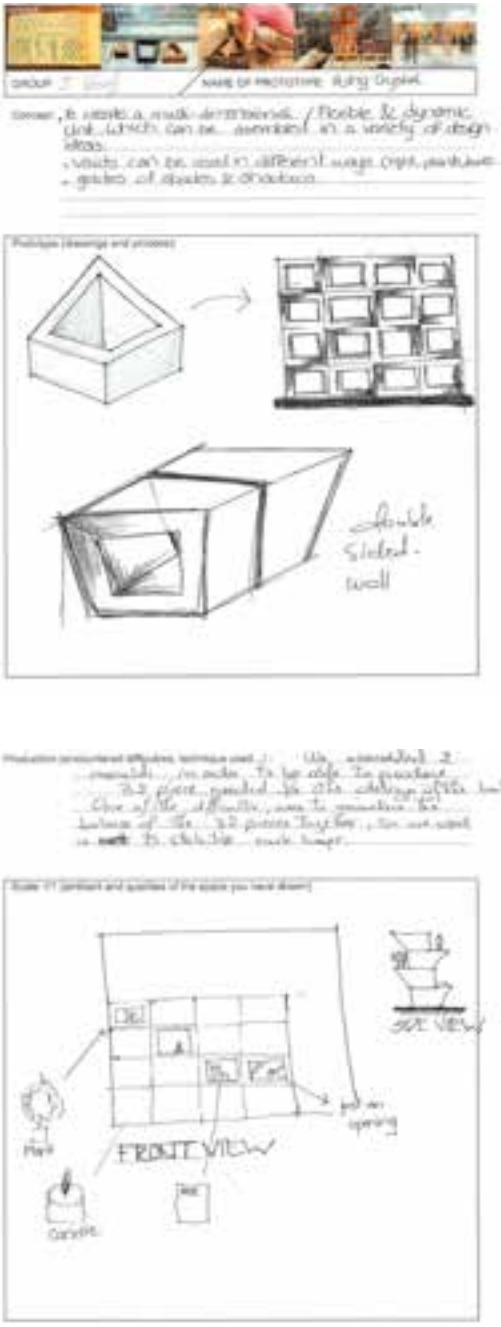


groupe 4
ADOBE LAYER LIGHTING

Le travail de se groupe est particulièrement inventif. Le tableau reprend le vocabulaire de la maçonnerie classique: une brique, un joint, une brique...
Cependant ici le joint n'est pas une ligne pleine, c'est un vide, un espace libre. Le groupe a utilisé des cales de bois pour régler le niveau et l'aplomb du «tableau». Le concept initial était de proposer une cloison/lampe, qui pouvait être mis en lumière.

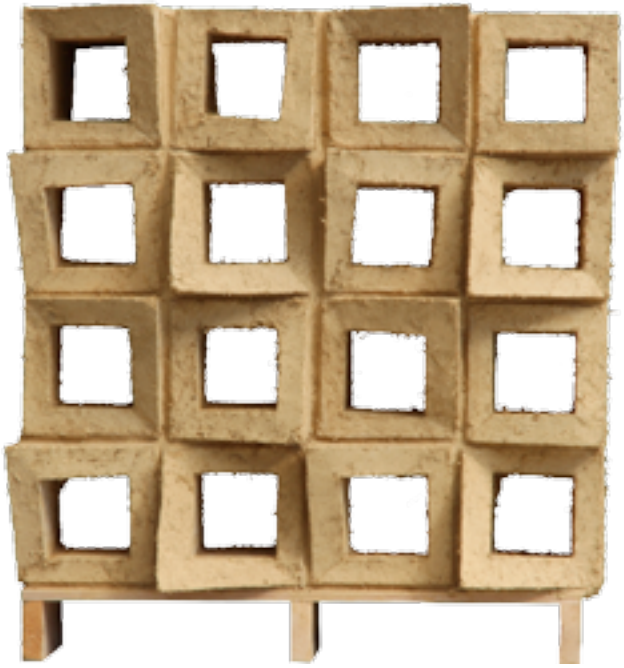
© AMACO

© AMACO



groupe 5
LIVING CRYSTAL

Cette composition est un mur/meuble, un assemblage de briques évidées qui libèrent d'autant d'espaces de rangements. L'échantillon est travaillé dans plusieurs dimensions. Par l'extrusion d'un des angles du module on crée un relief supplémentaire, imaginé comme une petite étagère. Les effets d'ombres et de lumière sont très intéressant dans cette composition qui rappelle un peu certains travaux de ... avec des modules en béton.



© AMACO

CONCLUSION DU WORKSHOP

La forte implication de l'équipe encadrante et des participants durant cette semaine a permis la réussite du workshop «Jeu d'Adobes».

Pour chacun, il s'agit d'une expérience enrichissante et utile pour la suite. Les participants repartent avec un nouveau bagage et l'envie de continuer à expérimenter, tandis que l'équipe encadrante enrichit sa pratique grâce à cette semaine «test» et commence déja à se projeter dans la préparation des futurs workshops.

Grâce à une météo clémente et à un important travail de préparation en amont, le programme a pu être suivi, permettant d'aboutir à la réalisation de deux arcs, de cinq murets «tableaux» et d'un grand mur intégré au prototype du workshop «fibres».

Cet atelier mixte qui a été mis en place enseigne par la pratique, par l'expérimentation et par l'observation. Il a permis au participants d'explorer pas à pas le processus de construction en adobe, de la production des blocs à l'appareillage permettant de former des éléments. Les conférences, les expériences pédagogiques, et les exercices sur la formulation ont permis de compléter et d'approfondir l'énoncé initial de l'atelier.

Les résultats obtenus dans l'exercice de design des tableaux sont très satisfaisants et mettent en lumière le potentiel créatif et esthétique de l'adobe. Les participants ont apprécié l'intensité de la semaine, l'approche pluridisciplinaire de la technique et l'auto gestion de leur espace de travail.
Ce workshop d'une semaine est donc à ce jour le plus abouti, il concentre sous formes d'étapes et de phases toutes les connaissances que nous espérions transmettre.

POINTS POSITIFS

- *mise en place d'un atelier continu sur 5 jours*
- *mise en place d'une suite logique des étapes d'apprentissage*
- *bon organisation en amont du workshop*
- *adaptabilité de l'équipe encadrante*
- *lien avec une véritable construction, projet*
- *cadre de travail confortable: outils, espace...*

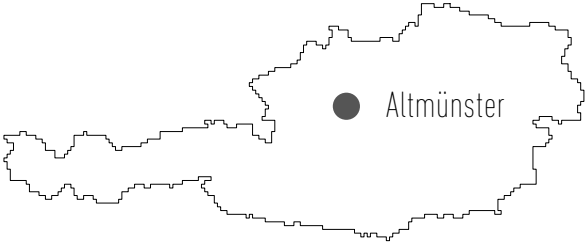
POINTS NEGATIFS

- *planning très dense*
- *gestion d'un groupe dispersé entre plusieurs ateliers*
- *manque de coordination avec le second workshop*
- *préparation des exercices de construction à améliorer*

EVOLUTION DE L'EXERCICE

Cet atelier a été organisé grâce aux retours très instructifs de nos précédentes expériences. En proposant des ateliers de pratiques tels que la journée de production et de construction d'éléments architecturaux, le contenu pédagogique est enrichi. Les participants apprenent à produire des briques avant de concevoir leur briques design, ils participent à un petit chantier de maçonnerie avant de réaliser leur «tableau». Il apparait indispensable de conserver ce concept d'allers et retours entre pratique et théorique, ateliers de formation et ateliers de design.

© AMACO



EN AUTRICHE

Nous avons été invités par amàco pour répondre à la demande d'encadrement d'un workshop «Adobe» lors de la deuxième édition du BASE-habitat Summer School. La première édition, réalisée en 2010 avec Martin Rauch et Anna Heringer, avait laissé des bons souvenirs. Alors que cette opportunité se présentait à nouveau, cette fois-ci dans le rôle d'encadrant, cette pour nous une bonne occasion pour mettre à l'épreuve une fois de plus les énoncés du «jeu d'adobes».

La différence avec sa version précédente, a été d'accroitre le nombre de participants et de multiplier le nombre des techniques à aborder. 80 participants des diverses nationalités et professions, étaient inscrites pour vivre une expérience d'apprentissage, d'échange et de travail collective autour de l'architecture de terre et du bambou.

pour préparer cette version du workshop «adobe», Lucile Couvreur, avec qui nous avons déjà travaillé lors du workshop adobe en France, s'intégrait à nouveau à notre équipe en apportant sa compétence comme ingénieur des matériaux et un esprit d'organisation impeccable.

INFORMATIONS

NOM: *«Workshop Adobes - Amàco»*

LOCALITÉ: *Altmünster - Autriche*

DATE: *14-28 juillet 2014*

DURÉE: *2 semaines*

PARTICIPANTS: *80 participants divisées en groupes de 20 par semaine. Profil de participants : étudiants, enseignants, chercheurs et professionnels des origines diverses.*

Organisation des Nations Unies pour l'éducation, la science et la culture

Chaire UNESCO Architecture de terre

kunstuniversitätlinz

BASE*habitat*
architecture for development

der Bundeswehr
Universität München

CRAterre
ENSAG

école nationale supérieure d'architecture de grenoble

ATELIER MATIÈRES À CONSTRUIRE
amàco

amàco

ATELIER MATIÈRES À CONSTRUIRE

WORKSHOP **ADOBE**

ACTIVITIES REPORT

at BASE*habitat*
INTERNATIONAL SUMMER SCHOOL 2014

14th - 28th July 2014
Altmünster - Austria

Le cadre :

Le «INTERNATIONAL SUMMER SCHOOL ON MODERN EARTHEN ARCHITECTURE AND BAMBOO CONSTRUCTIONS 2014 » est un événement organisé par BaseHabitat en partenariat avec l'Université d'Art et Design de Linz, le centre de recherche : Risque, Infrastructure, Sécurité et Conflit, Bundeswehr Universität Munich, CRATerrre-ENSAG, l'École Nationale Supérieure d'Architecture de Grenoble et Amàco (Ateliers matières à construire).
A partir d'une expérience pratique intensive, l'objectif est d'acquérir des connaissances et des «savoir-faire» de la construction en terre et en bambou en associant ces matériaux ancestraux à une architecture innovante et contempo-

«There is a high demand for know-how in the field of sustainable architecture with natural building materials all over the world. As an answer on many requests from architects and students from various countries, BASEhabitat started to develop different forms of workshops (hands on and summer school).» BaseHabitat

BASE*habitat*

INTERNATIONAL SUMMER SCHOOL 2014

raine.
Amàco était invité à organiser et animer une journée dédiée à la science des matières à construire, ici, la matière en grains et la matière en fibres. Aussi, par son esprit tourné vers l'expérimentation d'une pédagogie innovante, amàco a été chargé d'animer l'atelier adobe prévu dans le programme du «summer school».
L'évènement, ouvert et diffusé au niveau mondial a attiré 80 personnes de différentes nationalités. Cette diversité d'origines mais aussi de parcours, crée un cadre de travail stimulant du fait la pluralité d'expériences à partager.
L'équipe d'amàco a donc animé la première journée par des conférences expérimentales liées à la construction en grains et en fibres, pour mettre en résonnance la science de la matière, les techniques de construction et l'architecture. La journée s'est conclue par des exercices participatifs permettant d'introduire directement les participants à l'expérience pratique.
Le workshop adobe a donc dû s'adapter à un contexte multiculturel, et a débuté par une mise en lumière des comportements physico-chimiques de la matière

Programme générale

Le programme était très intensif pour les participants. Il se constituait de cours théoriques, d'une excursion dans le Vorarlberg et de conférences courtes, présentées par les participants pour présenter leurs expériences et échanger des points de vue, stimulant la discussion autour des défis et des enjeux d'une architecture «soutenable».
L'organisation du «summer school» a programmé 4 workshops se déroulant en parallèle: BAMBOU, TERRE ALLEGEE, PISE et ADOBE. Chaque atelier était censé recevoir un groupe de 20 personnes environ chaque semaine, pendant deux semaines.

Nous avons décidé, en tant que représentants de l'équipe «amàco», de garder la logique du fil : «de la matière à la architecture» propre à la philosophie du projet. Nous pensions nécessaire de participer à l'intégralité du module complet d'enseignement du jeu d'adobes. Nous avons pris le parti de réaliser préserver la même trame programmatique sur les deux semaines, en intégrant cependant certaines variations de contenu.
Cette organisation nous a permis d'aller plus loin dans la diversité d'expérimentations tout en gardant une cohérence d'ensemble de la pédagogie.

Mon, 14.7.	Tue, 15.7.	Wed, 16.7.	Thu, 17.7.	Fri, 18.7.	Sat, 19.7.	Sun, 20.7.	Mon, 21.7.	Tue, 22.7.	Wed, 23.7.	Thu, 24.7.	Fri, 25.7.	Sat, 26.7.	Sun, 27.7.	Mon, 28.7.
	Breakfast	Breakfast	Breakfast	Breakfast	Breakfast			Breakfast	Breakfast	Breakfast	Breakfast	Breakfast	Breakfast	Breakfast
	8-12^{00} Material Science	8-12^{00} Workshop 1	8-12^{00} Workshop 1	8-12^{00} Workshop 1	8-12^{00} Workshop 1			8-12^{00} Theory Classes	8-12^{00} Seismology	8-12^{00} Workshop 2	8-12^{00} Workshop 2	8-12^{00} Workshop 2	8-12^{00} Workshop 2	8^{00}-11^{30} Check Out Departure
	Lunch	Lunch	Lunch	Lunch	Lunch	Excursion	Excursion	Lunch	Lunch	Lunch	Lunch	Lunch	Lunch	
Arrival 10^{00}-18^{00} Check in	13-17^{30} Material Science	13-17^{30} Workshop 1	13-17^{30} Workshop 1	13-17^{30} Workshop 1	13-17^{30} Workshop 1			13-17^{30} Theory Classes	13-17^{30} Workshop 2	13-17^{30} Workshop 2	13-17^{30} Workshop 2	13-17^{30} Workshop 2	13-17^{30} Closing Session	
Dinner	Dinner	Dinner	Dinner	Dinner	Dinner			Dinner	Dinner	Dinner	Dinner	Dinner	Dinner	
19^{30}-21^{30} Welcome	19^{30}-20^{30} M. Science	19^{30}-20^{30} Peer Lectures	19^{30}-20^{30} Peer Lectures	19^{30}-20^{30} Peer Lectures	19^{30}-20^{30} Peer Lectures			19^{30}-20^{30} Th. Classes	19^{30}-20^{30} Peer Lectures	19^{30}-20^{30} Peer Lectures	19^{30}-20^{30} Peer Lectures	19^{30}-20^{30} Peer Lectures	Party	

BAMBOU
Andrés Bäppler Raminez,
Gretta Tresserra
Ruben Calambas Bermudez

TERRE ALLÉGÉE
Stefan Neumann
Jule von Hertell

PISÉ
Martin Rauch
Dominik Abbrederis

ADOBE
Dorian Vauzelle,
Lucile Couvreur
Gian Franco Noriega

FAIRE

CONFÉRENCES EXPÉRIMENTALES

CONFÉRENCE #1:
«Construire avec les grains»
CONFÉRENCE #2:
«Construire avec les fibres»
EXERCICES PRATIQUES:
avec la terre «Test Carazas»
avec les fibres

CARACTERISATION DE LA TERRE

TESTS DU TERRAIN
Test de la bouteille
Test du cigare
Test de la pastille

PRODUCTION DES ADOBES

«CLASSIQUES»

MÉLANGE
production manuelle
malaxeur planétaire
MOULAGE
techniques du moulage
SÉCHAGE

REFORMULATION

COURS ADOBE

PRINCIPE CONSTRUCTIF
ORIGINE ET ÉVOLUTION
MODES DE PRODUCTION
LIGNE DE PRODUCTION
PANORAMA D'ARCHITECTURES

WORKSHOP ADOBE

Si bien le programme a une cohérence linière, les exercices sont adaptés à chaque fois au nombre de participants et au temps donné pour tout le module pédagogique.
L'objectif du workshop est que les participants explorent les potentiels constructifs et esthétiques de la brique de terre crue a partir d'un approche créatif à la transformation de la matière en matériau puis en élément structurel. En suivant un processus de conception basée dans l'expérience pratique et dans l'imaginaire de chaque concepteur de ce qui peut avoir comme valeur contemporaine.

COMPRENDRE

DESIGN STUDIO

PROCESSUS DE CONCEPTION
«brainstorming» individuel
formation des groupes thématiques
travail en groupe design final

JEUX APPAREILLAGE

EXERCICE # 1
«Eladio Dieste»
EXERCICE # 2
«Les tours en briques»

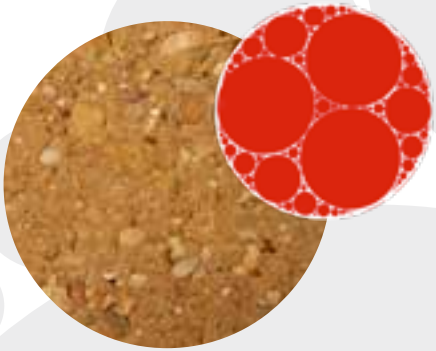
PRODUCTION & RÉALISATION

FABRICATION DES MOULES
LIGNE DE PRODUCTION
APPARREILLAGE

TABLEAUX

EXPOSITION DES RÉSULTATS
un tableau par groupe

«CONSTRUIRE AVEC LES GRAINS» Conférence expérimentale



La conférence expérimentale «construire avec les grains» a été présentée en deux parties.
La première partie se concentre sur un panorama général de l'héritage de l'architecture de terre ainsi que sur des exemples contemporains, pour élargir la connaissance et la culture des participants concernant l'utilisation de ce matériau. Cet apport de références s'organise autour d'une «roue de fonctions», associant une fonction à chaque projet présenté: porter, isoler, couvrir, remplir...
La deuxième partie quant à elle, cherche à répondre à la question «Pourquoi ça tiens?», à l'aide de diverses expériences scientifiques sur les grains permettant de comprendre le comportement physico-chimique des grains et leurs interactions avec les autres composants de la terre : l'eau, l'air et les argiles.

© CRATerre-ENSAG

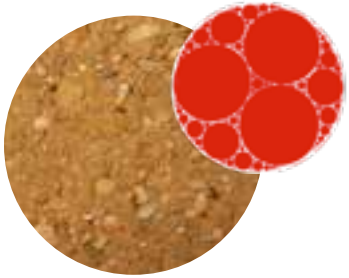
© GF Noriega

«CONSTRUIRE AVEC LES FIBRES» Conférence expérimentale

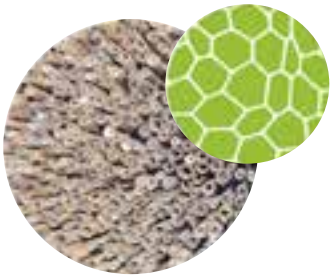
La conférence «Construire avec les fibres» s'est également divisée en deux parties. L'objectif principal de la première partie est de montrer l'usage des fibres naturelles dans l'architecture en explorant les qualités et les possibilités que ce type de matériau peut inspirer aux concepteurs architectes, ingénieurs, artistes, designers, etc. Un court panorama de l'architecture vernaculaire construite en fibres naturelles et d'exemples de leurs applications contemporaines permet de donner des exemples de fonctions que les fibres peuvent avoir dans la construction.

Dans la deuxième partie, on prend de la profondeur pour explorer l'origine des fibres, leur diversité et les principales caractéristiques de leurs comportements physico-chimique.

EXERCICE TERRE TEST CARAZAS



L'exercice que nous connaissions comme «test carazas» met en évidence l'interaction entre les composants de la matière terre. L'eau, le gaz (air), et les grains qui manifestent trois phases de la matière, sont manipulés par les participants.
Cet exercice, à caractère collectif, met en relation, par la pratique, les connaissances acquises au cours des conférences et l'observation empirique de la transformation de la terre en matériau.
L'objectif de cet exercice est donc d'observer, plus spécifiquement, la diversité de résultats obtenus en manipulant l'état hydrique de la terre (sec, humide, plastique, visqueuse et liquide) et le geste de mise en œuvre (rempli, pressé, compacté). Par l'acte de faire, les participants commencent à découvrir la diversité des matériaux et des techniques constructives de la terre crue.
A cette occasion, nous avons travaillé avec quatre types de terres différentes pour donner des éléments de comparaison sur les différents comportements qui peuvent avoir deux terres différentes.



EXERCICE FIBRES

Cet exercice s'inspire de l'exercice précédent pour concevoir une nouvelle façon d'exprimer les propriétés des fibres lorsqu'elles sont mises en interactions avec la terre en tant que liant.
Différent types de fibres sont utilisées pour observer leurs comportements en fonction de leur mise en œuvre.
Chaque fibre était utilisée sèche, humide et avec une barbotine de terre. Les fibres ont été pressées et compactées à chaque état.
En résumé, six résultats ont été obtenus par fibre pour être comparés et pour générer une discussion autour des comportements de fibres.

© AMACO

CARACTÉRISATION DE LA TERRE

TESTS DU TERRAIN

Nous avons montré quelques tests de terrain pour faire comprendre aux participants comment se caractérise une terre.
Par la comparaison de plusieurs terres, nous avons introduit les notions de bases sur les caractéristiques qui nous intéressent de connaître pour la fabrication de briques de qualité. Les phénomènes de retrait et de cohésion ont été expliqués de manière empirique.

test du cigare

test de la pastille

LA REFORMULATION

Nous avons travaillé avec une terre locale. La terre et le sable étaient livrés en fonction des besoins. Nous avions aussi des grands ballots de paille à partager avec l'équipe de l'atelier de «terre allégée».

Les tests de terrain nous ont permis d'identifier des difficultés liées à une terre locale «silteuse». Nous en avons profité pour faire des hypothèses de formulation avec des petits échantillons, en définissant la quantité de sable à ajouter pour que le mélange soit assez malléable et confortable pour le moulage.
La paille, coupée en morceaux de 5 à 10 centimètres a été ajoutée pour alléger la brique, aider à sa cohésion et raccourcir le temps de séchage.

Cette partie de reformulation a été réalisée vraiment rapidement et de façon empirique avec les participant les plus curieux. Dû au manque du temps, nous avons décidé de supprimer l'exercice de reformulation testé avec les étudiants de Stuttgart lors du workshop en France. Cette décision, bien qu'elle fût cohérente à ce moment-là, a limité l'impact pédagogique sur ce sujet.

LA PRODUCTION DES ADOBES

MÉLANGE, MOULAGE & SÉCHAGE

La production d'adobes est toujours une tâche fastidieuse et parfois très physique. C'est dans cette phase que nous testons l'implication et la motivation des participants.
Après avoir décidé «ensemble» les proportions du mélange et avoir expliqué l'organisation de la ligne de production d'au moins 400 briques, nous avons décidé de mettre en place deux modes de production du mélange en parallèle. L'un manuel, pour expérimenter la méthode «traditionnelle», l'autre à l'aide d'un malaxeur planétaire pour accélérer la production. Le touché de la plasticité de la matière et le contact direct avec la peau lors de la production, fascine toujours les participants du workshop. Ils attendent impatients de ce moment.
Les groupes s'organisent et commencent leurs tâches sans hésiter. Après l'explication générale chacun trouve sa place dans la dynamique du groupe. Sans nécessiter beaucoup d'interventions de la part des encadrants, la journée se déroule comme prévu, avec beaucoup de bonne humeur.
L'objective de cette phase est d'apprendre aux participants les gestes nécessaires pour la production de brique. Ces informations lui seront d'une grande utilité pour la conception de leurs propositions. Les briques produites serviront pour réaliser des expérimentations de maçonnerie.

mélange au pie

mélange au mixeur planétaire

© AMACO

© AMACO

© AMACO

© AMACO

© AMACO

JEUX D'APPAREILLAGE

«ELADIO DIESTE»

© AMACO

«A building con not be profound as a work of art unless it has an earnest and subtle fidelity to the laws of matter. Only the reverence that this fidelity requires can make our building serious, lasting and worthy partners in our contemplative journey.»

Eladio Dieste 1924-1995

JEUX D'APPAREILLAGE

«TOURS EN BRIQUES»

Inspiré par les méthodes pédagogiques de l'architecte-enseignant Patrice Doat, l'exercice d'appareillage et de configuration de l'espace avec des briques cuites nous servent pour inviter les participants à explorer les logiques constructives de la brique.

L'objectif de l'exercice est de stimuler les étudiants et leur créativité en introduisant quelques principes constructifs. Il s'agit de trouver une logique de composition d'une structure générant des qualités spatiales.

Les jeux de lumières et d'ombres, les textures et formes commencent à révéler à l'étudiant tout les potentiels esthétiques et constructifs que nous pouvons obtenir en jouant avec une simple forme géométrique.

© AMACO

© AMACO

© AMACO

© AMACO

© AMACO

© AMACO

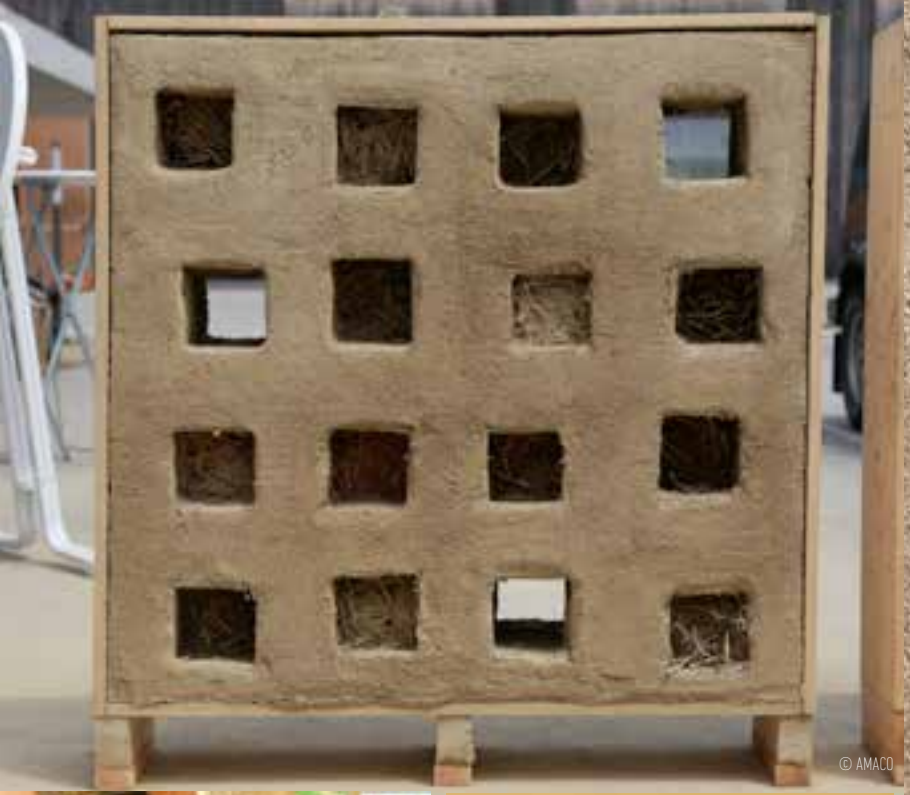
© AMACO

DESIGN STUDIO

PROCESSUS DE CONCEPTION

Une courte présentation de l'exercice et des «règles du jeu» s'accompagne par des images d'inspirations sur les potentiels à explorer. En partant du principe de base de la brique : terre moulée ou façonnée à la main avec de l'eau et séchée au soleil, nous demandons aux étudiants de concevoir un élément architectural: un mur de 1m2. A la différence des autres workshops, nous avons donné un cadre en bois qu'il s'agit de remplir avec les briques créées.
Cet exercice offre à l'apprenti la possibilité de questionner la technique et de s'approprier le matériau par les connaissances qu'il a acquises. Explorant l'expression d'une recherche thématique ou d'un concept, l'étudiant se confronte aux réalités constructives de la terre, lui permettant de développer sa sensibilité au matériau.

Cet exercice s'organise avec une première partie de «brainstorming» individuel durant laquelle chaque participant propose une idée, présentée sous forme de croquis associé à un mot-clé. La finalité est d'extraire des points-communs pour créer des thématiques de recherche en assurant une diversité de résultats.
Les participants du «summer school» ont été très réactifs et motivés. Cette phase n'a présenté aucun problème de déroulement, sauf peut-être dans la réalisation des moules, certains étant très complexes à réaliser.

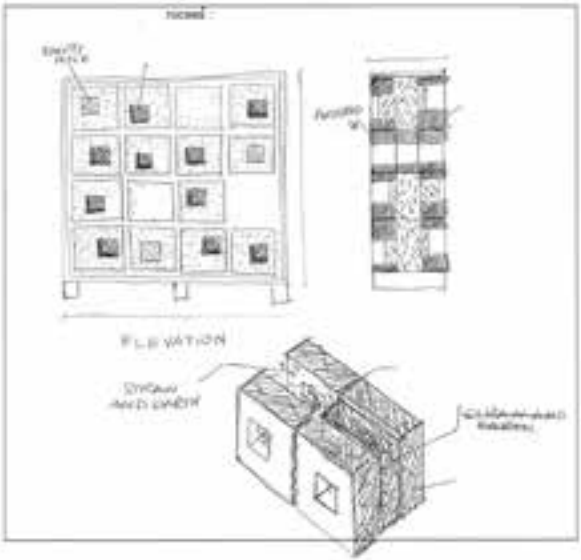

© AMACO

© AMACO

© AMACO

groupe 1

Ce groupe a travaillé sur l'idée de **matérialité.** Leur idée c'était de jouer avec les textures et finition de la matière. Ils ont utilisé une forme de brique carré avec un trou pour laisser voir le remplissage qu'ils ont prévu pour connecter les deux faces du mur.



© AMACO

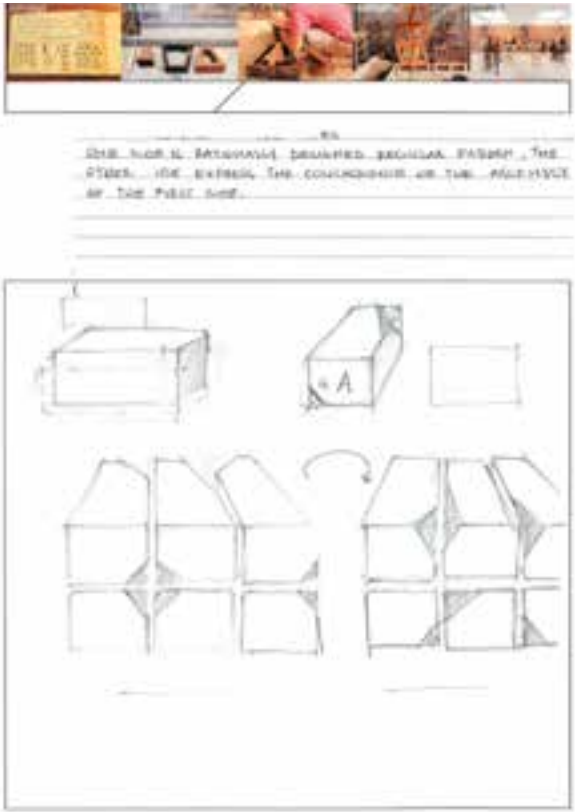
© AMACO

© AMACO

© AMACO

groupe 2

Ce groupe a travaillé sur la thématique du «**pattern**». Leur inspiration vient de la répétition de patrons qu'on peut trouver aux textiles des déverses cultures.
Ils ont crée la forme d'un brique que par soustraction devient le module génératrice de la proposition. Les logique de compositions devient ainsi multiples.



© AMACO

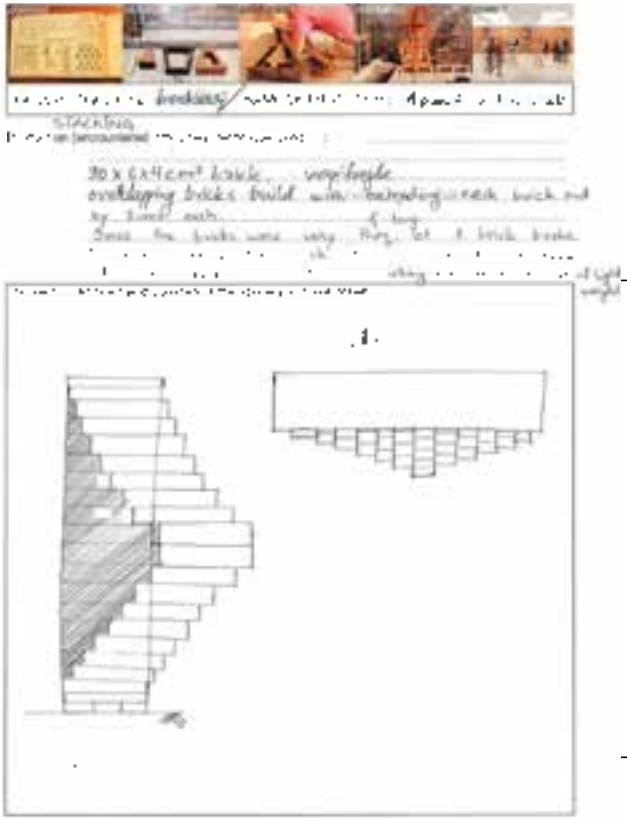
© AMACO

© AMACO
© AMACO

© AMACO

groupe 3

Ce groupe a travaillé sur la thématique d'**appareillage.** Ils travaillent avec un brique fine en forme de parallélépipède. Les dimensions ont crée des problèmes au moment du moulage. La masse n'étant pas très importante laissait la matière se coller au moule. La forme et qualité de la brique avéré compromis.
L'appareillage, pourtant originale, n'a pas présenté de problèmes particulières.



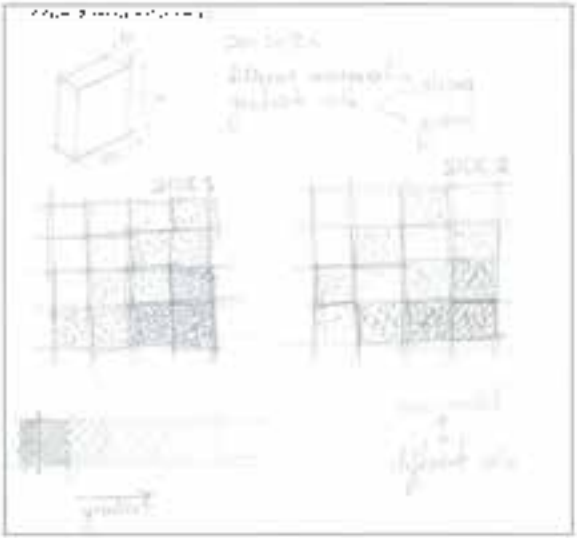
© AMACO

© AMACO

© AMACO

groupe 4

Ce groupe a travaillé sous la thématique texture ou matérialité. Leur idée c'était de créer un graduation de textures et couleurs en manipulant la formulation du mélange pour réaliser chaque brique.



© AMACO

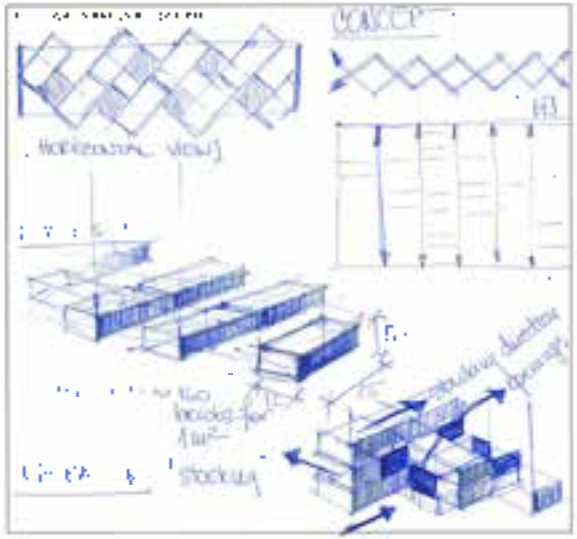
© AMACO

© AMACO
© AMACO

© AMACO

groupe 5

Ce groupe a travaillé sur la thématique de l'appareillage. Ils ont utilisé le même moule que pour les briques classiques rectangulaires produites le première jour de l'atelier. Ils ont resté à fond sur les multiples options d'appareillage d'un brique. Ils ont réalisé pluseurs test pour finalement arriver a la proposition.



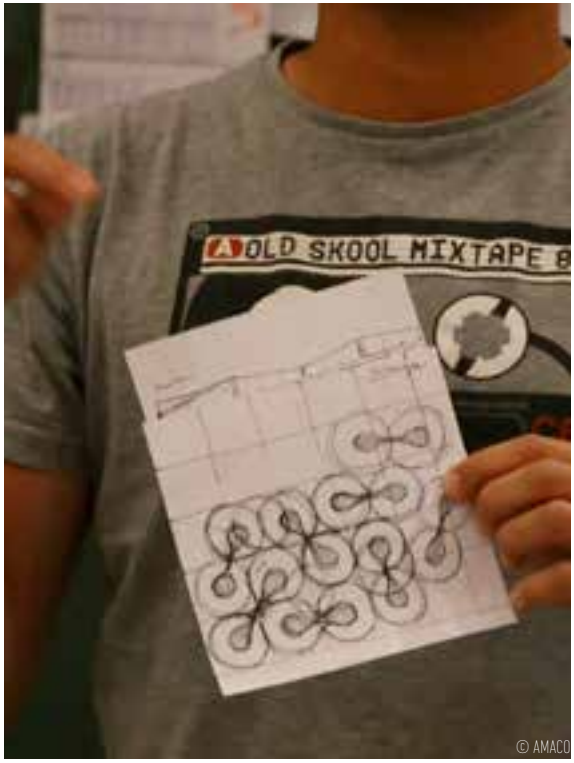
© AMACO

© AMACO

© AMACO

groupe 6

Ce groupe a travaillé sur la thématique du **«pattern».** Leur idée c'était d'inventer un moule avec une forme qui va se connecter avec un «double». De cette façon en groupe de deux le pattern es crée de manière aléatoire donnant une texture plus au moins organique par ces formes rondes.
La réalisation du moule a été une tache complique pour ce groupe. Le succès du résultat était en péril jusqu'à le dernière jour du au peu du temps du séchage des briques.



ARCS & VOÛTES ELEMENTS ARCHITECTURAUX

L'arc, la voûte et le dôme sont des application du même principe constructif. Ces exercices de pures maçonneries servent à dégager des idées dans l'imagination des participants. On peut maçonner autre chose qu'un mur, on peut être «horizontale» avec l'adobe...
Cet atelier de construction évolue à chaque workshop, au grès des besoins et des envies. Il permet une meilleure approche du dernier atelier: la construction des «tableaux».

© AMACO

DÔME ELEMENTS ARCHITECTURAUX

Construire une dôme, c'est se faire une cabane, c'est revenir en enfance et imaginer. Cet exercice de construction, que nous avons essayé ici pour la première fois, a été une belle réussite. Pédagogiquement les intérêts sont multiples: coordination de l'équipe, gestes de maçonnerie précis à acquérir, logique de conception, compréhension de l'importance du mortier...

© AMACO

© AMACO

© AMACO

© AMACO

© AMACO

© AMACO

CONCLUSION DU WORKSHOP

Le module adobe, organisé lors du workshop «BASE HABITAT» est à ce jour la version la plus aboutie de l'exercice «Jeu d'Adobes».
Réalisé deux fois en deux semaines sous des formes légèrement différentes, nous avons essayé cette fois-ci d'affiner le déroulement des ateliers et de compléter le contenu pédagogique.
Le module de fabrication des adobes, qui permet de découvrir la technique et s'interroger par soi-même a été bien maitrisé malgré le manque de moyens à disposition.
La phase de conception, à travers les micro-rendus des étudiants a bien fonctionné. Même si nous pouvons imaginer aller plus loin dans la démarche créative en offrant plus de temps aux participants.
Le module de construction a donné de beaux résultats grâce à l'entrain des étudiants qui avaient à cœur de produire quelque chose de valeur sur lequel on puisse aborder une réflexion.

La journée science proposée par Amaco a été un élément déclencheur des activités sur le workshop «BASE HABITAT». Pendant une journée complète, les conférences expérimentales ont ouvert les esprits sur le type de pédagogie que nous souhaitions mettre en place. Les participants de notre atelier ont d'ailleurs trouvé très cohérent notre discours et notre méthode, du premier jour au dernier.

Nous avons donc bénéficié des retours de cette première journée et avons pu passer de 5 à 4 le nombre de jours nécessaires au déroulement de «Jeu d'Adobes».

POINTS POSITIFS

- *mise en place d'un atelier continu sur 4 jours, réalisé 2 fois.*
- *mise en place d'une suite logique des étapes d'apprentissage*
- *bon organisation en amont du workshop*
- *équipe encadrante plus expérimentée*
- *cohérence avec la journée «science»*

POINTS NEGATIFS

- *absence de projet/prototype*
- *gestion d'un groupe dispersé*
- *manque de coordination avec les différents workshops*
- *préparation d'exercices de remplacement à prévoir au cas où...*

EVOLUTION DE L'EXERCICE

Même si cette version de «Jeu d'adobes» est la plus aboutie à ce jour, elle n'est pas pour autant une version définitive qui doit être répétée encore et encore au fur et à mesure des workshops. Il apparait, par exemple, intéressant de proposer une échelle de travail plus grande aux participants, peut être à travers la construction d'un prototype. Ou bien, à la manière du workshop au Maroc, de proposer un exercice de conception concrète basée sur une demande réelle. Le contenu et le déroulement du workshop doivent être modifiables pour pouvoir s'adapter aux interlocuteurs, qui ont des demandes très diverses suivant leur formation et leur parcours.

© AMACO

D'avoir réalisé ces workshops, ces expériences pédagogiques tout au long de cette année et d'avoir mis à l'épreuve les hypothèses initiales de l'énoncé de « jeux d'adobes », nous tirons aujourd'hui de nombreux enseignements mais aussi plusieurs questionnements. Nous sommes convaincus de la valeur et de la pertinence de l'apprentissage par l'expérience pratique et par l'expérimentation parce qu'il incite l'étudiant à réfléchir sur ce qu'il fait, qu'il le désinhibe et fait appel à l'intelligence collective. Il est évident que l'acte de « faire » pour comprendre a des répercussions plus importantes dans l'esprit : «Tu me dis, j'oublie. Tu m'enseignes, je me souviens. Tu m'impliques, j'apprends. » Disais Benjamin Franklin. A chaque atelier nous avons été impressionnés par l'engagement et les résultats des étudiants qui se prêtaient au jeu. Mais nous l'avons été encore plus par la rapidité avec laquelle les étudiants pouvaient acquérir de l'autonomie dans le travail et une certaine connaissance de la technique. Les phases d'apprentissage, qui se succèdent et se complètent, sont vues comme des étapes nécessaires pour permettre aux étudiants d'atteindre de la manière la plus autonome possible, l'objectif, qui est d'imaginer, de concevoir et de construire en groupe, un tableau en adobes .

La technique de la brique de terre crue est un excellent support à l'approche pédagogique pour les étudiants architectes parce qu'elle est démocratique, universelle, simple et infiniment variée. L'adobe est la brique des premières villes et des premiers palais, elle témoigne d'une architecture qui se professionnalise et se calibre. L'adobe est un matériau composé de terre, d'eau et de paille. C'est cette apparente simplicité qui lui confère toutes les qualités d'un médium d'expression artistique. La matière, souple à l'usage, accepte les erreurs de manipulation d'une main débutante. La production des briques, succession de gestes ancestraux, nécessite peu d'outillage et aucun équipement dangereux et se prête volontiers à la création d'ateliers pédagogiques.

L'acte de former un tas de terre en le mouillant et le pressant dans un moule peut être assimilé à un processus de création et invite l'étudiant à se libérer des contraintes techniques, ou autres, pour entrer dans une démarche de conception débridée. A travers ce processus de conception peuvent émerger des idées qui sont autant de futurs projets. Tout au long du processus de

CONCLUSION

création du « jeux d'adobes », nous n'avons jamais cessé d'imaginer l'échelle 1, et de réaliser un prototype architectural, un espace habité qui naisse de cette méthodologie.

Dans la formation actuelle des architectes, bien que la construction de prototypes et l'expérimentation de l'espace et des matériaux soient déjà des supports pour transmettre une connaissance, cela reste une pratique rare voire exceptionnelle. Ceci est probablement lié à l'importante mobilisation de moyens humains et financiers que cela implique. «Jeux d'adobes», processus de conception architecturale est avant tout un processus d'apprentissage.

Parce que l'architecture est une discipline en constante évolution, les pratiques pédagogiques de son apprentissage doivent savoir évoluer et se réinventer.

Ainsi nous pourrions imaginer que « Jeux d'adobes » puisse devenir la base d'une méthode d'enseignement de l'architecture qui s'articulerait autour de la découverte d'une matière et d'une technique et qui évoluerait vers des processus de conception et jusqu'à la réalisation de projets. Initialement pensé autour de la recherche esthétique de la brique de terre crue, l'exercice est avant tout un support pédagogique qui met en avant la conception par la création, libre de certaines contraintes, et que l'on peut imaginer applicable à une autre matière, à un autre matériau.

Mais nous avons été et sommes encore les premiers étudiants de « Jeux d'adobes ». Encadrer cet atelier, à plusieurs reprises et dans des contextes bien différents, a été pour nous une expérience très enrichissante. Il nous a fallu nous adapter à chaque groupe et chaque contexte, repenser les exercices lorsque c'était nécessaire, sans en perdre les fondements. Nous avons appris à mettre en œuvre, à la fois une hiérarchie définissant les rôles de chacun, et à la fois à développer une complicité génératrice d'une dynamique de groupe. Maintenir sans cesse en éveil la curiosité et la motivation des étudiants, pour qu'ils apprennent finalement par eux-mêmes. Par les échanges et le partage avec les participants nous avons appris beaucoup de la technique, de ce que c'est que d'être en situation d'enseignement et de nous-même et avons, ensemble, fait les premiers pas vers la réappropriation de cette technique et de ce matériau pour l'architecture contemporaine.

GIAN FRANCO NORIEGA

Si cette recherche, de la matière à l'architecture, passant par le matériau et l'élément architectural, a été initiée et permise en premier lieu par Amàco, c'est véritablement en Chine que j'ai pu saisir la portée de ses potentiels pédagogiques. Le premier essai de cet exercice, sur les étudiants de l'université d'architecture et de technologie de Xi'an, a su montrer l'intérêt croissant des enseignants pour ce mode d'enseignement par l'expérimentation. Je suis convaincu de la portée de cette approche pédagogique, qui, si elle s'est aujourd'hui limitée, dans la majorité des essais, à la production de « tableaux », me semble pouvoir évoluer vers une approche de la conception architecturale qui naitrait d'un juste équilibre entre les apports théoriques (scientifiques et culturels) et la pratique expérimentale. Cette dimension encore inexplorée du projet « jeux d'adobes », j'initie en ce moment même sa construction au travers de mon activité simultanée de recherche, de diffusion et de conception architecturale.

Aujourd'hui, je fais partie de l'équipe du projet amàco. Mon rôle dans l'équipe comme architecte est de faire le lien entre les études menées sur le comportement physico-chimique de la matière et l'architecture. Ce travail se fait à partir de la mise en place de plusieurs expériences pédagogiques, dont fait partie « jeux d'adobes » et d'une recherche plus approfondie sur les fondements d'une architecture éco-responsable..

Je me positionne dans le but d'un travail de recherche plus large sur les matériaux. Avec le sujet « de la matière à l'architecture » comme toile de fond, je compte continuer à imaginer des processus, des jeux, des programmes, des actions, ..., qui cherchent à mettre en évidence les liens étroits entre différentes disciplines, l'architecture, l'ingénierie, l'art, le design, etc.

« De la matière à l'architecture », ce vaste sujet, exploré et partagé depuis longtemps par de nombreux architectes, philosophes, poètes et historiens, est bien loin d'être une idée nouvelle. La nouveauté cependant, c'est l'époque dans laquelle nous nous trouvons et les opportunités et problématiques qu'elle nous offre.

Un livre sur l'adobe

Il existe la proposition, dans mon rôle chez amàco, de continuer la recherche sur les adobes avec l'objectif d'écrire un livre sur le sujet.

OUVERTURE & PERSPECTIVES

L'objectif serait de l'avoir édité avant le congrès international sur la terre, TERRA 2016, qui se tiendra à Lyon. Cela représente une magnifique opportunité d'approfondir les points que nous n'avons pas pu aborder et intégrer au sein de notre démarche, focalisée aujourd'hui sur la pédagogique. Des études sur la culture constructive de la brique de terre crue, l'évolution morphologique des architectures en adobes, les différentes méthodes de production..., s'avèrent nécessaires pour compléter et donner plus de portée au travail mené jusque-là sur la question du « renouveau » et du devenir des adobes. Ce livre va probablement ouvrir des pistes et des perspectives sur l'avenir de cette technique constructive, et permettre à un public plus large de s'en saisir.

Des projets satellites

L'étape suivante concernant l'exploration des adobes doit, selon moi, sortir du cadre académique et de la recherche pure. Cette démarche qui a commencé, en quelque sorte, avec le « jeu d'adobes », en formant déjà les futurs concepteurs aux potentiels de cette « noble » technique, a pour vocation son application dans les terrains de nos réalités professionnelles en tant qu'architectes. J'espère pouvoir permettre à la complicité que nous avons développée avec Dorian de perdurer, pour répondre à des appels à projets ou à des concours, de sorte à ce que cette recherche puisse prendre corps dans une (ou des) réalisations concrètes. Un bâtiment qui sortirait de terre pour mettre à l'épreuve par nous-même, tout ce que l'on espère des personnes auxquelles nous avons transmis notre vision des potentiels de l'adobe. Je suis impatient de trouver des « projets satellites » qui accompagnent et donnent sens à ce qui est aujourd'hui devenu ma pratique quotidienne : la recherche.

Le Pérou

Je ne peux pas conclure sans parler du Pérou. Il me semble évident qu'il y aura, pour moi, une piste à développer au Pérou pour tenter une possible ouverture du travail réalisé ici avec les adobes. Il y existe une longue tradition constructive de la terre qui mérite plus d'intérêt et de soutien de la part des institutions locales pour en permettre le développement. Il existe déjà beaucoup d'initiatives qui se déploient sur tout le territoire et s'étendent à toute l'Amérique Latine.

DORIAN VAUZELLE

Participer à la création d'un exercice pédagogique tel que « Jeux d'adobes » est une expérience qui correspond en tout point à ce que j'envisageais de faire lorsque je me suis inscrit à la formation de DSA, rejetant le fait de participer à une formation purement orientée sur la technicité et la mise en œuvre d'un matériau. La recherche et l'analyse de cultures constructives pour l'innovation dans l'architecture de terre sont des activités dans lesquelles je voulais m'investir car je pense que seulement de là peut émerger une nouvelle approche pour cette architecture. Ce qui a suscité mon intérêt donc, pour le CRAterre, c'est son approche différente autour des cultures constructives et de leurs impacts sociétaux et sa pédagogie sur la manière de concevoir de l'architecture contextuelle, pensée et emprunte d'humanité. Cette approche qui, même si le contenu des études d'architectures est en constante évolution, tend à manquer lorsque l'on entreprend de pratiquer l'architecture au sortir de l'école. En mettant à profit la grande expérience d'un centre tel que le CRAterre j'ai souhaitai affiner ma vision de l'architecture et de ce que représente la profession d'architecte.

OUVERTURE & PERSPECTIVES

Je ne me destinais pas à l'enseignement, pourtant, imaginer un atelier et l'éprouver par la pratique a été une expérience très riche qui m'a fait comprendre que l'apprentissage n'est jamais unilatéral et que l'on oscille constamment expliquer et comprendre, montrer et découvrir. Le processus de création de contenu pédagogique a fait émerger chez moi la volonté de perpétuer cette approche du travail par l'échange et le partage car je crois sincèrement à la notion d'intelligence collective au détriment du génie individuel, trop souvent prôné par les phénomènes de starification de l'architecte. Avoir eu l'opportunité, à travers la formation de DSA, de participer et à la création d'un atelier pédagogique et au démarrage d'une recherche collective autour du renouveau de l'architecture d'adobes a été une expérience remarquable.

L'aboutissement du DSA vient, en quelques sortes, clôturer une période de formation individuelle et volontaire faite de voyages, d'accumulation d'expériences et de rencontres. Depuis l'obtention, en 2010, du diplôme d'architecte je me suis engagé dans de nombreux projets et le DSA m'a permis de capitaliser toutes ces expériences accumulées. Partir pour mieux revenir. Tous ces voyages m'ont finalement ramené à Montpellier ou je tends aujourd'hui à développer une activité, probablement autour de la construction en terre crue. Parce qu'il existe une culture constructive de la brique de terre et du pisé qui est largement sous-évaluée mais présente et que le matériau, par ses propriétés thermiques, se prête bien à la construction sous le climat méditerranéen je ne doute pas de la pertinence d'une revalorisation de la filière sur ce territoire.

Mais le CRAterre est avant tout un réseau de professionnels, d'acteurs unis par les mêmes ambitions, la même volonté de découvrir, comprendre et innover, animés par une insatiable curiosité. Les principaux projets auxquels j'ai pu participer cette année sont tous le fruit de collaborations diverses. Avec Sophie, je me suis essayé aux analyses de laboratoire et à la rédaction de fiches techniques, avec Nicolas, nous avons construit une petite salle de maternelle toute d'adobes et de bois, au cœur du douar d'Aknaibich. Aujourd'hui avec Franco, nous présentons ce travail de création de l'atelier pédagogique « Jeux d'adobes » qui a pour finalité la construction par la conception créative. Imaginons alors, pour boucler la boucle, de futures collaborations autour d'un projet d'architecture en adobes, né de cette méthodologie.

LA TECHNIQUE DE L'ADOBE
- Traité de construction en terre, L'encyclopédie de la construction en terre – volume 1, Hugo Houben, Hubert Guillaud, Editions Parenthèses, Marseille, 1989
- Terre crue techniques de construction et de restauration, Bruno, Pignal, édition groupe Eyrolles Paris 2005.
- Bâtir en terre (2eme édition), Technique américaine, centre régional des éditions techniques (CRET), Paris
- Construire en adobe : base de données documentaire, Ravi KOLACHANA, mémoire de CEAA Terre 1990-92, école d'architecture de Grenoble.
- Adobe guide de construction parasismique, Wilfredo Carazas Aedo, MISEREOR édition : CRATerre.
- The adobe story, a global treasure, Paul G. Mc Henry, JR. University of New Mexico Press edition ressued 2000
- The upgrading of traditional construction technologies, Division of building technology, CSIR, Pretoria, South Africa, November 1999
- Construire en terre, CRATerre, édition alternative et parallèle, grenoble, 1979
- Architecture de terre ou l'avenir d'une tradition millénaire, Jean Dethier, Edition du Centre George Pompidou, Paris, 1986
- Maisons d'argile en Midi-Pyrénées, Collectif,Edition Privat, Toulouse, 2000
- Adobe, built it yourself, Paul Graham McHenry JR, edition The University of Arizona Press, 1976
- Adobe and rammed earth buildings, design and construction, Paul Graham McHenry, Jr, The University of Arizona Press 1989
- Internet
- Fiches CRAterre, cours DSA
- Carnet de chantier Adobe, Younès Babanedjar, Gaëlle Bois-Soulier, Laure Cornet, Yasmine Terki, DSA-Terre 2007-2008

BIBLIOGRAPHIE

L'APPROCHE PEDAGOGIQUE
- Learning from vernacular, Pierre Frey, préface de Patrick Bouchain, Actes Sud, 2010
- Design and Form: The Basic Course at the Bauhaus and Later, Johannes Itten, Otto Maier Verlag, Ravensburg, Allemagne, 1975
- Ateliers d'outils pédagogiques, Denis Berthiaume, AMACO, 2013
- Enseignement de l'architecture en France: Comment intégrer une approche éco-responsable? Rapport dans le cadre du projet européen EDUCATE, avril 2010, Dominique Gauzin-Müller
- Hand to Earth: Andy Goldsworthy, Henry Moore Centre, Leeds, England, 1990
- Wall, Harry N. Abrams, Inc., New York, 1995. Diffusion en France : éditions Anthese (Mur)
- Autour d'une...Identité collective, recherches sur les valeurs sensibles des matières-matériaux, rapport de stage AMACO, Margot Clerc, 2013
- Jeux d'adobes, exercice de recherche esthétique sur la brique de terre crue, rapport de stage AMACO, Dorian Vauzelle, 2013
- Introduction to Architectural Design, Gu Daqing & Vito Bertin, China Architecture & Building Press, 2009
- Space, Tectonics and Design, Gu Daqing & Vito Bertin, China Architecture & Building Press, 2011
- Leverworks: one principle, many forms, Vito Bertin, China Architecture & Building Press, 2012