

Partager des savoirs constructifs avec des matériaux locaux pour une architecture durable

Mariana Gomez Bentos

▶ **To cite this version:**

Mariana Gomez Bentos. Partager des savoirs constructifs avec des matériaux locaux pour une architecture durable. Architecture, aménagement de l'espace. 2015. dumas-02008168

HAL Id: dumas-02008168

https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-02008168

Submitted on 5 Feb 2019

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.

- École Nationale Supérieure d'Architecture de Grenoble -

PARTAGER DES SAVOIRS CONSTRUCTIFS

avec des matériaux locaux

POUR UNE ARCHITECTURE DURABLE

Mémoire du Diplôme de Spécialisation et d'Approfondissement

Architecture de Terre
Mention Patrimoine
DSA-Terre 2012 - 2014

mariana gomez bentos - architecte













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

- École Nationale Supérieure d'Architecture de Grenoble -
BP 2636 - 60, avenue de Constantine - 38036 GRENOBLE Cedex 2

PARTAGER DES SAVOIRS CONSTRUCTIFS
avec des matériaux locaux
POUR UNE ARCHITECTURE DURABLE



mariana gomez bentos - architecte

Soutenance : Grenoble, 26 JUIN 2015

Diplôme de Spécialisation et d'Approfondissement
Architecture de Terre - Mention Patrimoine
DSA-Terre 2012-2014
Mémoire de DSA

DIRECTRICE D'ÉTUDES :

A.M. Bardagot, ethnologue, directrice scientifique du laboratoire CRAterre-ENSAG, enseignante à l'ENSAG

JURY:

Enseignants à l'ENSAG et équipe pédagogique du DSA-Terre:

A.M. Bardagot, ethnologue, directrice scientifique du laboratoire CRAterre-ENSAG, enseignante à l'ENSAG

H. Guillaud, architecte, CEAA-Terre, directeur scientifique de l'Unité de recherche AE&CC, professeur à l'ENSAG

S. Moriset, architecte, CEAA-Terre, chargé de recherche, CRAterre-ENSAG

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

MERCI

Je tiens à remercier plusieurs personnes sans qui ce mémoire n'aurait pas pu être ce qu'il est aujourd'hui.

A Pierre pour son soutien inconditionnel.

A toute l'équipe des enseignants du DSA Terre pour m'avoir transmis leurs savoirs, je remercie plus particulièrement Mme Anne-Monique Badagot pour son encadrement tout au long de ce mémoire. Je remercie également Olivier Moles pour son soutien technique et pour m'avoir transmis sa passion du métier. Également, un remerciement à Bako pour ses commentaires sensibles et justes.

A toutes les personnes avec lesquelles j'ai partagé les expériences qui ont inspiré ce mémoire.

A Mme Dominique-Cecile Varnat pour m'avoir confié le travail réalisé à Madagascar. A M.Dominique, chef du village Tsaratanana et toute l'équipe enseignante de l'école qui nous ont accueillis chaleureusement parmi eux.

A l'équipe de CArPE, Marco, Julien et Elsa, pour m'avoir sélectionnée et avoir partagé leurs connaissances avec autant d'engagement et passion.

A mon frère et sa famille pour avoir fait confiance aux matériaux locaux dans la construction de leur maison.

Enfin, à ma famille qui m'encourage dans mes choix de partir à la rencontre des gens et des cultures différentes.

SOMMAIRE

Avant-propos 6

Introduction 8

I. DES MATÉRIAUX LOCAUX ET DES HOMMES 13

- I.1 Les liens culturels entre les hommes et les matériaux 17
- I.2 La valeur ajoutée 34

II. PARTAGER LES SAVOIRS EN ÉCO-CONSTRUCTION 43

- II.1 Synergie entre les acteurs autour d'un projet pédagogique 47
- II.2 Les outils de conception d'un projet 60
- II.3 Supports pédagogiques 65
- II.4 Actions. Méthodologies de partage 73

Conclusion 100

Bibliographie 102

Annexes 105

AVANT-PROPOS

Au cours de mes dernières années d'études en Uruguay, je me suis intéressée à la problématique de la production de l'habitat liée aux matériaux de construction. Soutenue par le comité scientifique de l'Université Uruguayenne, j'ai réalisée une recherche sur les matériaux de réemploi et la possibilité de les insérer dans la chaine productive de l'auto-construction. Ainsi, j'ai pu me rapprocher de la créativité des gens qui utilisent les matériaux qu'ils trouvent dans leur environnement pour construire leur habitat.

Une fois arrivée à l'ENSAG dans le cadre du Master Architecture et Cultures Constructives, j'ai continué à m'interroger sur les matériaux de l'habitat écologique et économique dans une éthique de respect de l'homme et de la nature.
A ce moment, grâce aux exercices de manipulations des matériaux réalisés aux Grands Ateliers j'ai découvert une nouvelle pédagogie de l'architecture par « le faire » pleine de potentiel qui m'a séduite et m'a fait prendre conscience que cette approche permet l'appropriation, la reproductivité et l'évolution des savoirs.

Diplômée architecte en 2011 et habilitée à la maitrise d'œuvre en 2012, j'ai travaillé avant et après mon diplôme en agence de maîtrise d'œuvre où généralement, j'ai participé à la conception de projets architecturaux répondant à des cahiers de charges focalisés sur l'aspect financier plutôt que sur la qualité des bâtiments.

« Tout est prêt l'eau, le soleil et la terre, mais si vous n'êtes pas là il n'y aura pas de miracle »

« Todo esta listo el agua el sol y el barro pero si falta usted no habrá milagro »

Joan Manuel Serrat chanteur-auteur.

Ce n'est qu'après avoir vécue une riche expérience en Uruguay[1] lors d'un cours[2] d'éco-construction qui avait pour objectif de former les habitants d'un quartier défavorisé à la périphérie de Montevideo, que m'est apparue comme une évidence l'importance d'acquérir les compétences nécessaires à la réalisation de ce type de projets.

Portée par l'envie de donner du sens à ma profession d'architecte, et consciente du rôle que l'architecte et l'architecture peuvent jouer dans la société, j'ai voulu m'orienter vers des démarches plus en accord avec mes valeurs et mes attentes.

Le passage par le DSA Terre a été le début de cette recherche du sens et de bases fondatrices. Ensuite les opportunités de stages proposés par CArPE et la F.A.P., puis la participation à l'auto-éco-construction de la maison de mon frère ont permis de faire quelques pas de plus sur le chemin à suivre.

Aujourd'hui, ce mémoire me donne la possibilité à la fois de prendre du recul sur les expériences de partage de savoirs autour de la construction avec des matériaux locaux vécus pendant la formation du DSA Terre, mais également de réfléchir sur les différentes approches pédagogiques mises en place pour imaginer de nouvelles actions porteuses d'un impact positif sur l'environnement et la société.

1 A coté de l'architecte Rosario Etchevarne Membre de la chaire Unesco « Architectures de terre»

2 Les objectifs du cours étaient de former les habitants afin de donner des outils pour la construction de leurs propres logements mais aussi en espérant que ces connaissances puissent devenir un plus pour trouver du travail

INTRODUCTION

Ce travail s'intéresse aux pédagogies mises en place pour la transmission de savoirs et savoir-faire en construction avec comme objectif de contribuer à la réalisation d'architectures durables.

Aujourd'hui dans le domaine de la construction, les matériaux locaux sont identifiés comme capables d'apporter des réponses architecturales plus durables. Sur toute la planète les matériaux locaux sont disponibles pour la construction mais malheureusement les savoirs et savoir-faire en certains endroits ont disparus avec l'apparition des matériaux dits modernes et la mondialisation des procédés de construction qui ont eu des conséquences sur nos modes de vie et particulièrement sur la consommation des ressources.

Ce mémoire, inscrit dans le cadre du DSA Terre, est basé sur l'analyse des expériences de formation et de sensibilisation vécues dans trois contextes différents. Il a pour objectif de dégager des pistes de transfert des savoirs et savoir-faire en construction appropriées à une réalité locale pour garantir le développement d'une architecture durable.

A plusieurs niveaux les cas étudiés dans ce mémoire sont bien distincts du point de vue de l'environnement géographique, économique[1] ou culturel. Cela entraine comme conséquence différentes organisations des acteurs autour du processus de transmission et différents modes pédagogiques liés, chaque fois, à des objectifs adaptés à un contexte précis. Les dénominateurs communs de ces expériences sont l'emploi des matériaux locaux dans la construction ou l'entretien de l'habitat et l'intention de partager des savoirs et savoir-faire.

Le premier cas de transfert étudié est la formation dans un chantier en Suisse, le second est la sensibilisation dans un village des Hauts Plateaux de Madagascar et dans le dernier cas est du conseil à l'autoconstruction dans un projet de maison individuelle en Uruguay.

1 RNB par habitant,
Le RNB par habitant (anciennement le PNB par habitant) est le revenu national brut, converti en dollars américains, divisé par la population en milieu d'année. 2010-2014
Madagascar 440$
Suisse 90 760$
Uruguay 15 180$
Emissions de CO2 (tonnes métriques par habitant)
Les émissions de dioxyde de carbone sont celles qui émanent lors de la combustion de combustibles fossiles et de la fabrication de ciment. Année 2013
Madagascar 0,1
Suisse 5,0
Uruguay 2,0
http://donnees.banquemondiale.org/indicateur

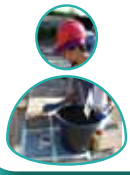
Par une approche empirique, sous l'angle de l'interaction entre les acteurs, l'étude des types de transmission de savoirs et savoir-faire en construction permettra de connaitre les démarches propres à chaque contexte avec leurs aspects positifs et négatifs. Ainsi, il sera possible de tirer des conclusions sur les points forts et les points faibles de chacun des processus face aux enjeux du développement soutenable en accord avec une réalité sociale locale.
Il s'agit d'une stratégie par le détour. Même si ces situations sont différentes, leur étude devrait permettre d'ouvrir des perspectives et de possibles solutions pour demain.
En s'appuyant sur l'expérience du terrain, sur des vécus et aussi sur des ressentis de ces situations particulières, ce mémoire me permettra de trouver des bases solides pour un positionnement professionnel futur.

Ce mémoire est l'occasion de me positionner dans la réflexion sur les modes de transmission des savoirs et savoir-faire avec des matériaux locaux comme un processus indispensable dans la création d'une architecture durable.

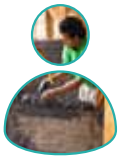
HYPOTHÈSE

L'hypothèse de ce mémoire est que transférer des connaissances et savoir-faire peut contribuer à :

- rendre une autonomie durable aux populations vis-à-vis de la production de leur logement et d'équipements communautaires
- assurer la qualité des constructions avec des matériaux locaux souvent non-normalisés ;
- renforcer ou faire émerger l'identité locale, grâce à des modes de partage des intelligences constructives qui valorisent les valeurs culturelles.



CHANTIER-FORMATION
Genève-Lausanne-SUISSE
CArPE
juillet-septembre 2013



CONSEIL à l'AUTO-ECO-CONSTRUCTION
La Floresta- URUGUAY
janvier-fevrier-mai 2014

EXPÉRIENCES DE PARTAGE



SENSIBILISATION
à l'ENTRETIEN de l'HABITAT
Tsaratanana-MADAGASCAR
F.A.P
mai-juin 2013 oct.- déc 2013

« Quand nous avons pensé que nous avions toutes les réponses, soudain, toutes les questions ont changé.»

« Cuando creíamos que teníamos todas las respuestas, de pronto, cambiaron todas las preguntas. »

—Mario Benedetti, écrivain.

I. DES MATÉRIAUX LOCAUX ET DES HOMMES

Le modèle économique et social mondial basé sur l'accumulation du capital cohabite aujourd'hui avec une nouvelle phase sociale où les personnes se réunissent pour agir localement.
En tant qu'architecte en faveur de la réussite à long terme de cette nouvelle dynamique sociale plus solidaire et respectueuse de la planète, il me semble important de centrer ce mémoire sur **les processus d'interaction entre les hommes qui les provoquent et leur milieu indissociable.** De cette manière, ce travail tente de se positionner à l'opposé du modèle centré vers une production matérielle maximale basée sur l'exploitation à outrance de l'environnement au profit d'un petit pourcentage de la population.

En construction cela se traduit par reconnaître que les modes de production de l'habitat de ces soixante dernières années se sont montrés des gros consommateurs d'énergies fossiles, polluantes et indifférentes au gaspillage des ressources. Désormais, il s'agit de donner des réponses aux enjeux actuels de la société liés au développement durable.

Aujourd'hui, même si sa production reste marginale par rapport aux modes de production courants, la construction avec des matériaux locaux -où s'inscrivent les architectures de terre- est identifiée comme une alternative par son potentiel technique pour répondre aux problématiques liées à l'environnement. Les qualités environnementales, écologiques, des matériaux locaux sont reconnues, mais il faut rester vigilant pour bien prendre en compte aussi l'aspect socio-culturel et socio-économique pour aller vers un développement plus durable.

Dans ce mémoire les dimensions socioculturelle et socio-économique seront mises en lumière à travers l'étude des potentiels sociaux existants dans les processus de transfert des savoirs et savoir-faire en construction avec des matériaux locaux.

«L'immatériel n'est perceptible qu'à travers certaines manifestations physiques : savoir-faire, gestes, techniques, etc. Les hommes en tant que protagonistes deviennent essentiels à l'existence des « essences culturelles intangibles » qu'ils portent en eux-mêmes à l'état immatériel » [1]

L'étude des différents modes de transfert des savoirs et savoir-faire en construction avec des matériaux locaux permettra de mettre en évidence la diversité de chaque contexte culturel en terme de réalités sociales, de processus et d'acteurs.

1 Adil Boulghallat, 2008. « JADÉ Mariannick, 2006, Patrimoine immatériel : perspectives d'interprétation du concept de patrimoine ». ethnographiques.org, Comptes rendus d'ouvrages [en ligne].
(http://www.ethnographiques.org/2008/ Boulghallat - consulté le 31.03.2015)

ASPECT CULTUREL

Comme Natalia Rey Cuéllar[2] le soutien, cet aspect de pertinence vis-à-vis du développement durable, est basé sur l'idée que la survie d'une espèce dépend de la diversité, les sociétés soutenables doivent se créer en empruntant des chemins variés. Plus un modèle unique est privilégié, plus grande sera la chance d'échouer. **Différentes formes de compréhension et d'interaction avec ces savoirs offriront différentes possibilités pour résoudre des problèmes futurs.**
Si l'intérêt du développement durable est de protéger la survie à long terme de la planète, un bon départ est de protéger la diversité culturelle comme une ressource importante et précieuse.

Centrer ce mémoire sur les processus de transmission des savoirs et ses acteurs peut donner des pistes plus larges afin d'aborder le sujet du développement et y donner des réponses durables.

ASPECT ÉCONOMIQUE

Par sa large disponibilité sur toute la surface du globe, les matériaux locaux permettent d'imaginer un grand développement économique autour de cette filière. Faire émerger la valeur de la construction avec des matériaux locaux en termes de capacité à produire des revenus, à faciliter l'accès au marché de l'emploi ou à favoriser la participation pour reprendre en main l'autonomie est capital pour pérenniser les actions menées dans le sens du développement durable.

Dans ce contexte, **le transfert de connaissances accessibles au plus grand nombre est fondamental pour redonner le pouvoir de choisir aux personnes qui ne l'ont pas forcément**. La connaissance et les savoir-faire rendent aux personnes l'indépendance vis-à-vis de la loi du marché. Les lobbies des gros producteurs mondiaux de matériaux et les assurances ont un grand intérêt pour bloquer l'utilisation des matériaux locaux qui ne bénéficient qu'aux habitants et aux producteurs locaux.

Par ailleurs, au niveau global, la construction est encadrée par un système normatif rigide qui limite la création architecturale aux standards acceptés et appauvrit le paysage culturel. Ces normes infligent l'utilisation de matériaux industriels dans la construction et donnent ainsi aux gros producteurs le pouvoir de décider de la qualité de la construction actuelle.

Cette logique industrielle et normative de production de l'habitat contribue

2 Dinámicas sociales en el uso de arquitectura vernácula para la creación del entorno construido contemporáneo Natalia Rey Cuéllar Oxford, Reino Unido

à creuser le fossé entre les riches et les pauvres. Les coûts élevés de ces matériaux empêchent l'accès à l'habitat « de qualité » à une frange importante de la population.
Pourtant, ces normes ont pour objectif d'atteindre un certain résultat conforme aux critères de durabilité, de sécurité structurelle et sanitaire, etc. Mais elles ne prennent pas en considération les particularités locales.

Or, comment atteindre un seuil de qualité constructive avec des matériaux qui sont par nature pas aptes à être normalisés?

Dans tous les territoires on trouve des matériaux aux caractéristiques différentes. La terre crue fait partie de ces types de matériaux hétérogènes, elle n'est pas composée des mêmes éléments dans tous les lieux.
Il semble donc que la réponse se trouve dans **la valorisation des savoir-faire et la mise en avant des personnes maîtrisant ce type de matériaux.** Certaines techniques, pour avoir été pratiquées depuis la nuit des temps ont prouvé leur pertinence.

Il est donc nécessaire d'étudier la manière dont ces savoir-faire sont transmis afin d'assurer d'une part l'évolution de ces savoirs et la qualité de la construction et d'autre part l'accès à des techniques de construction de l'habitat à une plus grande partie de la population.





I.1 LIENS CULTURELS ENTRE LES HOMMES ET LES MATERIAUX

L'emploi de matériaux locaux en Suisse-Madagascar-Uruguay correspond à différentes motivations et les objectifs de la transmission de savoirs et savoir-faire sont liés à une recherche de solutions spécifiques.

ENJEUX SOCIO-CULTURELS

L'adoption des techniques employant des matériaux locaux répond à des motivations et des besoins différents. Dans les trois pays qui sont analysés dans ce mémoire -Suisse, Madagascar et Uruguay- en fonction des modes de vie et de l'imaginaire collectif, chaque peuple assigne aux constructions en matériaux locaux des significations et des usages particuliers et spécifiques.

« Nous voyons que l'artisanat local peut être rétabli très vite ; il s'agit plus de lui redonner du prestige que de l'enseigner à nouveau »

Hassan Fathy

Dans certains de ces pays une nouvelle génération commence à reconnaitre la valeur d'une identité locale, à se réconcilier avec son histoire et son identité culturelle. En construction, dans une optique de développement durable qui valorise la diversité culturelle, il est possible d'imaginer que matériaux, techniques et savoir-faire sont conjugués en équilibre avec un langage propre à chaque réalité sociale.

Si les savoir-faire sont considérés comme l'expression immatérielle d'une culture, qu'en est-il s'ils ont disparu ou pire encore s'ils n'ont jamais existé? Le langage propre risque-t-il de devenir le paysage banalisé auquel nous sommes habitués par « la transculturation de l'architecture internationale »[1] ? Comment peut-on partager ces savoirs en accord avec les contextes socio-culturels?

Les expériences vécues et exposées dans ce mémoire illustrent les démarches amenées dans différentes régions de la planète pour faciliter l'accès aux savoirs en construction avec des matériaux locaux là où ils ont disparus mais où aujourd'hui la population se rend compte qu'ils ont besoin de les retrouver.
Cela m'a conduit à la réflexion sur les modes de transmission des savoirs et leur adéquation avec l'organisation sociale, les modes de vie et les attentes des personnes.

Ce chapitre tente d'introduire la nécessité de prendre en compte les caractères propres des contextes et le développement des activités spécifiques afin de consolider le processus de réappropriation de l'habitat avec des matériaux locaux. Ceci sur des bases culturelles rigoureuses et solides.

1 L'architecture de terre, un patrimoine d'avenir. Hubert GUILLAUD.

Photos: de gauche à droite: Auto-éco-constructeur en Uruguay, voisin du village Tsaratanana à Madagascar, étudiante au chantier-formation en Suisse. Source: photos personnelles.

LA SITUATION SUISSE



D'un point de vue général, le concept de développement durable propose de prendre en considération les aspects socio-économiques, environnementaux, et socio-culturels pour assurer la vie sur la planète dans le long terme.
En Suisse ce concept s'applique de manière plus réductrice en se focalisant principalement sur le matériau lui-même. La construction appelée durable ou écologique s'oppose à la construction conventionnelle uniquement en termes de spécifications techniques liées à une certification ou un label. Il est rare que la valorisation du produit soit accompagnée d'une réflexion sur le processus de production, des savoir-faire nécessaires ou même sur l'avis des personnes concernées.

L'utilisation des matériaux locaux en Suisse s'inscrit dans le contexte d'un des pays les plus riches de la planète lequel compte avec un cadre normatif très exigeant en termes d'environnement. Notamment la réglementation Minergie est une de plus strictes au niveau européen pour la diminution de la consommation des énergies et la réduction des énergies grises liées à la construction des bâtiments [1].

1 Certaines valeurs U pour l'enveloppe de bâtiment ne doivent pas être dépassées, notamment 0,2 W/m²K pour les murs, le toit et les sols et 1,3 W/m²K pour les fenêtres.



Aujourd'hui en Suisse, les maîtres d'œuvre tant publics que privés commencent à se tourner vers la construction avec des matériaux locaux principalement pour ses propriétés physiques.
Ces matériaux ont réacquis une nouvelle valeur par leur capacité à répondre aux exigences strictement environnementales comme c'est le cas pour la terre et les matériaux bio-sourcés type paille ou chanvre. Ce type de matériaux attire de plus en plus de personnes à la recherche d'alternatives écologiques.

Propriétés des matériaux mises en valeur :

- Grande disponibilité, (les communes de Lausanne ou Genève disposent de grands stocks de matériaux issus des champs et des forêts municipales)
- Facile à manipuler par les personnes
- Peu de transformation dans leur production
- Adaptation au climat
- Résistance mécanique acceptable

Photo prise sur un terrain à coté du chantier-formation. Genève
Source: photo personnelle

CARPE Collectif d'Architecture Participatif et Ecologique

La demande accrue de constructions respectueuses de l'environnement fait apparaitre le problème concernant le manque de maîtrise des techniques. Les modes industriels de production de l'habitat ont provoqué la disparition de savoir-faire en construction avec des matériaux disponibles à proximité. Ces savoir-faire issus de l'expérience accumulée pendant des siècles ont été quasiment effacés et remplacés en moins de soixante ans.

Actuellement il n'existe pas de formation professionnelle qui intègre les spécificités des matériaux locaux (notamment sur les techniques de construction en paille et en terre crue). L'absence de références techniques, telles que les règles professionnelles, limite les possibilités de leur emploi.

Face à une situation conjoncturelle favorable au développement d'une architecture durable, CARPE mène depuis 2008 des actions pour renforcer le développement d'une filière de la construction locale dans le canton de Vaud et Genève. Au travers des processus participatifs ils tentent de sensibiliser et former différents acteurs de la construction, dans le domaine professionnel, universitaire ou de l'auto construction.

Les projets dans lesquels le collectif Carpe intervient leur permettent de remettre en question l'approche purement environnementaliste de la construction avec des matériaux locaux. Soucieux de l'impact que ces types de constructions offrent en termes de développement social, la participation des acteurs dans toutes les phases du projet devient un pilier fondamental de leur démarche.

Le collectif composé de trois architectes-constructeurs-formateurs intervient dans des projets d'origine variée (maisons individuelles, bâtiments publics, équipement pour des écoles ou associations, etc). Parfois sous leur casquette d'architectes, parfois sous celles des constructeurs, ils organisent des chantiers participatifs où les bénéficiaires viennent se former par la pratique et aussi par la théorie aux techniques de construction écologiques.

Les objectifs généraux des formations en matériaux locaux:

- Intégrer tous les acteurs aux processus de production de l'habitat.
- Revalorisation des filières courtes et locales.
- Réaliser des bâtiments respectant les exigences de confort tout en réduisant la consommation d'énergie et son impact environnemental.

En juillet 2013, un chantier-formation inscrit dans cette démarche a été organisé sous la direction de CARPE pour construire un bâtiment en terre-paille pour la commune de Genève.
J'y ai participé en tant qu'architecte formatrice.
Le partenariat créé par Carpe avec l'école d'Architecture et d'Ingénierie de l'Hepia a permis à six étudiants de se former tout au long du chantier aux techniques de la construction en terre- paille. En échange les étudiants ont travaillé cinq semaines sur le chantier.

Les objectifs spécifiques de la formation au chantier des Jardins Familiaux:

- Diffuser la connaissance sur l'architecture avec des matériaux locaux aux futurs concepteurs de demain.

- Sensibiliser un public plus large à travers la notoriété d'un bâtiment public.



Photo: Arrivée de la paille sur le chantier-formation. Genève



Photo: au-dessus village Tsaratanana financé par la F.A.P. , dessous maisons traditionnelles des hauts plateaux.
Source: Etienne Samin

LA SITUATION MALGACHE

La problématique de l'habitat à Madagascar est liée à des problèmes économiques, sociaux et climatiques. La situation politique du pays rend l'Etat incapable de faire face à ce problème.
L'urbanisation galopante, la migration vers les villes, les catastrophes naturelles récurrentes, le déficit d'aménagement des grandes villes malgaches pour accueillir ces nouveaux habitants et l'extrême pauvreté de certaines catégories de la population sont autant d'arguments qui expliquent la présence d'une multitude d'ONGs internationales et locales qui s'occupent de faciliter l'accès au logement à la population moins favorisée.

L'amélioration de l'habitat est considérée comme un levier pour lutter contre l'extrême pauvreté que subit la population de ce pays.

La population malgache est issue d'un maillage culturel complexe où l'on peut dire que des valeurs fortes sont attachées à l'habitat, en particulier pour son statut social ainsi que pour la cohésion familiale.

De manière générale l'habitat traditionnel malgache tient compte de principes anciens et culturels pour l'orientation du site, l'implantation, l'aménagement intérieur et extérieur du bâti.
La terre crue - bauge ou adobes - et le chaume pour la toiture sont les matériaux locaux utilisés traditionnellement pour construire.

L'habitat a évolué avec l'apport de matériaux et modèles importés durant la colonisation: la brique cuite, les tuiles.
Aujourd'hui, **la tôle et le ciment sont considérés comme des matériaux modernes et durables**, en comparaison avec la bauge et le chaume. Mais ils sont coûteux et hormis le ciment produit dans certaines régions de l'île, **ces matériaux restent inaccessibles pour la majorité de la population rurale**.

Pour une grande partie de la population, la construction avec des matériaux locaux tels que la terre crue ou le chaume a une image négative liée à l'idée de pauvreté.

LA FONDATION ABBE PIERRE (FAP)

La Fondation Abbé Pierre, bailleur de fonds, soutient depuis 1998 un programme d'amélioration de l'habitat pour les plus démunis à Madagascar. En partenariat avec des associations locales FAMONJENA et MEDIMA, trois villages ont été construits durant une quinzaine d'années.

Après le passage du cyclone Giralda en 2000 la FAP décide de soutenir un projet d'habitat pour les familles pauvres et touchées par cette catastrophe.

Au début, l'association locale Famonjena est créée et devient maitre d'œuvre pour la réalisation des villages en autoconstruction. Le projet se poursuit avec la construction d'un deuxième village à proximité d'Antananarivo, puis d'un troisième près d'Antsirabe.

D'après le RAPPORT PROGRAMME FAP MADAGASCAR de STEPS[1], «ce sont des projets destinés à des familles fortement touchées par la pauvreté, que ce soit de façon chronique ou par les aléas naturels»

Par ailleurs, la FAP considère qu'« un toit n'est pas tout », ses actions s'enrichissent de projets d'accompagnement, école, soutien social, microcrédit, formation des femmes et projets générateurs de revenus.

Selon le rapport de steps, Dans une démarche de développement durable, la FAP a souhaité s'inscrire dans un partenariat qui, au delà du soutien financier, permet un accompagnement varié et assez long, pour garantir l'autonomie des populations concernées

«Les objectifs de la F.A.P. sont :
- L'accès à un habitat de qualité.
- La structuration des familles en association d'habitants.
- La mise en place d'activités économiques.
- L'accès au microcrédit productif.
- La scolarisation des enfants.
- Un accompagnement social dans la durée des bénéficiaires des trois villages, soit 235 ménages et 1410 personnes.»[2]

La Fondation a prévu de se retirer définitivement de ce programme.
Avant la fin du programme, elle souhaite faire évaluer les qualités architecturales et constructives des maisons réalisées sur les trois villages.

Dans le cadre du partenariat contractualisé avec CRAterre depuis 2010, cette étude a été confiée à une équipe d'étudiants du DSA terre dont j'ai fait partie.

1 Document fourni par la F.A.P. lors de l'exercice Habitat du DSATerre, Bilan STEPS

2 Bilan Steps



Photo: Maison définitive et maison provisoire du village Tsaratanana. Source: Pierre Bodennec.














Photos: pathologies récurrentes sur les constructions du village de Tsaratanana

ANALYSE DE LA SITUATION EXISTANTE AU VILLAGE 3 TSARATANANA

Coût des matériaux

Les matériaux utilisés pour la construction des maisons tels que les tuiles et les briques cuites, sont des matériaux chers par rapport à la situation économique des familles qui bénéficient du programme. Pour remplir la même fonction (couvrir, protéger, …), il existe plusieurs matériaux possibles. Par exemple, les populations locales à revenus modestes utilisent majoritairement la paille pour la toiture et la terre crue (adobes et la bauge) pour les murs. Sous l'angle de l'entretien et de la réparation par les habitants des maisons du programme, l'utilisation des tuiles et des briques cuites représentent à l'heure actuelle un obstacle financier important. Vivant au jour le jour, il leur est parfois impossible d'acheter cette catégorie de matériau pour effectuer des réparations ou des extensions.

Qualité des matériaux

Les matériaux utilisés pour la construction des maisons sont des matériaux sensés résister dans le temps. Mais la qualité de production n'a pas été au rendez-vous. En conséquence les toitures et les murs se détériorent au bout de deux ans au lieu de cinq à dix ans pour des matériaux de qualité correcte.

Mise en œuvre

La présence de multiples malfaçons dans les maisons a été constatée. Tous ces problèmes constructifs sont des zones de fragilité du bâtiment qui ont tendance à se détériorer rapidement Ces malfaçons sont bien souvent le point de départ des pathologies. Les habitants subissent les conséquences de ces problèmes de mise en œuvre, mais ne peuvent rien faire à moins d'engager des réparations lourdes et très coûteuses.

Reproductibilité

Le coût élevé de la construction de maisons rend difficile la reproductibilité des techniques pour les habitants, notamment en cas d'extension. Les compétences acquises lors de la construction des maisons ne sont donc pas valorisées au niveau du village.

UruguayNatural

Ministerio de Turismo y Deporte





Photos: Dualité de l'Uruguay
au-dessus plaquette officielle du site du Ministère du Tourisme de l'Uruguay qui met en avant le caractère naturel du pays.
dessous: type de logement pour les plus démunis proposé par le Ministère d'Ouvrages Publics Uruguayen. Réalisé avec des matériaux conventionnels peu respectueux de la nature et de la santé des personnes.

LA SITUATION URUGUAYENNE

La situation stratégique de l'Uruguay, au sein du Cône Sud dans l'aire d'influence de pays voisins géants, le Brésil et l'Argentine, place le pays dans un terrain fertile pour l'évolution d'une société soutenable à la recherche de l'affirmation de son identité culturelle.

Équité Sociale. «Dès la première moitié du XXème siècle et jusqu'à aujourd'hui, avec des progrès et des régressions, l'Uruguay a su construire son développement sur la base du consensus social qui avance vers une société égalitaire et démocratique. Le rôle actif de l'Etat en matière de santé, d'éducation publique et de sécurité sociale va dans ce sens. A la sortie de la dernière crise économique de 2002, le chemin de la croissance économique a été repris et réaffirmé à l'arrivé du nouveau gouvernement par ses objectifs sociaux.»[1]

Energies renouvelables. En recherchant l'indépendance énergétique et grâce à la croissance économique de ces dernières années l'Uruguay s'est positionné dans les dix premiers pays ayant investi dans les énergies renouvelables dans le monde. SOURCE (Climascopio)
Aujourd'hui le pays vise un changement de modèle énergétique. Parmi les objectifs à court terme, il est prévu que pour la fin 2015, 50% des sources d'énergie primaire soit issues de sources renouvelables, et 30% issues de déchets agro-industriels et urbains.

Environnemental. Le caractère « naturel » du pays a été mis en valeur comme une spécificité du territoire à l'égard de ses voisins sud-américains. Le concept de « naturel » a été employé uniquement d'un point de vue marketing par l'image que cela véhicule en termes d'évasion, de vacances et ainsi attirer les riches de la région. Sous l'étiquette « Uruguay NATURAL » le gouvernement a stimulé le développement du tourisme, comme un des principaux moteurs de l'économie du pays.
Parallèlement, comme dans la plupart des pays sud-américains, la croissance économique des dernières années, est basée sur l'exploitation de ressources naturelles notamment la production et l'exportation des céréales comme le soja.
La pollution à cause de l'augmentation de l'emploi de produits agrochimiques liés aux modes d'exploitation agricole et l'adoption généralisée des graines transgéniques est la grave conséquence de cette « prospérité ».

Sur cette tension liée à des politiques paradoxales, se construit aujourd'hui l'identité de l'Uruguay. D'un coté il existe un intérêt économique pour valoriser les atouts naturels du pays et d'un autre coté l'intérêt est de créer de la richesse en épuisant les ressources naturelles.

1 Ilustrados y valientes César Failache Profesor de Crecimiento y Desarrollo Económico de la Facultad de Ciencias Económicas y de Administración, udelar INFORME SOBRE DESARROLLO HUMANO 2011 URUGUAY: sustentabilidad y equidad.

Pourtant, parmi la société civile il y a une prise de conscience croissante que l'état de l'environnement et l'accès équitable aux ressources naturelles sont à l'origine du bien-être social.
D'après l'étude du PNUD (Programme des Nations Unis pour le Développement), une grande partie de la population estiment que les politiques du gouvernement doivent prendre en compte simultanément le développement soutenable et l'équité sociale.

Grâce à de nombreuses initiatives menées par des chercheurs et groupes coopératifs dans le domaine de l'innovation et des technologies pour le développement, la société uruguayenne est de plus en plus sensible au respect de l'environnement, au développement économique équitable et à la mise en valeur de la culture locale et latino-américaine. [2]

AUTOCONSTRUCTION

Concernant l'accès au logement et la construction de l'habitat en Uruguay, les coopératives de logements (en majorité d'auto construction et d'entraide) offrent depuis les années 1960 une alternative à une pénurie que ni le marché ni l'État ne sont parvenues à résoudre. Attirant essentiellement des ménages de classes moyennes, le secteur est très dynamique mais demeure fragile, restant largement dépendant du soutien des pouvoirs publics.
Ce système, référent au niveau international, est basé sur des principes clés de la société uruguayenne : solidarité, participation démocratique, autogestion, entraide et propriété collective.

Cependant, ce système ne reste une solution que pour une partie de la population, les moins favorisés n'y accédant pas facilement. Devenir propriétaire d'un logement digne et de qualité en Uruguay, reste un rêve difficile à réaliser pour les plus pauvres.
De manière générale, les solutions d'habitat proposées soit par l'Etat au travers des prêts pour la construction ou l'autoconstruction, soit par les coopératives d'autoconstruction et d'entraide, ne permettent pas aux futurs habitants de décider comment sera leur habitation.

Les typologies et les systèmes constructifs sont préétablis d'avance soit par les banques d'Etat soit par les centres d'assistance technique aux coopératives. La maison est grandement préconçue d'avance. Les habitants sont intégrés depuis le début du projet de leur logement mais ils participent seulement de manière active comme main d'œuvre bénévole sur le chantier.

2 Université de la République, Federación de Cooperativas de Vivienda por Ayuda Mutua (FUCVAM), el Centro Cooperativista Uruguayo (CCU), el Centro Uruguayo de Tecnologías Apropiadas (CEUTA), la Federación de Cooperativas de Producción del Uruguay (FCPU), Los Molinos-Cooperativa y Redes del Sur, parmi autres.

Dans cette logique de construction de l'habitat, les techniques et les matériaux utilisés sont toujours les mêmes depuis plus de soixante ans. L'utilisation du béton armé et de la brique cuite est considérée comme la culture constructive du pays malgré l'inexistence de certains de ces matériaux (comme l'acier) sur le territoire uruguayen.

Au niveau des institutions, sauf quelques exceptions dans le domaine universitaire et de la recherche, les matériaux locaux et surtout la terre crue véhiculent une image de pauvreté et d'insalubrité liée au passé colonial où la population rurale logeait dans ce type de bâtiments. Dans l'imaginaire collectif s'est ancrée la notion de pauvreté et de ruralité lié au « rancho de barro » (Ferme en boue) et la notion de civilisation et de richesse des constructions en béton.

Propriétés des matériaux conventionnels[3] mises en valeur par les institutions:

- Culture constructive locale (une fausse croyance)
- Savoir-faire existant et généralisé dans toute la filière.

(Universitaire, recherche, assurances, entreprise, professionnels, habitants)

- Résistance mécanique prouvée et répétable
- Notion de confort et durabilité dans le temps
- Haut statut social

3 Béton, acier, briques en terre cuite, etc.



Photos: Mauricio, auto-éco-constructeur de sa maison à La Floresta, Uruguay.

Pourtant aujourd'hui, une nouvelle génération confrontée aux enjeux environnementaux et à la recherche de réponses aux besoins de logements accessibles est attirée par des solutions constructives intégrant les ressources disponibles sur place. Cette nouvelle démarche permet, sans vraiment le chercher, de concilier conscience environnementale et engagement citoyen. Elle est née du besoin de construire sa propre maison avec les moyens du bord, en faisant appel à l'entraide avec les voisins ou la famille. Mais elle se crée aussi par la mise en valeur de vivre dans un lieu unique, plus créatif, qui ressemble à ses occupants, qui collabore à réaffirmer leur identité et que les générations futures pourront faire évoluer.

Ces expériences d'auto construction avec des matériaux locaux sont de plus en plus courantes parmi les jeunes familles qui s'installent dans la banlieue de Montevideo et tout le long de la cote Atlantique.

AUTONOMIE

Ces jeunes, souvent étrangers au monde du bâtiment, se lancent dans la construction de leur maison sans vraiment maîtriser les techniques et les savoirs nécessaires à une telle entreprise.
Par le fait d'agir hors du circuit institutionnel, ils ne bénéficient pas de l'assistance technique des architectes ou des professionnels du bâtiment. Ils doivent se débrouiller pour trouver des informations à droite à gauche sur la conception, les techniques de mise en œuvre ou sur les fournisseurs de matériaux. Même s'il existe d'anciens autocontructeurs disponibles et capables de transmettre des informations utiles à la construction, l'accès aux savoirs et savoir-faire est réservé à ceux qui peuvent payer les quelques stages d'un week-end organisés par des spécialistes.

Propriétés des matériaux locaux mises en valeur par les autoconstructeurs:

- Permet de fortifier leur autonomie.
- Respectueux de l'environnement.
- Permet de réduire les coûts de la construction.
- Permet de vivre dans des maisons saines et durables.
- Permet de mettre en valeur leur culture et d'affirmer leur identité.

Dans ce contexte, la maison en terre de Maria, Mauricio et Facu à « La Floresta » (station balnéaire à 60km de la capitale) a été construite par eux-mêmes. Grâce aux liens familiaux qui nous rapprochent, j'ai eu l'opportunité de participer à cette aventure en apportant des conseils dans les étapes de conception et de réalisation.

Objectifs des actions d'accompagnement

- Faciliter l'accès aux connaissances
- Trier les informations circulant sur Internet
- Optimiser les ressources (humaines et matérielles) disponibles dès la conception.

I.2 LA VALEUR AJOUTEE

Enjeux socio-économiques. Des connaissances en construction pourront permettre la création d'activités économiques autour des matériaux locaux et faciliter l'accès au logement de qualité.

CHANGEMENT DE PARADIGME
De l'économie linéaire à l'économie circulaire

Face aux enjeux actuels sur les ressources et leur impact économique et social, le système de production industriel actuel a peu de chances d'apporter des réponses durables car il est le responsable de l'épuisement vertigineux des ressources. Sous la logique d'une économie linéaire, le système de production exige de prélever de plus en plus de ressources, maximiser la quantité de production et de vente pour satisfaire les besoins d'une population croissante.
Les ressources naturelles suivant ce modèle sont : extraites-transformées-consommées-jetées. Cette logique met en péril la capacité des générations futures à répondre à leurs besoins.



Figure: systeme linéaire, cycle de vie des objets dans une logique de gaspillage.
Source : http://instituteddec.org/linstitut/quest-ce-que-leconomie-circulaire/#pourquoi

Dans une nouvelle dynamique sociale qui remet la ressource (humaine et matérielle) au centre des modèles de développement, l'économie circulaire permet de passer d'une société de gaspillage à une société responsable.

Selon l'ADEME, l'économie circulaire (en contraste avec le système linéaire) est un **« système économique d'échange et de production qui, à tous les stades du cycle de vie des produits (biens et services), vise à augmenter l'efficacité de l'utilisation des ressources et à diminuer l'impact sur l'environnement tout en permettant le bien-être des individus. »**

Le cycle de vie des matériaux locaux est en totale adéquation avec la logique économique d'une nouvelle réalité mondiale.

Énergie et déchets réduits au minimum

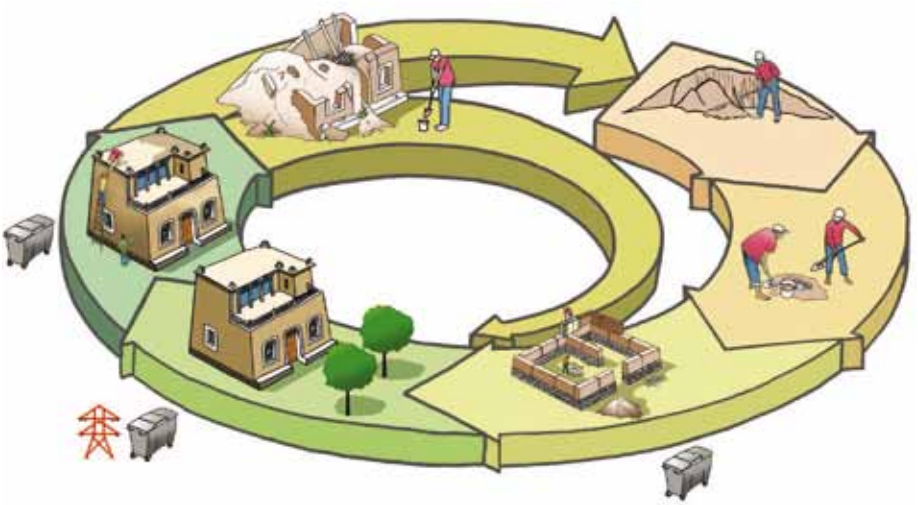


Figure: Système circulaire, cercle vertueux.
Source : Sebastien Moriset-CRAterre

Issues de sources renouvelables locales ou largement disponibles, les architectures avec des matériaux locaux contribuent au développement durable. Désormais, il est nécessaire de **mesurer la valeur des projets par leur capacité à limiter la dégradation de l'environnement, mais aussi par leur capacité à créer des emplois, à améliorer la qualité de vie des gens**, à créer toute sorte de biens tangibles et intangibles (sociaux, politiques et financiers).

Le développement de ce type d'architecture avec des matériaux d'origine variée (végétal, minéral, animal) et leur mode de production peu consommateur d'énergie -mais qui en revanche demande beaucoup de main d'œuvre- peut faciliter la relocalisation de l'emploi et du savoir-faire. Également, cela peut permettre de valoriser les spécificités territoriales.

MAIN D'ŒUVRE ET SAVOIR FAIRE

Dans les pays où se situent les actions de formation/sensibilisation analysées au cours de ce mémoire la valeur économique et sociale de la main d'œuvre n'est pas la même et cela a un impact considérable sur la production de l'habitat.
Comme il est précisé dans l'introduction, le revenu national brut (RNB) en Suisse est plus de 200 fois supérieur à celui à Madagascar et 6 fois supérieur au RNB Uruguayen.

Pour la construction d'un projet avec des matériaux locaux en Suisse (et même en Uruguay), le coût de la main d'œuvre va jouer en défaveur de l'attractivité de la réponse apportée. D'autant plus qu'il y a peu de professionnels possédant les connaissances et les savoir-faire nécessaires.

« Écoutez l'homme qui travaille avec ses mains, il sera capable de vous montrer une meilleure façon de faire les choses. »
Louis Kahn

Dans les pays industrialisés, le système linéaire hérité de la révolution industrielle qui consiste à extraire des ressources, à fabriquer des produits qui sont ensuite vendus puis jetés par les consommateurs a clairement pénalisé le travail humain. Le besoin insatiable de ressources a entrainé la mécanisation et l'industrialisation de leur production.
Walter Stahel, l'un des pionniers de l'économie circulaire, défend l'idée d'une taxation des ressources non renouvelables et propose de compter la force de travail humain comme une ressource renouvelable, et donc non soumise à la taxation. Considérer le travail comme une ressource renouvelable constitue un changement de mentalité important. Ce changement dépend de la volonté de l'ensemble d'une société.

Même si l'on peut dire que le contexte mondial est favorable au développement de modes de construire inscrits dans une logique de développent local, la transition est ralentie par la méconnaissance des avantages et des impacts socio-économiques de l'utilisation des matériaux locaux.

De manière générale, dans les trois territoires explorés, l'absence de connaissance des décideurs, des professionnels et du consommateur crée un des freins au développement d'une « économie de proximité » [1] autour des architectures en matériaux locaux.

En tant qu'architectes, nous sommes capables de stimuler le changement en remettant l'humain au centre des projets et en apportant des réponses qui valorisent le travail fait par les mains des personnes. Par notre formation nous sommes capables de transmettre nos connaissances pour renforcer les capacités des populations qui souhaitent reprendre le pouvoir de choisir la qualité de leur habitat et celui des leurs enfants.

1 Proximité spatiale, proximité organisationnelle, proximité identitaire et culturelle. Développer les filières locales pour la construction durable http://www.reseaurural.fr/files/filieres_locales_pour_la_construction_durable_0.pdf

Les réponses apportées pour débloquer ce possible moteur économique doivent être différentes selon les territoires. Elles passent essentiellement par la transmission de savoirs, en prenant en compte les caractéristiques qui leur sont propres (ressources, organisation sociale, identité) et leur accorder de la valeur.

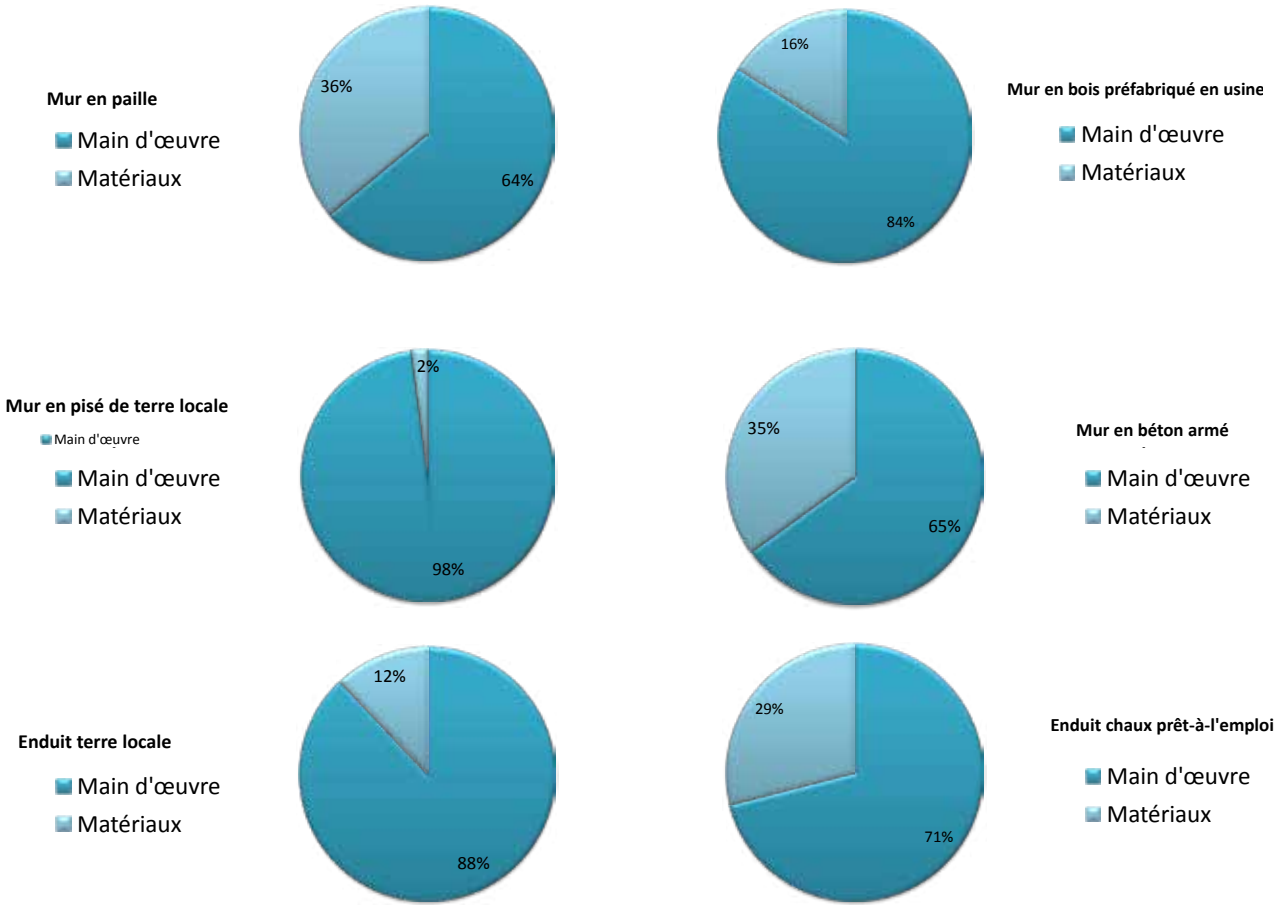
CHANTIER PARTICIPATIF. UN APPORT EN MAIN D'ŒUVRE ?

En Suisse, le collectif Carpe agit pour le développement d'une architecture qui soit capable d'interpeler les acteurs de l'environnement construit et la population en général.

A travers ses chantiers-formation Carpe déploie une stratégie qui intègre la participation comme un pilier du développement durable. En tant que stagiaire au sein du collectif, j'ai pu constater que l'enjeu des projets menés par Carpe est de former des personnes tout au long du projet aux techniques d'éco-construction dans un milieu qui est de plus en plus favorable à l'utilisation de matériaux locaux mais où l'absence de personnes qualifiées (artisans, architectes, décideurs) représente un blocage à cette dynamique.

En parallèle, leur stratégie trouve toute sa pertinence puisqu'ils intègrent l'apport économique du coût « zéro » en main d'œuvre. Ainsi ce type de construction devient plus attractif pour les maitres d'ouvrage.

Les participants aux chantiers venant d'horizons différents (professionnels, artisans, étudiants, habitants) travaillent gratuitement dans la construction. En échange ils reçoivent une formation. Cela a un impact direct sur le coût du bâtiment mais aussi sur l'économie locale dans le long terme. Car la volonté de valoriser les ressources locales en transmettant leurs savoirs et savoir-faire dans la construction avec des matériaux produits localement, aide à consolider l'économie de proximité, à investir sur le territoire au lieu de remplir les caisses d'entreprises multinationales.



Schémas : source CARPE

La sensibilisation et la formation à travers les chantiers permet de:

-Favoriser la main d'œuvre locale plutôt que la production délocalisée de matériaux.

-Toucher différents groupes d'acteurs locaux pour dynamiser la filière :

mandataire du bâtiment : ingénieurs et architectes
entreprises et artisans du bâtiment
collectivités publiques
habitants
jeunes en formation
enfants

-Réduire le coût global de la construction grâce à l'échange formation-main d'œuvre.

-Démontrer que ce qui paraissait inimaginable hier peut devenir concret demain.

A Madagascar les choses sont différentes, et pourtant la nécessité de stimuler l'économie locale est primordiale également.
Dans ce pays, le travail artisanal est une tradition à la base de la société malgache. On pourrait ainsi imaginer que l'environnement construit est le résultat de la culture constructive locale.

Néanmoins à l'endroit où j'ai travaillé grâce à la collaboration proposé par la FAP et CRAterre, cela n'a pas été le cas. Comme il est mentionné dans le chapitre I, les habitants du village Tsaratanana sont issus du milieu très défavorisés de la périphérie d'Antsirabe. Ils n'avaient aucun lien ni avec leur nouveau territoire d'accueil ni avec les techniques constructives employées dans le chantier pour la construction de leurs maisons. Même s'ils ont été formés aux techniques de construction par l'association locale Medima, leur expérience n'a pas été capitalisée. Les coûts élevés des matériaux utilisés pour la construction des maisons a rendu les habitants incapables d'agir face à la dégradation accélérée des bâtiments.

Par ailleurs, tous les efforts pour consolider la population avec une économie locale à travers la création d'activités génératrices de revenus n'ont pas portés leurs fruits, la population peine pour trouver son autonomie financière et s'établir définitivement dans le village.
Au-delà de deux épiceries et de la vente de produits à la sortie de l'école, il n'existe pas d'autres activités économiques.

Un des objectifs spécifiques de notre mission était la sensibilisation de la population à l'entretien de leurs maisons afin de favoriser le processus d'autonomisation des habitants du village vis à vis de leur fragilité financière.
Face à l'état de dégradation des constructions, **l'intervention préventive, les réparations «faites maison, pas chères» ainsi que l'exigence d'avoir des produits de bonne qualité de la part des artisans** ont été les axes sur lesquels se sont fondées nos discussions avec les acteurs locaux et les habitants.

L'état général de dégradation des maisons, en particulier des toitures, causé par les forts vents que subit la zone et par la mauvaise qualité des matériaux, oblige les habitants à acheter et renouveler régulièrement des tuiles pour éviter que leur maisons « deviennent des piscines ».

Après avoir constaté que les tuiles des toitures du village se cassent en appliquant juste une petite pression avec les mains, il s'est avéré nécessaire de connaître les détails de leur fabrication.



Photos: Artisan producteur des tuiles du village Tsaratanana. Source: Estelle Delahaye

CAS PRATIQUE - PRODUCTION DES TUILES

Les tuiles employées pour la réparation des toitures au village de Tsaratanana sont fournies en majorité par un producteur installé dans le village voisin de Vinaninkarena.
L'artisan qui les produit, formé par Medima (ONG locale), a participé à la fabrication des tuiles employées pour la construction du village. Il utilise encore le moule avec l'inscription de Medima qui permet d'identifier les tuiles dans le village produites par cet artisan.
La production est réalisée au bord d'une rivière, sur un terrain qui était à l'origine destiné à la culture du riz. Les terres utilisées pour le mélange sont issues de ce lieu. Le site n'est pas abrité des intempéries. Le mélange est réalisé humide, à l'aide d'un seul outil: une barre de fer. Trois types de terre, aux propriétés différentes, sont utilisés pour obtenir le mélange.
Une fois que la tuile est moulée, le premier séchage se fait à ciel ouvert. Les tuiles sont juste couvertes avec un peu de paille si la journée est trop ensoleillée. Après une journée au four, les tuiles sont prêtes à être livrées.

Ces informations sur les conditions dans lesquelles sont produites les tuiles ainsi que les tests réalisés sur les terres employées, nous ont amené à mettre en place des activités pour l'amélioration de la qualité du produit. Il s'agit des discussions autour de la qualité des tuiles, de l'amélioration du processus de fabrication, des notions de contrôle qualité à différentes étapes, et d'exercices pour tester différents mélanges de terre.

Ce cas concret de production de tuiles est inscrit dans la démarche globale que nous avons mise en place au village, et fait partie de l'ensemble des actions que nous avons réalisé avec la population. Nous avons tenté de valoriser les matériaux locaux et les savoir-faire des artisans en les incluant dans ce processus de transfert de compétences. Les habitants sont ainsi plus à même de savoir quand il est judicieux de faire appel à un artisan et exiger une mise en œuvre de qualité ou s'il est possible d'engager des travaux par eux-mêmes.
Les mœurs ne changent pas du jour au lendemain, néanmoins à travers les ateliers organisés pendant notre mission, il s'agit de présenter aux habitants différentes perspectives pour trouver des solutions adaptées à leurs revenus, leur temps disponible et leurs compétences, afin que leur fragilité financière ne représente pas constamment un obstacle dans l'entretien et l'amélioration de leur maison.

La sensibilisation a l'entretien permet d'aider la population à diagnostiquer les problèmes de leurs maisons avant que ces problèmes ne deviennent inabordables financièrement.

Les ateliers pratiques permettent d'expérimenter des solutions aux problèmes constructifs qui soient accessibles techniquement et financièrement à la population du village.

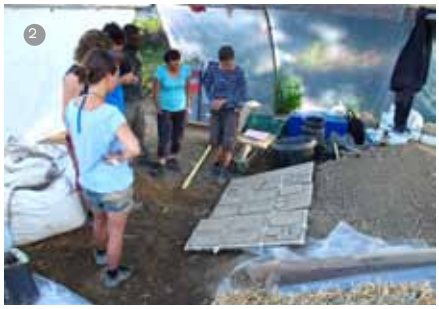


Photos: Atelier de fabrication de briques de terre paille à Madagascar. Source: Etienne Samin

II. PARTAGER DES SAVOIRS EN ÉCO-CONSTRUCTION.

Le transfert de connaissances en construction est rarement un but dans les projets d'amélioration ou de construction de l'habitat.
Il est souvent considéré comme une activité nécessaire à une autre, une condition. Il n'est pas en soi un objectif mais un moyen de réaliser des projets, qui eux vont améliorer la qualité de vie des personnes. Cependant, face aux enjeux actuels, nous avons besoin de réfléchir à une production de la construction respectueuse des êtres humains et de leurs modes de vie.
Cette réflexion ne peut pas s'effectuer sans prendre en compte les mécanismes qui matérialisent dans la construction l'expression des idées, des valeurs, des pratiques et des croyances.
Le transfert des savoirs et savoir-faire fait partie de ces mécanismes.

1. Partage des savoirs au DSATerre
Source: DSATerre 2012-2014
2. Partage des savoirs au chantier-formation. Suisse
Source: photo personnelle
3. Partage des savoirs à l'école du village Tasaratanana.
Source: Estelle Delahaye
4. Partage des savoirs à l'école d'Architecture en Uruguay.Source: Pierre Bodennec
5. Partage des savoirs à Madagascar.
Source: Estelle Delahaye
6. Partage des savoirs au chantier.-formation. Suisse
Source: photo personnelle
7. Partage des savoirs au chantier.-formation. Suisse
Source: photo personnelle
8. Partage des savoirs a l'auto-éco-construction. Uruaguay
Source: Pierre Bodennec.
9. Partage des savoirs à Madagascar.
Source: Estelle Delahaye








Qu'est que ce que transmettre? Suffit-il de transmettre les savoirs en éco-construction pour garantir la qualité de l'habitat?

TRANSMETTRE

Définition du dictionnaire Larousse :
-« Faire passer quelque chose à ceux qui viennent ensuite, à ses descendants, à la postérité. »
-« Communiquer quelque chose à quelqu'un après l'avoir reçu. »
-« Faire parvenir un phénomène d'un lieu à un autre. »

« J'entends et j'oublie,
Je vois et je me souviens,
Je fais et je comprends. » Confucius.

Voyons la lecture que l'on peut faire de ces définitions :
Dans le premier sens du mot existe la notion de temps. Il y a la notion d'héritage qui fait référence au passé, au présent et sa continuité dans l'avenir. Parallèlement, Blais, Gauchet et Ottavi parlent de « tradition » liée au modèle éducatif basé sur la transmission : « cette transmission qui doit avoir lieu dans tous les cas a pris la forme particulièrement rigoureuse de l'inculcation d'une tradition » [1]. Avec cette lecture sur la transmission de connaissances appliquée à la construction avec des matériaux locaux, l'idée serait de **faire passer une « tradition » constructive aux générations futures.**
Dans la deuxième signification, s'introduit la notion de communication mais aussi d'un **échange unidirectionnel** : il y a quelqu'un qui reçoit ce qu'un autre lui communique.
Et pour finir apparait la notion de lieu, cela suppose de **faire parvenir la connaissance d'un endroit à un autre.**

Mais, de par ma propre expérience de formation en construction, je me suis rendue compte que ce type de savoirs se construit **collectivement** et de manière active c'est-à-dire par le **« faire »**, mais sans négliger l'importance de s'appuyer sur des connaissances théorique accumulées et enrichies depuis des siècles. Contrairement aux définitions précédentes, l'échange unidirectionnel n'est pas suffisant pour transmettre une connaissance. De plus, la transmission d'un savoir en éco-construction d'un lieu à un autre n'est pas si pertinente, il faut l'adapter au contexte.

Avec la fin de mes études d'architecte au sein du master architecture et cultures constructives, puis ma formation au DSA terre, j'ai pu constater que l'expérimentation des matériaux, la possibilité de toucher et de construire est indispensable pour comprendre les propriétés de la matière et sa mise en œuvre. Et cela est d'autant plus indispensable pour les matériaux locaux, lesquels varient d'un lieu à l'autre.
Les techniques de construction avec des matériaux locaux sont pour la plupart simples mais demandent un savoir-faire précis et rigoureux. Il est possible de transmettre les savoirs et savoir-faire mais pour les apprendre

1 « Transmettre, apprendre.» Blais, Gauchet, Ottavi. Ed. Stock.2014

et les faire évoluer il est nécessaire de se mettre en situation, de les pratiquer.

En matière d'éducation Blais, Gauchet et Otavi parlent de **l'équilibre nécessaire** à trouver entre deux modèles marqué par la rupture éducative post 1968: « l'impératif de transmettre » et le « modèle centré sur l'acte d'apprendre ».[2] Avant cette rupture, l'objectif éducatif était d'inculquer une connaissance, par la suite, une plus grande liberté à été donnée à l'apprenant pour choisir lui-même le contenu de sa formation.
Dans la formation en éco-construction, on pourrait dire que la transmission de la part de celui qui possède les savoirs doit être accompagnée d'une **volonté active pour apprendre**[3] de la part de celui qui reçoit.
Par la particularité des matériaux locaux –matériaux hétérogènes difficilement normalisés- les savoirs et surtout les savoir-faire demandent aussi de l'expérimentation[4] .

« La pratique des matériaux et leur manipulation permet aux étudiants d'appréhender leur réalité, de tester leur comportement et de mieux les connaître. L'expérimentation manuelle et l'appréhension de la matière constituent des outils pédagogiques originaux et de qualité pour l'enseignement supérieur ». [5]

TRANSMETTRE-APPRENDRE-EXPERIMENTER

Dans les trois expériences de partage de connaissances étudiées, cette « trilogie » apparaît toujours dans des proportions différentes.

2 « Transmettre, apprendre.» Blais, Gauchet, Ottavi. Ed. Stock.2014

3 APPRENDRE:
Définition du dictionnaire Larousse :
-« Acquérir par l'étude, par la pratique, par l'expérience une connaissance, un savoir-faire, quelque chose d'utile. »
-« Être informé de quelque chose qu'on ignorait »
-« Enseigner à quelqu'un quelque chose, lui faire acquérir une connaissance, un savoir-faire, une expérience »
-« Communiquer une information à quelqu'un, lui faire savoir quelque chose »

4 EXPERIMENTER:
Définition du dictionnaire Larousse :

-Vérifier les propriétés d'un produit au moyen d'expériences.
-Essayer, tester les qualités de quelque chose
-Connaître quelque chose par l'expérience, en faire l'expérience.

5 Les Grands Ateliers, enseigner, expérimenter, construire. Edition Jean Michel Place, 2008.



Dessin: Hamidou Zoetaba
Source: Guide, Agir pour le changement.

II.1 SYNERGIE ENTRE LES ACTEURS AUTOUR D'UN PROJET PÉDAGOGIQUE.

Les différents modes de partage des savoirs et savoir-faire en éco-construction vécues lors des trois expériences sont ici analysées selon l'impact qu'ils ont sur la qualité de l'environnement construit mais aussi pour comprendre les processus, les relations et les dynamiques de groupes qui font vivre et évoluer les savoirs.

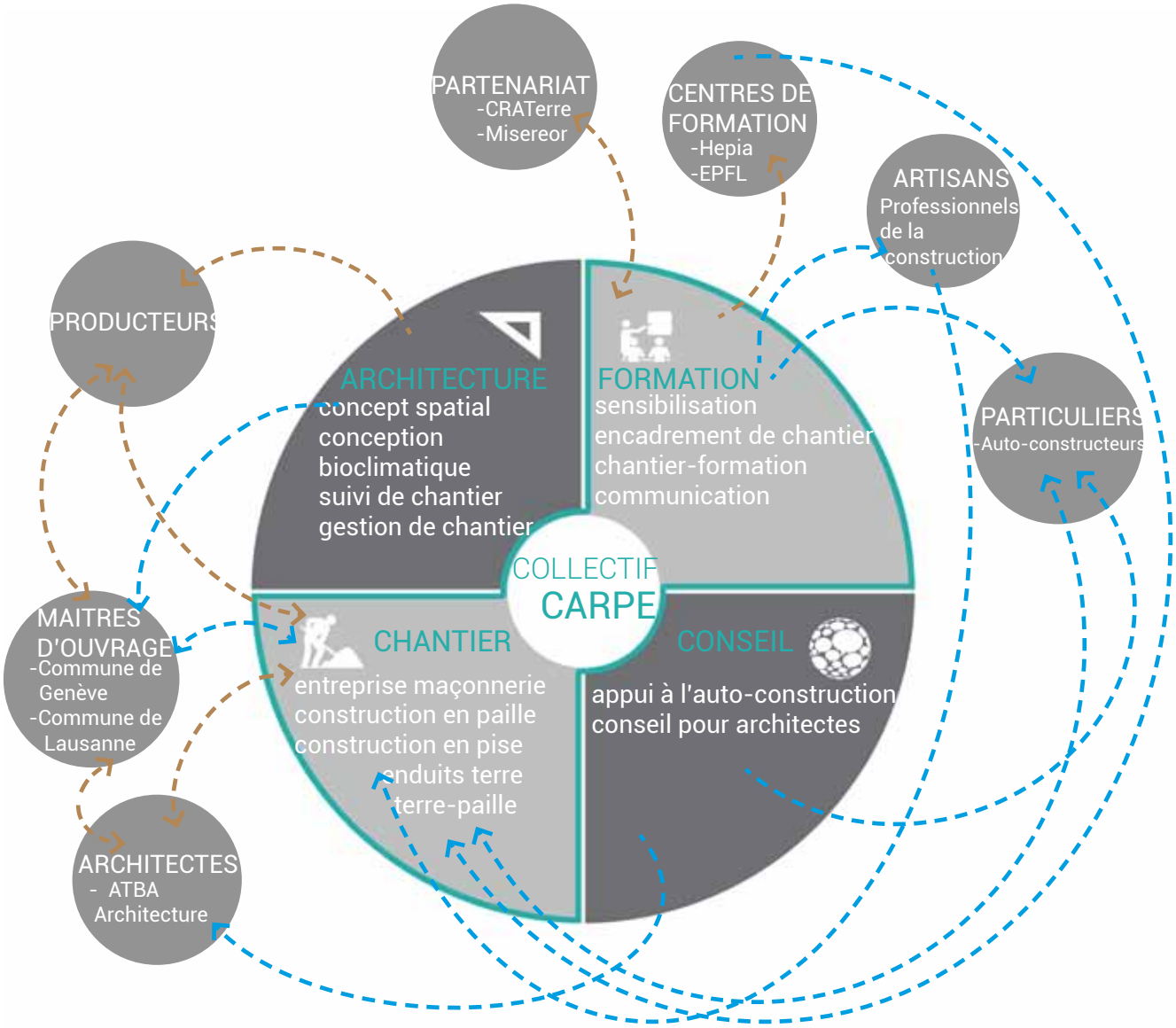
Dans ces trois expériences, les deux caractéristiques communes à ce type de processus collectifs sont la **complexité et la subjectivité.**
Concernant l'accompagnement des processus de changements (changement comme amélioration d'une situation), la phrase suivante met en évidence ces deux caractéristiques: « Dans un contexte donné, il y a toujours une diversité d'acteurs (individus, groupes d'individus, organisations, institutions…) qui interagissent. Chacun d'eux est porteur d'attentes et d'espoirs qui lui sont propres. Chacun d'eux peut alors avoir une perception du changement différente de celle des autres – tant sur la finalité visée que sur la manière d'y parvenir. » [1]

Dans les cas étudiés dans ce mémoire ces processus sont généralement le fruit de combinaisons de facteurs variés : les acteurs qui interagissent ou un contexte particulier à un moment donné.
On ne peut pas anticiper l'évolution des ces interactions mais une analyse du contexte dans lequel s'opère cette dynamique aidera à mieux cerner le niveau de complexité du processus pour agir le plus efficacement.



1 Agir pour le changement. Guide méthodologique pour accompagner des processus de changement « complexe » : analyser, planifier, suivre et évaluer. Les collections du F3E http://www.cota.be/publications/etudes-recherche

Photo: Réunion au village Tsaratanana, avec les représentants de Medima (l'ONG locale), les habitants du village, et l'équipe de mission. Source: Estelle Delahaye, équipe de mission.



période:	lieu:
juillet 2013 août - septembre 2013	Genève - Suisse Lausanne - Suisse

Les périodes et les lieux correspondent aux moments de mon implication au projet.

Le chantier-formation est une des principales activités du collectif:
- une plate-forme de diffusion de savoir-faire.
- participatif, les participants sont formés en échange de travail sur le chantier.

Dynamique de fonctionnement lors du chantier «Jardins Familiaux» auquel j'ai participé.

Dynamique de fonctionnement pour tous les projets du collectif.

* Diagramme réalisation personnelle.

SUISSE.
Dynamique autour du Collectif CArPE

Le Collectif d'Architecture Participative et Ecologique (CArPE) est basé à Lausanne. Il est composé de trois architectes, dont deux ont été formés à l'architecture avec des matériaux locaux au sein du DSA Terre et le troisième a été formé initialement avec son père maçon et fait partie d'associations de lutte pour l'autonomie concernant l'habitat.

Il s'agit d'architectes avec un profil particulièrement orienté vers la formation et la diffusion des savoirs en construction en Suisse mais aussi en France et en Amérique Latine. Leur entreprise en Suisse est dédiée aux travaux en architecture, en maçonnerie et en formation.
Autour des chantiers, ils organisent des formations théorico- pratiques sur différents techniques en terre et/ou paille.

Pour le collectif, les chantiers-formation sont indissociables de leur activité, ils sont l'occasion de remettre en question les rôles des acteurs qui participent au projet et les relations entre eux.

« -Impliquer les entreprises en fonction de leur savoir-faire, valoriser leur engagement sur le chantier.
Du simple rôle d'exécutant-e-s, les entreprises deviennent des actrices du bâtiment.
-Impliquer le maître de l'ouvrage et les futur-e-s utilisateurs-trices dans la réalisation garantit un bon usage et un suivi adéquat du bâtiment dans ses futures affectations et transformations » CArPE à propos du projet d'un bâtiment public ECO46.

Lors de mon stage de trois mois de formation au DSA Terre en 2013 au sein du collectif, j'ai pu participer, entre autres, au chantier de construction d'une salle polyvalente en petites bottes de paille non-porteuses, technique Nebraska et enduits terre intérieurs réalisés avec la terre d'excavation du site.

Le **Canton de Genève**, maître d'ouvrage du projet, a souhaité réaliser pour le réaménagement des Jardins familiaux à la périphérie de la ville, un bâtiment exemplaire en termes de basse consommation énergétique.
Les **cabinets d'architecture** Beusch & **ATBA** sont maîtres d'œuvre. Le dernier a travaillé auparavant avec le collectif CArPE sur d'autres projets. Une relation de confiance s'est tissée entre ces deux structures et ceci constitue un des maillons forts dans cette dynamique. ATBA est un cabinet renommé pour sa large expérience dans le milieu des marchés publics en Suisse, la maîtrise des techniques de construction locale apportée par le jeune collectif fait sa complémentarité.

Dans ce projet en particulier, CArPE participe comme entreprise de maçonnerie et de formation. Mais grâce ou à cause de leurs compétences d'architectes le maître d'œuvre leur a confié une responsabilité supplémentaire. Ils sont des interlocuteurs entre les différents corps de métiers présents sur le chantier et ils sont capables de prendre des décisions et d'apporter des solutions techniques face aux imprévus du chantier.

Pour ce chantier, en tant que formateurs, ils ont créé un partenariat avec la Haute Ecole du Paysage d'Ingénierie et d'Architecture de Genève et c'est ainsi que six de leurs élèves ont pu être formés sur le chantier aux techniques de construction paille-terre en échange de leur travail pendant quatre semaines. Cette formation était une option de stage obligatoire dans le cursus des élèves.
Une formation théorique à l'école pour toute la promotion était prévue pour laquelle j'ai réalisé les supports pédagogiques.
Vers la fin du chantier deux journées portes ouvertes ont été organisées par CArPE. La première pour sensibiliser artisans, étudiants du bâtiment et la deuxième pour le public en général.

Grâce à la demande grandissante de ce type de constructions en Suisse Romande et fruit du labeur rigoureux du collectif, cette dynamique trouve sa pertinence et prend de l'élan. Pourtant, dans ce chantier en particulier, la participation a été réduite à un échange de formation pour de la main d'œuvre, les étudiants et moi-même avons reçus des leçons sur le savoir-faire nécessaire pour la mise en œuvre des matériaux locaux mais nos initiatives personnelles n'étaient pas toujours prises en compte.

LES MOTIVATIONS

Les acteurs impliqués dans ce type de projets sont en grande partie les responsables du « maintien en vie » des savoirs et savoir-faire. Le choix de l'utilisation de ces savoirs est motivé par des besoins et intérêts différents. C'est dans l'interaction des motivations que chacun devra trouver son compte.

Pour le Maître d'ouvrage, dans ce cas : le Canton de Genève, l'utilisation des savoirs et savoir-faire en éco-construction est un effet collatéral de l'expression écologique du projet. Leur objectif était de créer un bâtiment peu consommateur en énergie qui valorise les ressources naturelles. L'importance est donnée à l'objet construit.

Pour le Maître d'œuvre, les cabinets associés Beusch & ATBA sont attirés par les qualités physiques des matériaux paille-terre, pour leurs propriétés isolantes, leur comportement hygrothermique et les possibilités esthétiques.

Pour l'entreprise de maçonnerie, -le collectif CArPE- l'utilisation des savoirs est lié au processus de production du bâtiment, leur savoir-faire leur permet de former des gens sur le chantier. Cela rentre dans une logique économique et sociale dans laquelle ils sont engagés et pour laquelle ils militent.

Les étudiants en architecture et ingénierie participant aux chantiers formation sont motivés pour découvrir et apprendre de « nouvelles » techniques constructives, puisque dans leur cursus universitaire ils ne sont pas forcément confrontés au travail avec des matériaux locaux pour la conception des projets.

Moi. Pendant mes études et ma formation à l'habilitation à la maitrise d'œuvre, j'ai eu plusieurs expériences de travail en architecture, mais je n'ai pas pu atteindre mes attentes concernant le rôle des architectes dans l'amélioration de la qualité de vie des gens qu'ils sont capables d'apporter.
Portée par l'envie de donner du sens à ma profession d'architecte, et consciente du rôle que l'architecte et l'architecture peuvent jouer dans la société, j'ai voulu m'orienter vers des démarches plus en accord avec mes valeurs et mes attentes.
Le passage par le DSA Terre a été le début de cette recherche de sens, ensuite l'opportunité de stage proposé par CArPE fut un pas de plus sur le chemin à suivre.
Dans ce projet, mes attentes en tant qu'architecte en formation au DSA Terre étaient de me confronter à une situation réelle de transfert de connaissances sur un chantier avec comme but la construction d'un bâtiment. Mon objectif était de comprendre sa gestion, son organisation, la dynamique nécessaire pour matérialiser dans un bâtiment les savoirs. De même, j'attendais d'apporter par mon implication un soutien pour la mise en place d'activités pédagogiques adaptées visant à former les étudiants sur le chantier.
Mais par mon manque de connaissances sur les techniques avec la paille, mon rôle d'architecte formatrice n'a pas pu être assumé jusqu'au bout. J'ai finalement appris en même temps que les étudiants.

MADAGASCAR
Dynamiques autour de la sensibilisation à l'entretien de l'habitat.

A l'origine du programme d'amélioration de l'Habitat que la fondation Abbé Pierre a soutenu depuis 2000 à Madagascar, plusieurs associations locales et internationales ont fait partie du projet dans des domaines variés (construction des logements, éducation, microcrédit, accompagnement social).

Au moment où la mission de sensibilisation à l'entretien de l'habitat s'est déroulée, le nombre d'intervenants est beaucoup plus réduit que celui au départ du projet.

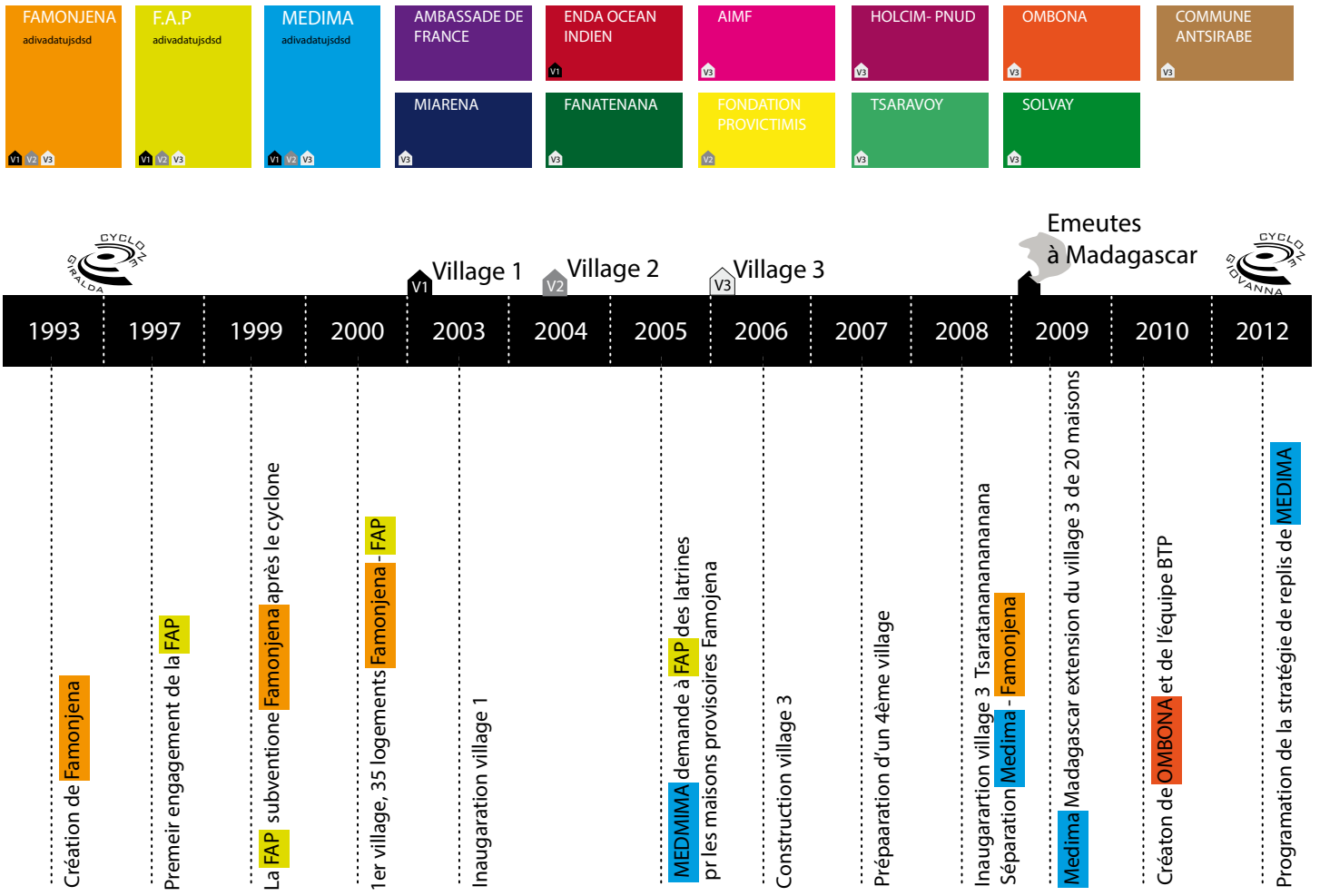
Quand la **F.A.P.** a décidé de se retirer du projet en 2013, pour que les habitants du dernier village puissent prendre leur destin en main, elle a souhaité faire évaluer les qualités architecturales et constructives des maisons réalisées sur les 3 villages.
Dans le cadre du partenariat avec **CRAterre** depuis 2010, la F.A.P fait appel au centre de recherche pour qu'il apporte son soutien technique. Ainsi cette étude a été confié à une équipe d'étudiants du **DSA terre** dont je faisais partie.

Organisé en deux temps, ce travail pour favoriser le processus d'autonomie des **habitants**, a commencé par une première mission[1] d'évaluation et d'interprétation des constructions existantes et dans un deuxième temps nous avons proposé -au travers d'actions de sensibilisation et d'ateliers pratiques- de travailler ensemble avec la population pour trouver des solutions préventives et constructives pour améliorer l'existant et favoriser les bonnes pratiques pour les réalisations futures.

Pour le déroulement de ces deux missions nous avons pu compter sur place avec le soutien logistique de **Medima** (l'association locale). Même si la présence sur le village du Président de l'association **M.Maxime** était très rare, fait qui inquiétait les habitants et les personnes **responsables du village** (chef du village, professeurs), ils ont facilité notre travail par leur aide et leur soutien logistique.
Le chef du village, l'équipe pédagogique de l'école et du centre de formation agricole sont soudés et engagés dans l'amélioration de la qualité de vie des habitants. Ils ont assuré la traduction dans nos échanges avec les habitants.

Tsaratanana est un nouveau village qui date à peine de 2009. Il est situé dans la commune de Vinaninkarena et est voisin de deux villages anciens dont les maisons répondent à une architecture traditionnelle des hauts

1 Mission sur place Valerie Oulia. Juillet 2013



ONG intervenantes depuis le debut du programme.
Document produit lors de l'exercice du module Habitat de la formation DSA Terre.

plateaux. Afin de connaître les techniques constructives ancestrales mises en œuvre par les habitants et les maçons des villages voisins, nous sommes allés à la rencontre de certains d'entre eux. L'idée était de découvrir les éventuelles techniques déjà testées depuis des années qui pourront se transposer pour résoudre les problèmes de notre village d'étude.

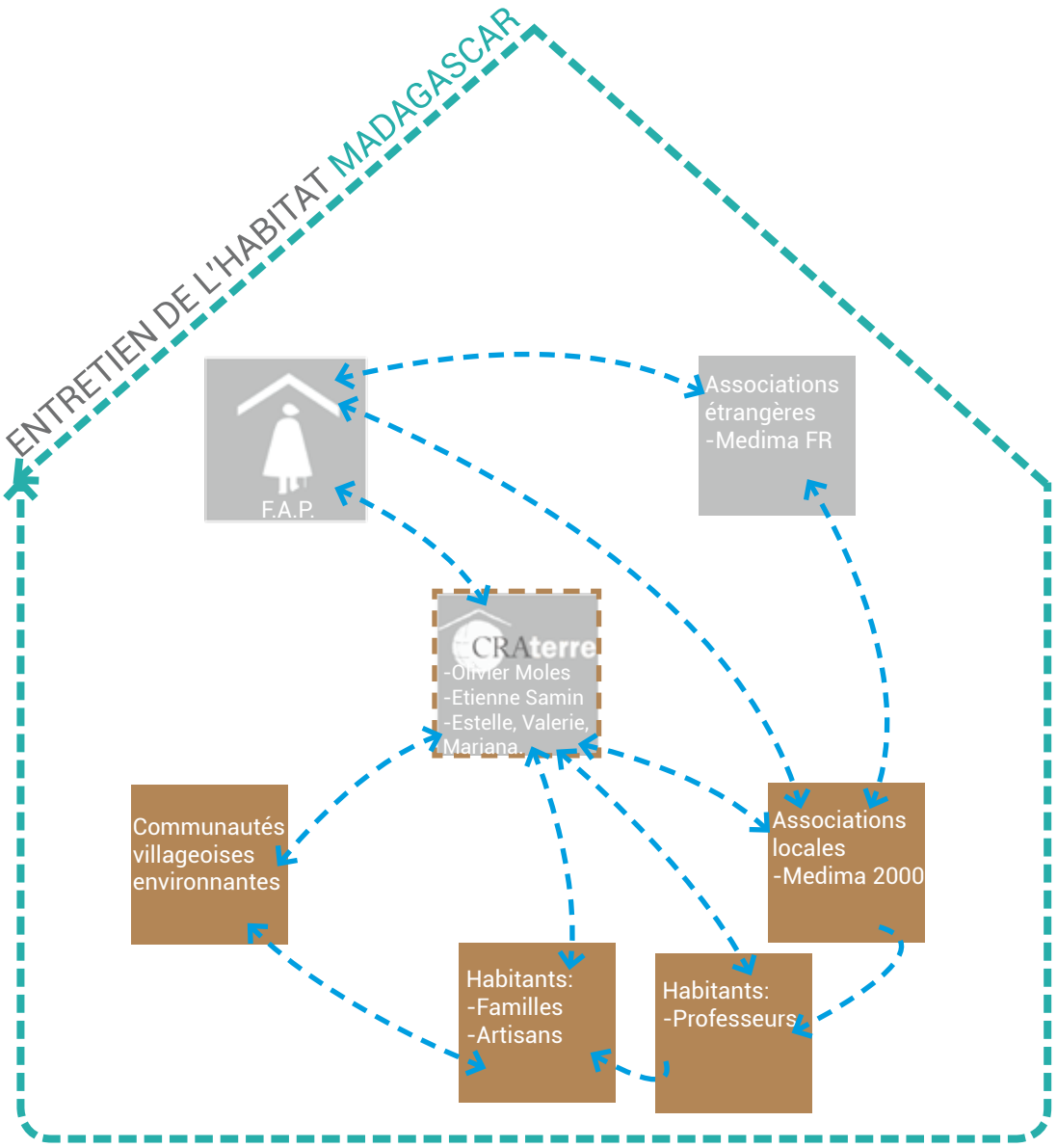
Les habitants du village -en situation de fragilité financière pour la plupart- dépendent des aides apportées par des ONG. En valorisant les matériaux et les savoir-faire de proximité, nous avons tenté de rendre plus accessible «l'acte d'entretenir et réparer» sa maison.
Tout l'enjeu de cette mission tenait dans l'intérêt que porterait la population à cette démarche. Afin de favoriser l'implication des habitants et l'appropriation de ces méthodes, nous avons proposé des interventions sur les bâtiments abordables techniquement et financièrement par tous.

Une fois rentrés en France, nous avons présenté notre rapport de mission à Mme Dominique-Cécile VARNAT représentante de la FAP.
Face à l'état de dégradation avancée des maisons et au manque d'activités sensées apporter de l'autonomie aux familles du village, la fondation engage des recherches pour en trouver les causes. Il s'est avéré des dysfonctionnement dans la gestion du projet notamment de la part de l'association locale. Malgré l'intention de la FAP et de Medima France pour donner suite à notre travail de transfert de connaissances dans le village, l'absence d'une structure locale solide a empêché que cette idée voit le jour.

« L'intérêt collectif ne va pas toujours dans le sens de l'intérêt individuel »[2] y compris au sein d'une même organisation. Toutes les énergies des acteurs et les actions menées en faveur de l'autonomie de la population pendant plusieurs années peinent à se concrétiser en véritable amélioration de la qualité de vie. Le succès du programme repose aujourd'hui essentiellement sur les valeurs que les acteurs locaux portent sur les objectifs, ils sont en définitif les acteurs centraux du changement.

Le concept de **complexité** dans l'interrelation des acteurs d'un projet est mis en évidence dans cette situation. L'altération ou le changement de posture d'une des parties intégrantes du système modifie l'ensemble.

2 Agir pour le changement. Guide méthodologique pour accompagner des processus de changement « complexe » : analyser, planifier, suivre et évaluer. Les collections du F3E http://www.cota.be/publications/etudes-recherche



période:	lieu:
juin 2013	France
octobre-novembre 2013	Tsaratanana-Hauts plateaux- Madagascar
décembre 2013	France

Les périodes et les lieux correspondent aux moments de mon implication au projet.

Interaction entre les acteurs du projet de sensibilisation au village Tsaratanana-Madagascar

Mon rôle en tant qu'architecte en formation du DSA Terre organisé par CRATerre à l'ENSAG.

* Diagramme réalisation personnelle.

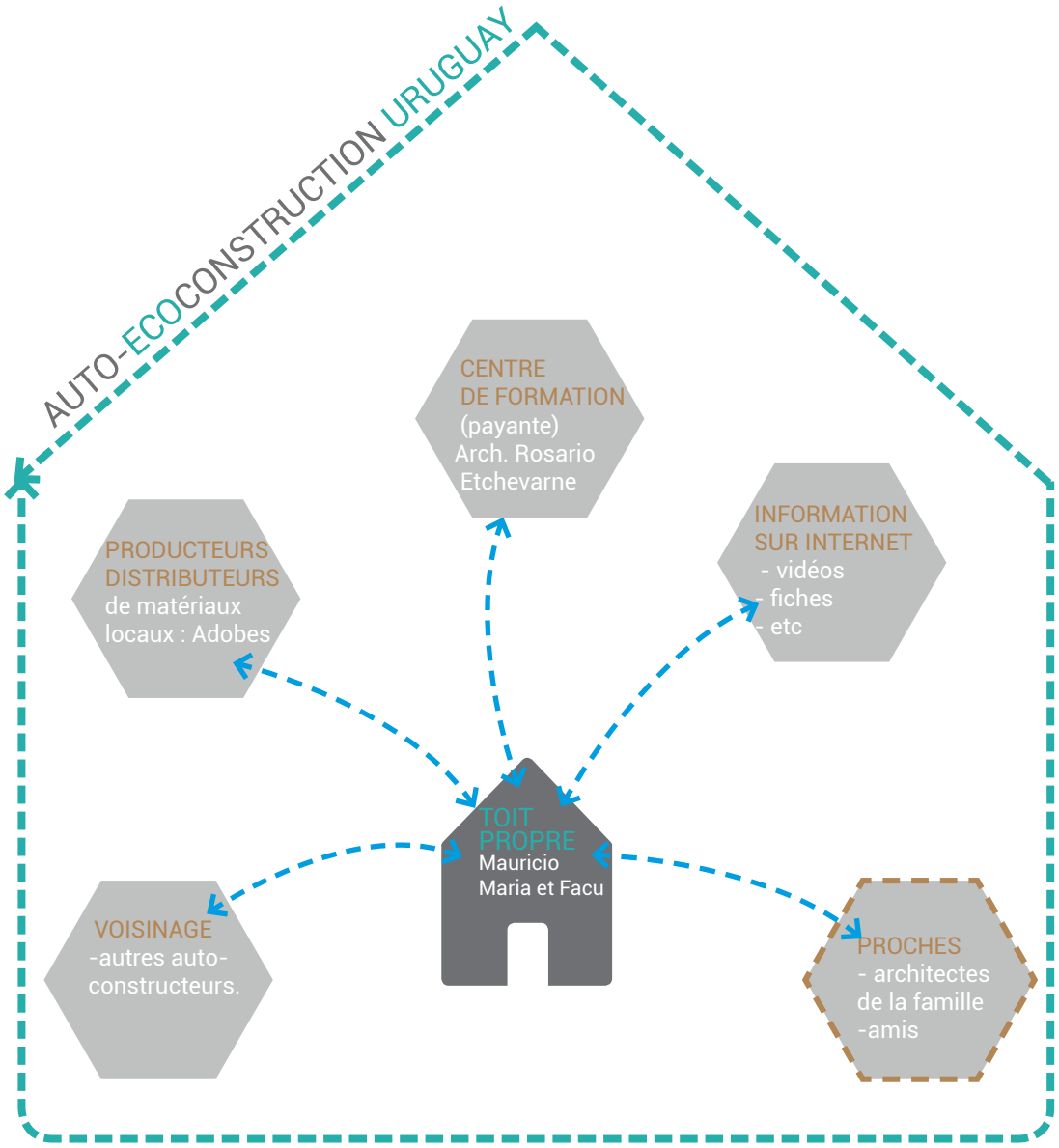
URUGUAY
Dynamiques autour du transfert de connaissances pour l'auto-éco-construction.

Construire sa propre maison n'est pas une tâche facile d'autant plus quand on n'a pas les connaissances techniques nécessaires pour la réalisation des travaux.
L'envie de créer un lieu qui réponde à leurs modes de vie a motivé la famille formée par le couple **Maria et Mauricio** (enseignants de sport) et leur fils **Facundo**.
Ils se sont lancés sur un projet de maison construite avec une structure en bois local, remplissage extérieur en torchis, et intérieur en adobes. La terre, la paille et les adobes provenant d'un producteur de matériaux situé à 20km du site.

D'un point de vue financier -mais pas seulement-, la construction avec des matériaux locaux a représenté une difficulté majorée car en Uruguay les prêts accordés par le Ministère du Logement pour l'auto-construction sont exclusivement pour l'achat de matériaux conventionnels et pour faire appel ponctuellement à des professionnels, tels que plombiers et électriciens. De plus, le Ministère met à disposition une équipe technique pour l'accompagnement d'un projet en auto-construction mais dans le cas des auto-constructeurs avec des matériaux locaux, il n'est pas possible d'en bénéficier.

En Uruguay, les auto-éco-constructeurs ne bénéficient pas d'une structure d'appui pour mener leurs projets. Sur le schéma des interrelations entre les acteurs on voit clairement que **l'auto-éco-constructeur** doit lui-même aller à la rencontre des personnes de son entourage qui pourront éventuellement apporter leur aide, leurs connaissances ou un support technique.

Dans cette expérience d'auto-éco-construction, j'ai tenté d'apporter du soutien technique durant la phase de conception avec l'objectif de réduire autant que possible le gaspillage de moyens humains et matériels. Cet accompagnement a été mené à distance par Internet avec les limites que cela suppose.
Lors d'un de mes séjours en Uruguay en 2011 j'ai été invité à participer aux ateliers sur les techniques en éco-construction organisés par l'architecte **Rosario Etchebarne**, spécialiste de la construction en terre en Uruguay. Elle organise régulièrement des ateliers, j'ai donc mis en relation l'auto-constructeur avec ces formations. Ainsi, il a pu être sensibilisé à ce type de matériaux avant de démarrer son propre chantier. Néanmoins, ce type de formation a un coût qui n'est pas négligeable pour les particuliers, il reste inaccessible pour un grand nombre de personnes qui souhaitent se lancer dans la démarche de construire leur maison. De plus, il est difficile



période:	lieu:
juillet-septembre 2012	France
janvier -février 2014	La Floresta - Canelones - Uruguay
mai 2014	La Floresta - Canelones - Uruguay

Les périodes et les lieux correspondent aux moments de mon implication au projet.

Interaction entre les auto-éco-constructeurs et les acteurs qui ont participé au projet par leur transfert de savoirs et/ou savoir-faire.

Mon rôle en tant que architecte membre de la famille fut de conseiller dans la phase conception et pendant quelques semaines au chantier de mettre les mains dans la pâte .

* Diagramme réalisation personnelle.



Photos: à gauche: publicité d'un cours sur l'éco-construction organisé par l'architecte Rosario Etchevarne. Uruguay. Source: site web: tierraalsur.com
Photos: à droite: Différentes personnes qui ont aidé à la construction de la maison en Uruguay. Source: photos personnelles.

d'aller plus loin que la sensibilisation le temps d'un week-end, l'auto-éco-constructeur est obligé d'apprendre sur son chantier en faisant. Cela est un facteur parfois démoralisateur car les tâches qui à priori semblaient simples pour le constructeur « amateur » deviennent compliquées et longues à réaliser.

J'ai réalisé une deuxième intervention sur place pendant la phase chantier. Lors de mon séjour en Uruguay en janvier 2014, j'ai pu constater que des **jeunes auto-éco-constructeurs** de la zone s'échangent des connaissances et s'entraident en apportant de la main d'œuvre sur le chantier.

Autour de ce cas d'auto-éco-construction ont circulé des milliers d'informations: Internet, des amis qui ont auto-construit, des exemples de maisons à visiter dans la région, des membres de la famille qui -comme moi- avons apporté des savoirs et savoir-faire, mais il n'existe pas une structure fédératrice de toutes ces énergies et connaissances, chacun de

ces acteurs sont des « électrons libres » qui quasi par hasard ont apporté une petite pierre à l'édifice pour la réalisation de cette maison.

Ainsi on peut voir les nombreuses et complexes interrelations des acteurs agissant autour des projets où le transfert de connaissance est fondamental à la matérialisation, (que ce soit des projets de construction, d'entretien de l'habitat ou d'auto-éco-construction).

Valoriser les savoir-faire existants ou développer des nouvelles compétences pour la création d'une architecture durable est, avant tout, un travail collectif.



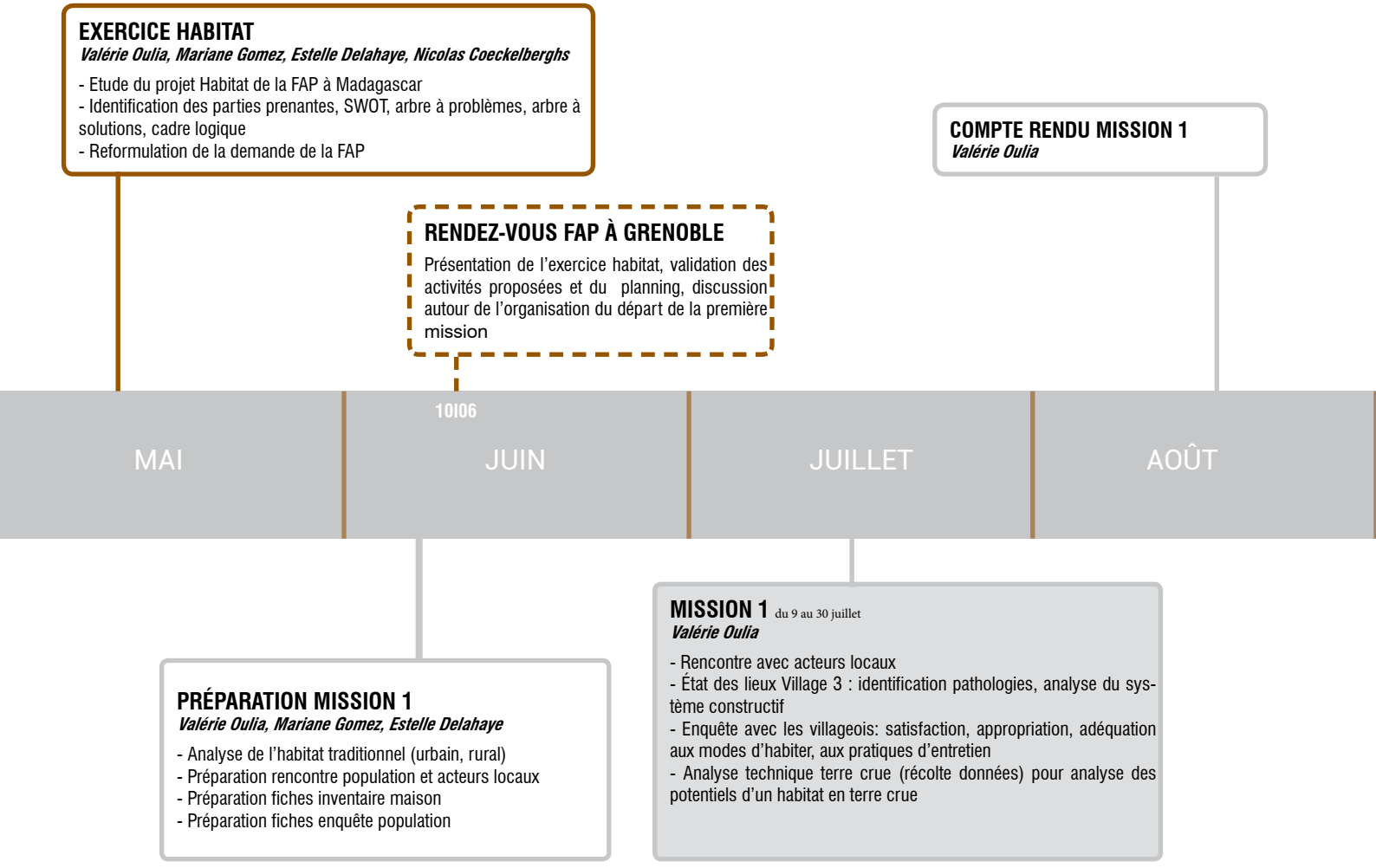
Photos: Preparation du melange terre paille pour le remplisage de murs. La Floresta.Uruguay
Source: Pierre Bodennec

II.2 OUTILS DE CONCEPTION D'UN PROJET PÉDAGOGIQUE

FAISABILITÉ, ANALYSE.

Dans le domaine du transfert des savoirs liée aux techniques locales de construction, il est nécessaire de maîtriser certains outils qui permettent de concilier les intérêts des uns et des autres, et ainsi mener à bien des projets. Notamment, des outils d'aide à l'**analyse des situations complexes** et toujours en mouvement ainsi que des outils adaptés **à la participation.** Ceci afin d'exprimer ses idées clairement, de se faire entendre et surtout d'écouter et comprendre les autres.
De même, une analyse profonde de la situation permettra de prendre des décisions et ainsi de s'inscrire dans une démarche respectueuse des attentes du groupe. Pour assurer la viabilité, la qualité et la durabilité des actions menées pour l'autonomie et l'amélioration de l'habitat,
la conception des actions doit être appropriée par rapport aux contextes du projet.

PLANNING D'INTERVENTION (2013)



CADRE LOGIQUE appliqué à la situation de Madagascar

Lors du cursus du DSA terre 2012-2014 nous avons participé avec mes collègues de promotion à des cours théoriques et des exercices sur les outils de projet visant à obtenir une méthodologie d'action adaptée. Ceci pour organiser l'effort collectif dans une période de temps limité et « améliorer une situation pour un groupe cible » [1]

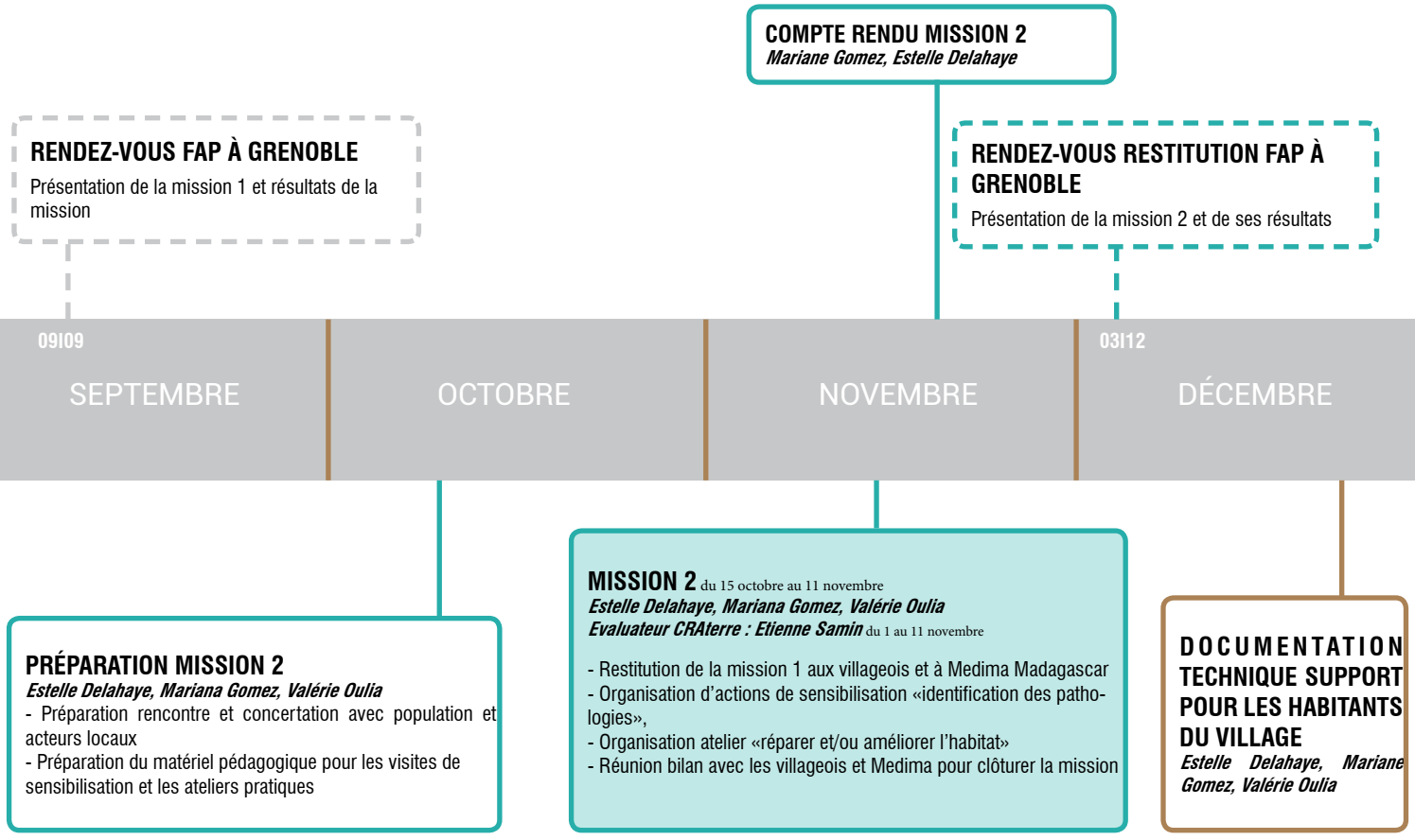
Ensuite, nous[2] avons pu les mettre en pratique sur l'étude d'un cas réel lors de l'exercice proposé dans le module Habitat de la formation.

Le **cadre logique** nous a permis de dégager des **termes de référence**[3] , d'étudier la faisabilité du projet et d'établir les objectifs généraux et spécifiques. Ainsi, suivant cette méthodologie, nous avons pu déterminer les activités que nous devions mettre en place lors du stage proposé par la F.A.P. à Madagascar.

1 Bases scientifiques, techniques et méthodologiques Les outils du projet et... d'aide à la décision. Cours Philippe Garnier DSA Terre 2012-2014.ENSAG, 5 mars 2013

2 Nicolas, Valérie, Estelle et moi.

3 Voir annexe (documents préliminaires)



Objectif général

Favoriser le processus d'autonomie des habitants par rapport à leur habitat, en contribuant à la pérennisation des constructions.

Objectifs spécifiques
1. évaluation et interprétation de l'état actuel des constructions
2. propositions préventives et constructives pour améliorer l'existant et favoriser les bonnes pratiques pour les réalisations futures

Résultats attendus
1. identification des forces et des faiblesses des habitations du village de Tsaratanana.
2. renforcement des capacités des populations à entretenir les constructions du village et à pouvoir réaliser des extensions

La première mission sur place :
Durée de la mission : du 9 juillet au 30 juillet 2013
Lieu : Tsaratanana, Commune de Vinaninkarena, Madagascar.
Equipe : Valérie Oulia

Analyse architecturale des constructions réalisées lors du projet d'amélioration de l'habitat à Madagascar

Objectifs:
• État des lieux de l'existant : inventaire des pathologies et de leurs causes
• Analyse architecturale du bâti: forces et faiblesses de la typologie constructive
• Étude contextuelle: des matériaux employés et des matériaux locaux disponibles

Résultat de la mission 1 :
Le relevé des constructions a permis de mettre en avant les difficultés d'entretien des constructions par les villageois, qu'il s'agisse de leur habitation ou des bâtiments communautaires.

La deuxième mission sur place :
Durée de la mission :
du 15 octobre au 11 novembre 2013
Lieu :Tsaratanana, Commune de Vinaninkarena, Madagascar.
Équipe de mission: Estelle Delahaye Panchout, Mariana Gomez, Valérie Oulia.
Représentant de Craterre sur le terrain: Etienne Samin (du 1 au 11 novembre 2013

Favoriser le processus d'autonomie des habitants vis à vis de l'habitat

Objectifs
- Réaliser des actions de sensibilisation à l'entretien de l'habitat.
- Organiser des ateliers pratiques d'entretien et de réparation.

Donner des clés techniques aux habitants pour :
- reconnaître les problèmes
- évaluer les risques que peuvent représenter ces problèmes
- identifier la source des problèmes
- réagir face à ces problèmes

Résultats attendus
Création d'une réflexion autour de l'état actuel de l'ensemble des constructions du village.
Appropriation par la population des outils mis en place lors de la sensibilisation et des ateliers.

Pour atteindre les différents objectifs spécifiques nous avons mis en œuvre sur le terrain, différentes actions qui nous ont permis de communiquer avec les acteurs du programme à différents moments de la mission. Elles nous ont permis également de récolter des informations pour planifier la suite de la mission.

ACTIONS POUR ATTEINDRE LES OBJECTIFS

COMPLÉMENT D'INFORMATION
Compléter les observations de la première mission sur les constructions existantes.

SENSIBILISATION A L'ENTRETIEN
Aider la population à diagnostiquer les problèmes de leurs maisons.

ATELIERS PRATIQUES
Expérimenter des solutions aux problèmes constructifs qui soient accessibles techniquement et financièrement à la population du village.

RESTITUTION
- Élaboration d'un rapport de fin de mission à présenter à la FAP et à Craterre.
- Élaboration d'un document technique pour le village de Tsaratanana.



Photos: Utilisation des supports pour expliquer les activité à realiser lors de l'atelier de fabrication des briques de terre-paille. Tsaratanana-Madagacar.
Source: M. Rasa

II.3 SUPPORTS PEDAGOGIQUES

COURS THÉORIQUES

Une fois le contexte de la mission analysé, la production des supports techniques se révèle indispensable pour donner un corpus aux actions futures. Il est nécessaire d'organiser les connaissances techniques pour répondre aux besoins du public ciblé et en accord avec les différents niveau de formation.

SUISSE

Dans mon expérience en Suisse, CArPE souhaitait la création d'un support pédagogique unique par matériau (terre et paille) et par technique de mise en œuvre (Pisé, enduits), modulable selon différents niveaux d'approche et selon le public ciblé (aussi bien des artisans que des architectes, des étudiants ou des particuliers).
Le collectif possédait plusieurs supports qu'au fil des années ils modifiaient pour les adapter aux besoins du public. Pour organiser les contenus de ces documents je me suis inspirée des « Cahiers techniques »: travail réalisé par la promotion DSA Terre 2010-2012.
Tous les supports sont structurés selon la même grille décomposée de la manière suivante :

- Architecture
- Matière
- Cycle de production et Mise en Œuvre
- Usage
- Confort et Perspectives.

Cette base de données ainsi structurée permet d'utiliser toujours les mêmes informations, il suffit juste de prendre les modules nécessaires par rapport à la formation théorique que l'on souhaite aborder.
Je n'ai pas eu l'opportunité d'utiliser ces documents que j'ai créé car mon stage s'est terminé avant la rentrée scolaire où le collectif avait prévu de les employer par la première fois. J'espère en tout cas, que ce travail de synthèse de l'information évoluera et s'enrichira par l'apport des nouvelles expériences.

Terre

architectures

- dans le monde
- dans le milieu urbain
- dans le milieu rural
- ancestral
- contemporaine

matière

- qu'est-ce la terre?
- le sol, un matériau recyclable
- La terre est un béton d'argile
- L'argile, le liant de la terre crue

mise en oeuvre

Les techniques (selon teneur en eau)

- BTC
- PISE
- BAUGE
- ADOBES
- TERRE COULEE
- TERRE-PAILLE

perspectives

- Un matériau d'avenir

Pisé

architectures

- dans le monde
- dans le milieu urbain
- dans le milieu rural
- ancestral
- ancestral *revisité*
- contemporaine

matière

- Qu'est-ce la terre à pisé?
- Propriétés de la terre à pisé
- Remplir les vides
- Teneur en eau 10 à 15%
- Identification

mise en oeuvre

- cycle de production
- Outillage spécifique à la mise en oeuvre
- préfabrication

usages et confort

- principes constructifs
- stabilité par la forme
- stabilité par la protection
- Masse d'inertie et confort hygrométrique

perspectives

- Pisé et architecture contemporaine
- Matériau et faisabilité

Enduits

architectures

- dans l'architecture contemporaine
- dans l'architecture ancestrale
- dans la ville
- dans l'architecture rurale

matière

- le choix de la terre à enduit
- composition de la terre
- Composition des enduits de terre
- Identification

mise en oeuvre

- Système d'enduit
- Types d'enduits
- Cycle de production
- Types de support
- Les outils
- La pose

usage et confort

- Pourquoi choisir des enduits de terre?
- Les domaines d'utilisation
- Détails de conception

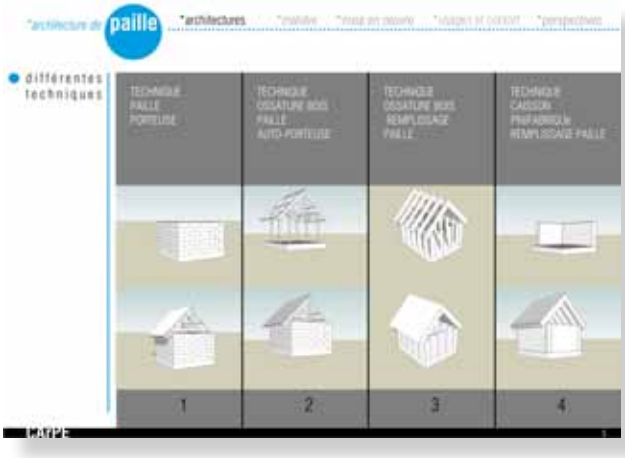
perspectives

- Une technique accessible
- Recherche scientifique
- Recherche esthétique

structure des cours théoriques de CArPE (réalisation personnelle)

Extraits des cours théoriques réalises pour CArPE (réalisation personnelle)











Paille

architectures

- dans le monde
- différentes techniques

matière

- Composition
- Le matériau paille
- Humidité
- Résistance au feu.
- Résistance mécanique
- Rongeurs.
- Insectes
- Thermique

mise en oeuvre

- Paille porteuse
- Paille non-porteuse
- Caissons préfabriqués + remplissage paille
- Rénovation

usages et confort

- Conception
- La paille Pourquoi?
- Revêtements

perspectives

- Disponibilité

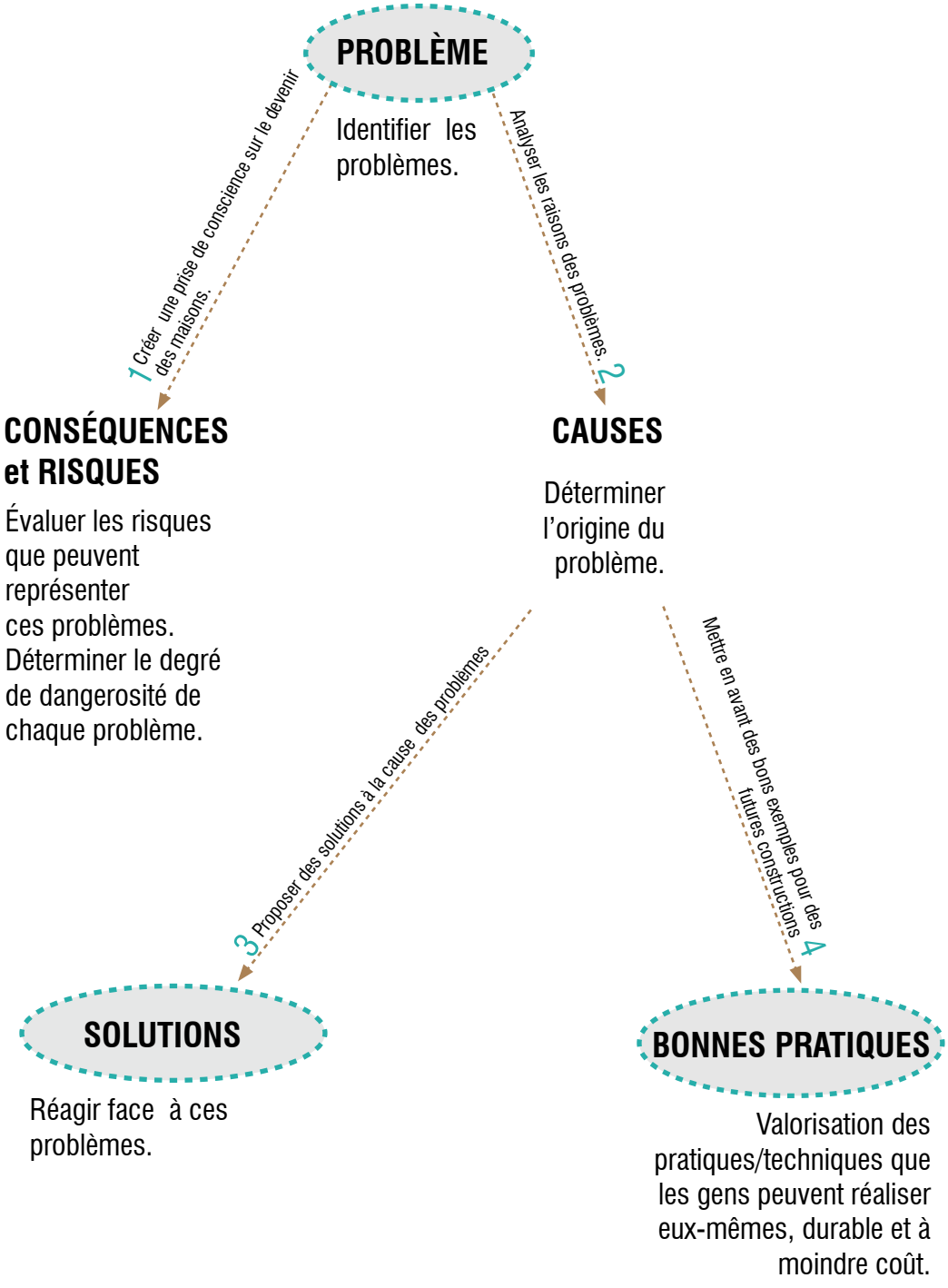
MADAGASCAR

MÉTHODE

Avant d'arriver à Madagascar, pour encadrer notre intervention au village, sous une approche visant à aider la population à identifier les problèmes de construction et à imaginer les solutions possibles nous avons réalisé un matériel pédagogique.
Nous avons suivi le conseil donné par Olivier Moles d'employer la méthode développée par la Croix Rouge sur la problématique de la santé. Elle a été ensuite reprise et développé pour la problématique de l'habitat.
Cette méthode est la structure sur laquelle s'est fondé le matériel pédagogique produit pour la mission.
Les sujets à traiter avec les habitants ont émergé des analyses de la première mission effectuée en Juillet et confrontés encore une fois à notre arrivée en Octobre.

Nous proposons à la population d'utiliser une structure simplifiée et illustrée avec des exemples pour que les habitants puissent l'appliquer à leurs problèmes par analogie.
L'intérêt est de donner des outils à la population pour reconnaître les problèmes qui vont apparaître à l'avenir.

Cette grille demande d'abord de reconnaître les problèmes:
pourquoi cela est un problème?
- Imaginer les possibles risques que peuvent entraîner le non-entretien du bâtiment.
Ensuite d'un point de vue technique et sanitaire :
quelles peuvent être les conséquences si l'on n'agit pas ?
- Identifier ensuite :
quelles peuvent être les différentes causes à l'origine de ce problème?
Enfin, s'interroger sur les possibles solutions:
quelles sont les solutions envisageables?
- Proposer de petites interventions qui empêcheront d'engendrer des dégâts sur la totalité de la construction.



Système simplifié utilisé tout au long de la mission.

Exemples des supports

Toiture.

- Problèmes de fuites.
- Pourrissement de la charpente.
- Mauvaise qualité des matériaux et problèmes de mise en œuvre.
- Arrachement des tuiles au vent

Remplissage du dessous des arcs

- Décèlement des briques de remplissage.
- Remplissage trop lourd appuyé sur des cadres de portes et fenêtres.
- Mauvaise mise en œuvre, mauvaise qualité du mortier.

Base de mur- soubassement

- Fissures structurelles liées aux mouvements différentiels du terrain.
- Remontées capillaires et problème d'évacuation des eaux pluviales, stagnation de l'humidité sur fondations pas assez profondes.

thème: **Toiture**

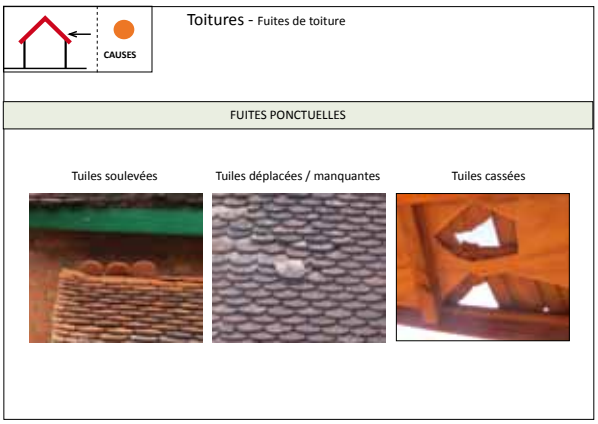
1. Reconnaître le Problème



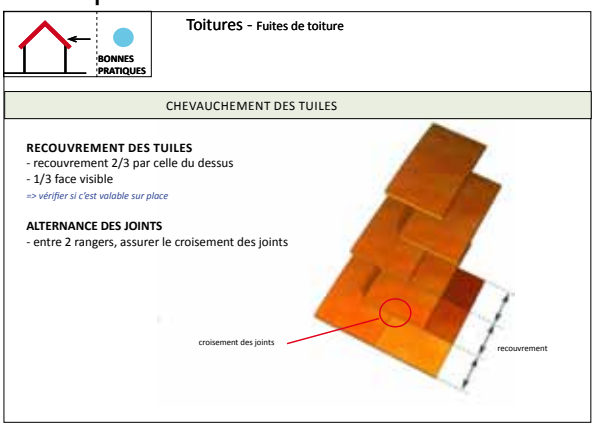
2. Imaginer les Conséquences et les risques



3. Identifier les Causes

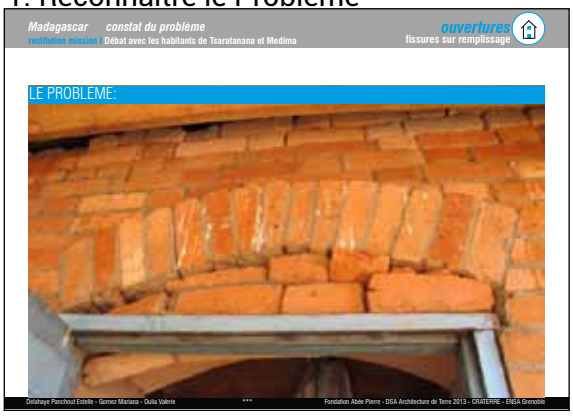


4. Proposer des Solutions accessibles



thème: Remplissage du dessus des Arcs

1. Reconnaître le Problème



2. Imaginer les Conséquences et les risques



3. Identifier les Causes

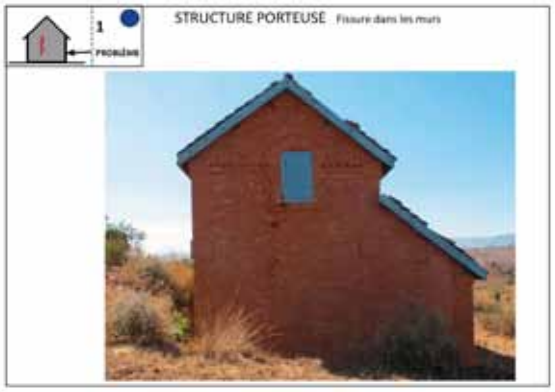


4. Proposer des Solutions accessibles



thème: Base du mur

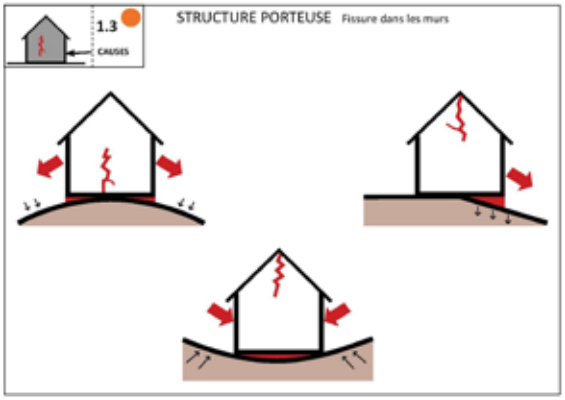
1. Reconnaître le Problème



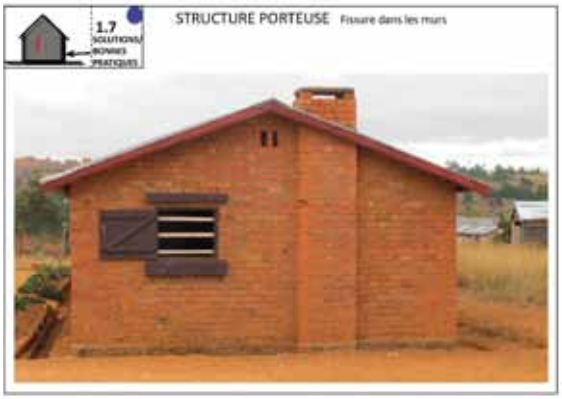
2. Imaginer les Conséquences et les risques



3. Identifier les Causes



4. Proposer des Solutions accessibles



Matériel pédagogique utilisé lors des actions de sensibilisation au village de Tsaratanana. Madagascar.
Voir Annexes pour l'intégralité du matériel.



II.4 ACTIONS

RÉFLEXION AUTOUR DES ACTIONS DE PARTAGE
(chantier formation, sensibilisation, ateliers, accompagnement à l'auto-éco-construction)

Il ne s'agit pas ici de trouver un seul type d'action pour faciliter le transfert de connaissances, il est plutôt question d'ouvrir la réflexion autour des différentes démarches suivies tout au long des expériences de partage où j'ai eu la possibilité de m'impliquer.

Y a t-il une manière de procéder au partage des savoirs et savoir-faire qui soit adaptée aux techniques de construction avec des matériaux locaux ?

Il est nécessaire de reconnaître une caractéristique fondamentale de ce type de techniques qui s'oppose aux modes conventionnels de construire. Une caractéristique qui permet des approches spécifiques: il s'agit de la simplicité. **La simplicité des matières et des moyens pour leur mise en œuvre.**

Simplicité des matières
La simplicité provient d'abord de la proximité à l'état naturel de ces matériaux très peu transformés. (Le matériau terre peut être issu du chantier, de matériaux agricoles, de matériaux issus de carrières comme le sable, de matériaux de réemploi).

Simplicité des moyens
La simplicité du matériau provient ensuite de la possibilité d'utiliser des outils manuels de chantier pour sa mise en œuvre. Ces outils légers assurent l'autonomie de l'artisan et l'adaptation à des situations diverses. C'est la simplicité qui favorise une approche humaine de l'acte de bâtir et de la manière dont les savoirs sont transmis. Sur cette base on peut imaginer des stratégies pour rendre les savoirs accessibles et des actions de formation qui valorisent le sens critique et le travail manuel.

Rajouter de la valeur intellectuelle au travail manufacturé.
"Quand on parle de travail manuel, on ne pense pas se référer à un travail mécanique des mains, mais guidé par l'ingéniosité de manière discrète et variée, constamment variée, qui puisse entraîner progressivement une approche artistique de la production, à la fois esthétique et pratique. Le travail manuel devient de plus en plus conscient, et de même, plus habile et apte à évoluer ... ". [1]

1 «Plan General de Organización de la Enseñanza Industrial, encomendado por el gobierno de la República Oriental del Uruguay al Doctor Pedro Figari. Montevideo 8 de marzo de 1917. Imprenta Nacional»; en Educación y Arte, Biblioteca Artigas pp. 86-162, Montevideo.

Photos: L'Auto-éco-constructeur coupe à l'aide un machette la paille récupérée. Même si cela prend du temps, la simplicité de l'outil et du matériau rend accessible l'opération. La Floresta. Uruguay. Source: Photo personnelle.

« ...Les hommes deviennent mécanisés, ils sont transformés eux-mêmes en pièces mécaniques, uniformes et remplaçables, ou ils s'enseignent comment effectuer des actes précis, normalisées et reproductibles, avant qu'ils n'arrivent à l'étape finale où ils inventent des machines qui reprennent ces fonctions. La division sociale du travail précède la division mécanique du travail, et la division mécanique du travail, en général, précède l'invention de machines automatiques compliqués.
La première étape est de réduire l'ensemble d'un être humain en un œil magnifié, une main magnifiée, un doigt magnifié, subordonnant toute autre fonction à celle dont la zone est élargie. Cette spécialisation a même lieu dans le système de l'artisanat à un stade avancé de son développement. En brisant une fois le processus de travail unifié en une série d'opérations fractionnées, comme dans le célèbre exemple sur les épingles d'Adams Smith, la production peut être augmentée contre le simple coût d'enlever tout plaisir, intérêt et responsabilité personnelle aux ouvriers. » [2]

Grâce à la simplicité des techniques, plusieurs possibilités s'ouvrent à l'organisation des actions qui ont la faculté de stimuler la créativité, la convivialité, le sourire.

L'acte d'apprendre à construire ou entretenir son habitat demande de la rigueur mais c'est surtout un moment de liberté et de partage. Les savoirs acquis vont agir dans le sens de l'autonomie des personnes vis-à-vis de la gestion de leur environnement.

Apprendre ensemble, en groupe, permet que chacun joue son rôle et à la fin tout le monde apprend. Des discussions autour des situations concrètes et pratiques vont favoriser la prise de position et créer un corpus d'idées personnelles.

2 Lewis Mundford. Arts and Technics p64-65



Photo: Elvire et moi, nous aidons à l'auto-construction sur le chantier à La Floresta. Uruguay.
Source: Pierre Bodennec



Photos: Rébouchage des murs avec la terre-paille, aussi un moment de convivialité sur le chantier. Genève. Suisse.
Source: Photo personnelle

Des approches variées pour un but commun: partager les savoirs en construction.

CHANTIER FORMATION

Lors du chantier-formation à Genève, les étudiants en architecture et ingénierie se sont confrontés pour la première fois aux techniques de mise en œuvre de la construction en bottes de paille et aux enduits en terre. D'abord par la démonstration des gestes des responsables de CArPE et ensuite par leur propre expérimentation ils sont arrivés, à la fin du chantier qui a duré quatre semaines, à être de plus en plus à l'aise, à faire les tâches plus rapidement et à prendre des initiatives. Tout au long du chantier des séances de formation théoriques sont venues renforcer les concepts appris par la pratique.

Un point positif de ce type d'apprentissage est le fait de travailler en équipe, de manger et vivre ensemble, d'avoir les mêmes « galères ». Ceci crée l'émulation lors du chantier et permet la création d'un réseau.
Les participants ont la fierté de réaliser quelque chose qui va perdurer. En plus de la formation, cela donne un certain sens au travail.

A la différence d'un atelier ponctuel, le travail sur une relativement grande période lors d'un chantier permet de s'imprégner d'une démarche et d'avoir une formation pratique plus profonde. Ainsi, les étudiants peuvent prendre conscience des imprévus inhérents à tout chantier.

Le travail sur le chantier permet de donner confiance dans ses compétences et dans sa maîtrise d'une technique.

Enfin, le chantier participatif permet aussi de questionner l'organisation d'un chantier et remet en cause les jeux de hiérarchie qui sont souvent présents dans un chantier classique. En supprimant la notion d'argent et la hiérarchie entre les personnes, les liens redeviennent plus humains.

Par ailleurs, le chantier participatif demande une forte implication de tous les participants. Cela peut entraîner une fatigue rapide pour les gens inexpérimentés mais c'est un point négatif autant que positif car on prend conscience de la difficulté de mener un chantier.

D'un autre côté, le chantier-formation en tant que construction réelle est soumise à des impératifs de délai. D'autant plus lorsqu'il s'agit comme en Suisse d'une commande publique. Ceci ne permet pas une marge d'erreur. L'apprentissage sous forme d'essais et erreurs n'est pas possible.

Par ce délai imposé, Plusieurs formations théoriques prévues n'ont pas été données car il fallait rattraper le retard.

L'organisation d'un chantier participatif peut également présenter des difficultés du fait de la subjectivité des attentes des personnes formées. Cette subjectivité des attentes lors d'un chantier participatif peut créer des déceptions et compromettre l'objectif de formation.

Finalement, le chantier participatif est complexe à organiser mais les retombées peuvent être importantes. Dans cet exemple Suisse, le chantier est devenu une vitrine de la construction avec des matériaux locaux. Les articles des journaux locaux et les journées portes ouvertes ont permis de faire découvrir ces techniques et ces matériaux aux acteurs de la constructions et au grand public.

FORCES	FAIBLESSES
• Expérimentation concrète • Travail en équipe, réseau • Fierté d'un travail complet • Formation pratique profonde • Prise de conscience des imprévus • Confiance en ses compétences • Mise en question du rôle de chacun • Prise de conscience des difficultés • Mise en lumière des techniques au delà du chantier	• Fatigue • Impératifs de délai • Subjectivité des attentes

Photo: Étudiants au chantier-formation. Genève. Suisse
Source: Photo personnelle



PLANNING DU CHANTIER

Planning de chantier collectif CArPE

Jardin familiaux-Bâtiment collectif des Sciers

Modifié le : 05/07/13

CFC	Intitulé	nbre HEPIA	Travaux à réaliser
FORMATION	général	5	introduction générale
FORMATION	paille	5	introduction paille
	installation de chantier	5	installation des postes tamisage, paille, etc...
	installation de chantier	5	stockage des bottes de paille
MURS	paille	3 – 5	montage des murs latéraux et plantage des piquet
TOITURE	paille	3	montage des bottes et remplissage
FORMATION	paille	5	introduction générale
FORMATION	préparation des murs	5	support enduit etc
FORMATION	enduits	5	introduction enduit et protocole d'essai
CHARPENTE	*MURS*	*charpentiers*	*Lisse haute et caisson intérieur*
MURS	paille	5	montage des lisses et serrage
MURS	préparation	5	taille et remplissage
MURS	préparation	2	pose de la plinthe provisoire
MURS	enduits	2	Tamisage 10 mm
MURS	enduits	2	Terre-paille
MURS	enduits	2	préparation enduit corps
FORMATION	terre	5	tests de terrain
	Portes-ouvertes	5	rangement et visites guidées
FORMATION	enduits	5	démonstration de pose
MURS	enduits	3	Barbotine et enduit de corps
MURS	enduits	2	Tamisage 4 mm
MURS	enduits	2	préparation enduit égalisation
FORMATION	enduits	5	démonstration de pose
MURS	enduits	3	enduit égalisation et trame
	installation de chantier	5	nettoyage et rangement
FORMATION	rendu	5	Bilan et travail sur rendu de stage

Mois	juillet									
Semaines	28							29		
jours	8	9	10	11	12			15	16	17

Présence CArPE

Elsa				X	X					
Léa	X	X	X	X				X	X	X
Mariana	X	X		X	X			X	X	X
Julien	X		X		X					
Marco	X	X	X					X	X	X

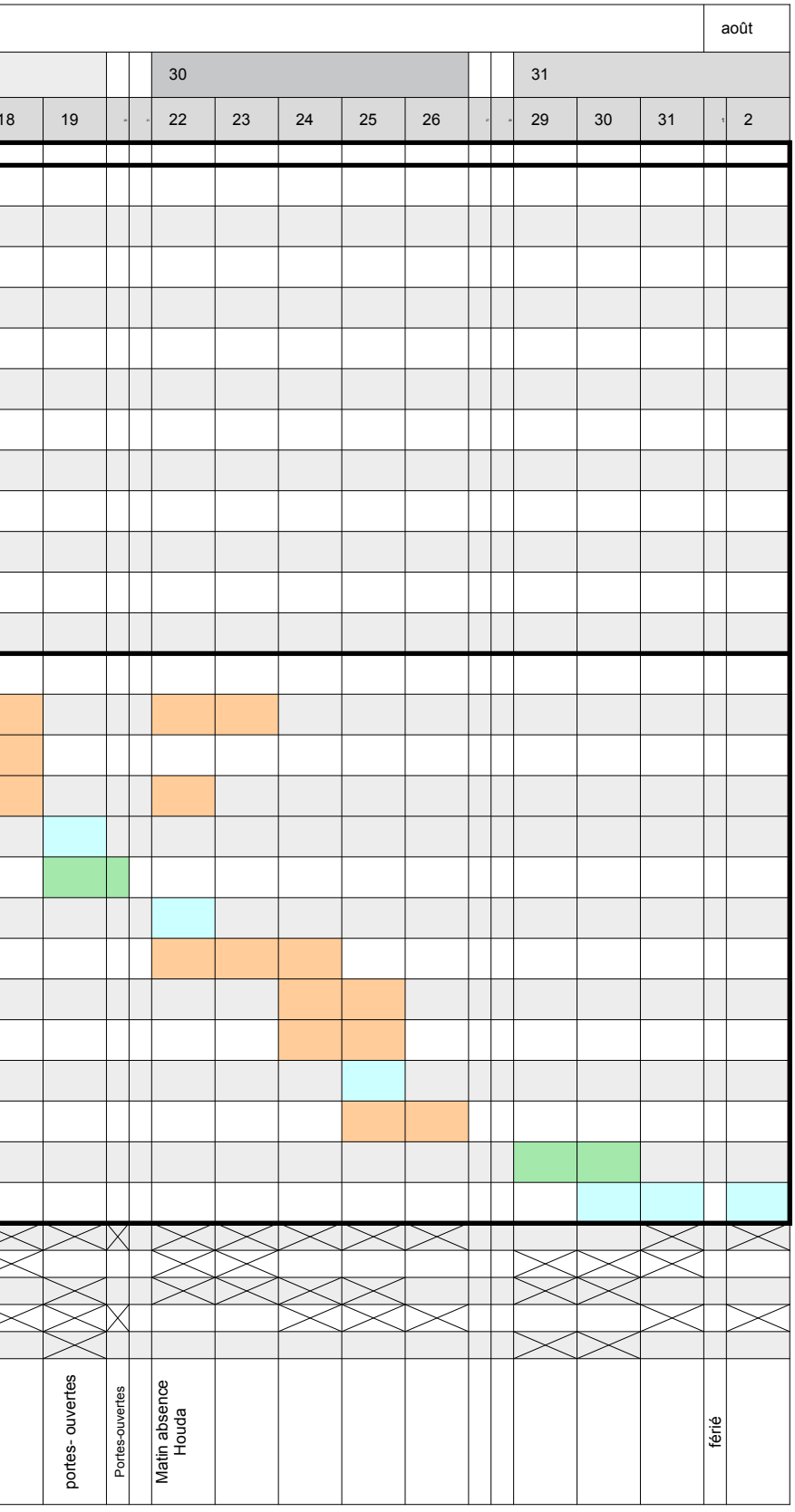
Remarques

1 Photo: Montage des murs en bottes de paille. Genève. Suisse
Source: Photo personnelle

2 Photo: Malaxage de l'enduit terre
Genève. Suisse
Source:CArPE

3 Photo: Journée des portes ouvertes au chantier. Genève. Suisse
Source: Photo personnelle

4 Photo: Équipe des les participants du chantier-formation. Genève. Suisse
Source:CArPE











SENSIBILISATION, ATELIERS PRATIQUES, RESTITUTION

En fonction du public auquel les actions de transfert sont adressées, il est important de réfléchir à la communication.
Pour que le dialogue soit un vecteur de transmission et d'apprentissage, le niveau des concepts techniques et théoriques doit être adapté à chaque situation. Pour que l'apprentissage ait lieu, les nouveaux savoirs doivent pouvoir intégrer le bagage de savoirs des personnes concernées.

Dans le cas de Madagascar le cadre méthodologique dans lequel se sont inscrites les actions menées a été conçu avant d'arriver sur place. Mais il s'est avéré très peu adapté à la réalité locale, car il demandait à la population un niveau d'abstraction très poussé. Sur place la réalité demandait du pragmatisme. Après avoir pris conscience de certains codes de communication (notamment la prise en compte du filtre que représente le passage du message par un traducteur malgache-français), nous avons du adapter cette approche pour faciliter l'échange au moment de la sensibilisation et lors des ateliers pratiques.

Restitution mission I et Complément d'information.

EXERCICE MÉTHODOLOGIQUE DE PARTICIPATION

Pour expliquer notre démarche générale, un petit exercice collectif a été mis en place lors de la première réunion avec les habitants du village et les acteurs locaux. Le but étant d'instaurer une méthodologie de travail commune au travers d'exemples issus des maisons du village.
L'exercice assez rapide était une introduction à la démarche générale de la mission 2. Néanmoins il a permis de mettre en évidence le caractère trop théorique des termes comme «causes», «conséquences »... notamment vis-à-vis de la traduction en malgache où les équivalents n'existent pas. Un réajustement de notre méthode s'est révélé nécessaire pour la suite de la mission.







Photos: Toutes les photos de cette page concernent la réunion de restitution de la premiere mission avec la population du village lors notre arrivée pour la deuxième mission.
Source: équipe de mission



Photos: Cette maquette représente les maisons du village Tsaratanana. Elle a été réalisé sur place pour faciliter la participation des habitants aux discutions lors de visites de sensibilisation. Source: Estelle Delahaye, équipe de mission.

VISITES

Dès notre arrivée, plusieurs personnes ont évoqué des fissures dans les dalles, des fuites autour des cheminées, des problèmes de dimension des escaliers, etc. Malgré cela, nous avons décidé de nous concentrer sur les problèmes les plus courants et les plus urgents à traiter de par leur dangerosité sanitaire et constructive.

Dans un premier temps, les personnes présentes lors de la visite ont mis en évidence avec des gommettes sur une maquette les problèmes de leurs maisons. Ensuite, après avoir pris connaissance des problèmes communs à toutes les maisons, nous avons approfondi la discussion sur trois thèmes: la toiture, le remplissage des arcs sur portes et fenêtres et les soubassements.

Les maisons visitées lors de la semaine de sensibilisation ont été sélectionnées par M.Dominique (chef du village) selon la disponibilité des occupants. Nous avons choisi de visiter environ deux maisons par quartier afin de faciliter la présence des habitants de tout le village. A chaque visite nous avons pris une maison comme modèle pour identifier les problèmes communs aux maisons des autres personnes présentes.

Encore une fois, le fait de rester sur des exemples pratiques de l'environnement direct des personnes facilite l'empathie et la réceptivité du message.

En petits groupes, nous avons discuté des problèmes récurrents des maisons. Pour créer une ambiance de confiance qui favorise la communication et l'implication, les groupes de visite ont été limités à 10 personnes.

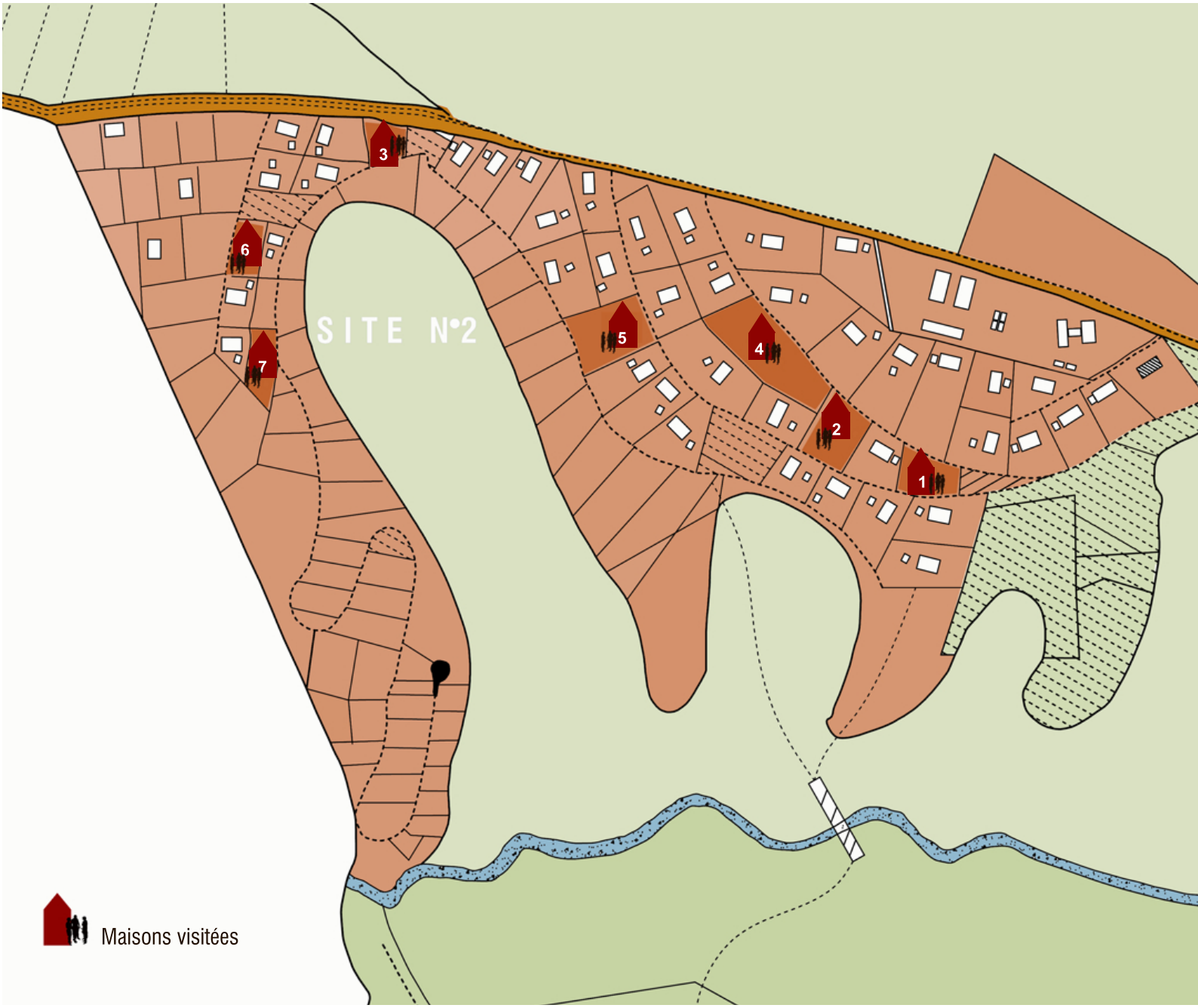


Figure: Plan du village Tsaratanana. Madagascar. Nous avons choisi de visiter des maisons dans tous le quartier pour faciliter la participation des habitants lors de la sensibilisation à l'entretien de l'habitat.
Source: réalisation personnelle.

Page suivante: images prises lors des visites de maisons.
Source: équipe de mission.

1

Maison visitée: Maison A09
Date: Lundi 28 oct de 8h à 11h
Nombre de personnes: 5
Traducteur: M. Rasalama



2

Maison visitée: Maison B12
Date: Lundi 28 oct de13h à 16h
Nombre de personnes:3
Traducteur: Mme Vola



3

Maison visitée: Maison D03
Date: Mardi 29 oct de 9h à 11h30
Nombre de personnes: 5
Traducteur: Mme Seheno



4

Maison visitée: Maison B13
Date: Mercredi 30 oct de 8h à 11h
Nombre de personnes: 4
Traducteur: M. Hery



5

Maison visitée: Maison C13 Date: Mercredi 30 oct de 14h à 16h
Nombre de personnes: 6
Traducteur: M. Pierrot



6

Maison visitée: Maison E11
Date: Jeudi 31 oct de 8à11h
Nombre de personnes: 6
Traducteur: M. Rasalama



7

Maison visitée: Maison E14
Date: Samedi 2 nov de8hà11h
Nombre de personnes: 4
Traducteur: Mme Nadia et Mme Vola





ATELIERS

A la suite de l'étape de diagnostic abordée lors de la semaine de sensibilisation, trois ateliers de mise en pratique ont été proposés, reprenant les principaux thèmes : base des murs, remplissage des arcs d'ouvertures et entretien de la toiture.
Ces ateliers ont permis d'expérimenter des solutions aux problèmes constructifs qui soient accessibles techniquement et financièrement à la population du village.
L'atelier a été dans ce cas un très bon outil pour l'émulation entre les participants. Voyant que des personnes du même milieu qu'eux expérimentaient des techniques, cela a beaucoup incité les autres à participer et expérimenter à leur tour.
Ces ateliers en petits groupes se faisaient dans un cadre ludique et avec le soutien à tout moment du formateur. Ceci crée un climat de confiance dans l'apprentissage. Les personnes ne se sentent pas seules et expérimentent plus facilement.
L'atelier permet également une réalisation pratique et concrète. La perception est plus aisée que lors d'un apprentissage théorique.
L'échelle et donc les problèmes potentiels lors de l'expérimentation sont maîtrisées. Par sa petite taille, les supports de formation permettent de voir en une seule journée le processus de A à Z.
Par la suite, une fois l'atelier fini, le fait d'avoir reçu une formation en petits groupes et côtoyé ses voisins permet de tisser des relations entres les personnes qui savent. Ceci permet d'avoir un soutien possible lors de la future mise en pratique de l'enseignement de l'atelier.
Dans ce cas malgache, ce transfert de savoirs par un atelier a été possible du fait de sa gratuité.

Malgré tous ces points positifs et même si ce n'était pas l'objectif dans ce cas Malgache, l'atelier pratique reste une formation de base, elle est peu approfondie. Elle permet aux personnes de prendre conscience d'une technique mais sans un support technique théorique, la compréhension de la technique reste partielle.

Sans cet enseignement théorique et une fois que la technique devra être appliquée dans un milieu réel, sa nécessaire adaptation au contexte ou son évolution future est moins aisée. Par exemple, dans le cas du fabricant artisanal de tuiles, le manque de base théorique a créé des dysfonctionnements dans la production de ses tuiles. Il ne possédait pas les connaissances théoriques pour améliorer la qualité de sa production.

Photo page précédente: Directeur de l'école du village lors de l'atelier de fabrication des briques en terre-paille. Source: photo personnelle.

FORCES	FAIBLESSES
• Expérimentation accessible • Emulation • Petits groupes • Ludique et climat de confiance • Perception aisée • Echelle maîtrisée • Réseau	• Formation peu approfondie • Formation théorique moins présente

Ces ateliers de mise en pratique consistent à réparer et améliorer la qualité de l'habitat en minimisant les dépenses des foyers. Dans cette optique, l'accent a été mis sur :

• la **prévention** des pathologies, demandant essentiellement du temps de main d'œuvre, mais peu ou pas d'achat de matériaux.
• la réalisation de **réparations dès les premiers symptômes** d'apparition d'une pathologie pour limiter l'aggravation des dégâts et les frais de réparation.
• la **valorisation des matériaux locaux**, plus accessibles techniquement et financièrement pour les habitants.

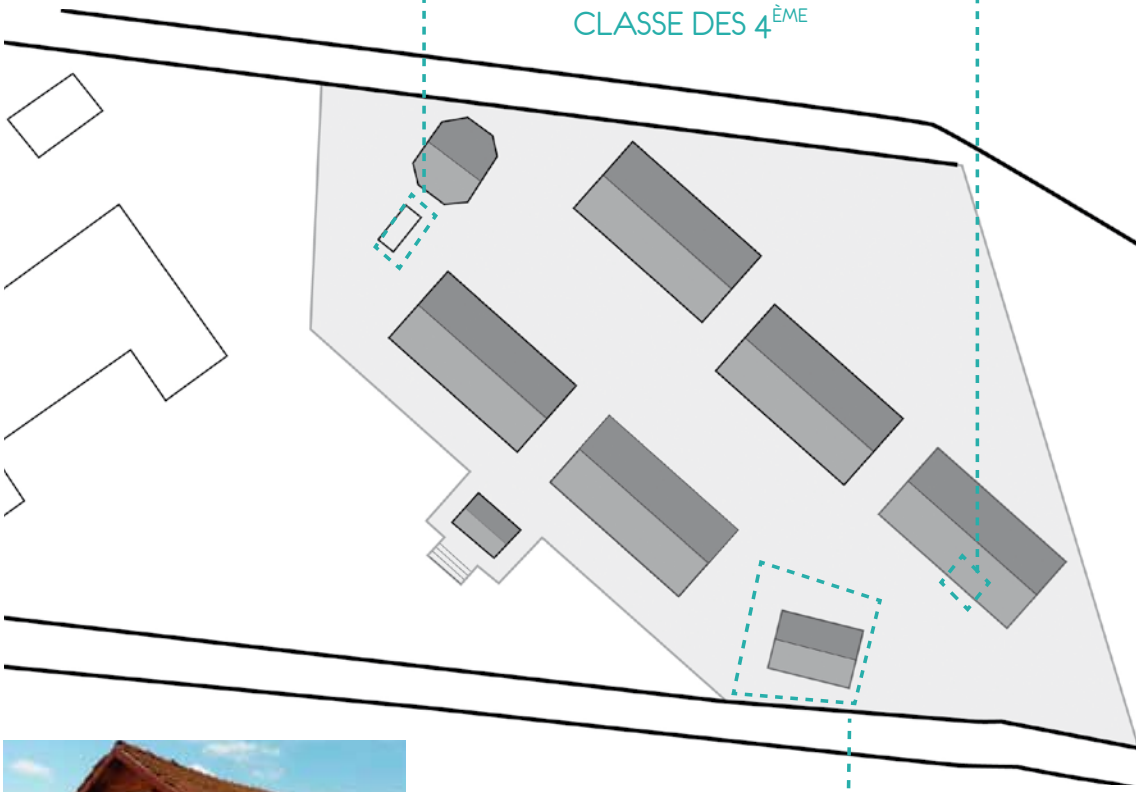
En restant sur le principe de simplicité mis en avant précédemment, nous avons cherché à guider les personnes pour qu'elles trouvent des réponses simples et adaptées à leurs problèmes.



Plan de l'école, où se sont déroulés les ateliers pratiques.









SECURISER
la zone du chantier



OBSERVER
- indicateurs d'humidité
- écoulement des eaux



NETTOYER
la base des murs (gratter les mousses, déplacer les plantes, ...)





CREUSER les canaux



ACCENTUER les pentes autour du bâtiment



RENFORCER la zone d'écoulement de la toiture



CONTRÔLER après la pluie s'il n'y a pas de nouvelles zones de stagnation de l'eau, rectifier l'écoulement si nécessaire.



ATELIER BASE DES MURS

Ecole Tsaravoy, bureau du principal.

photo de droite : bâtiment avant l'intervention (présence de zones de stagnation de l'eau de pluie et plantes d'agrément collées au mur)

photo en bas : bâtiment après l'atelier (déplacement des jardinières accentuation des pentes et des canaux d'évacuation des eaux pluviales)





CARACTÉRISATION DES TERRES



FABRICATION DES BRIQUES TERRE-PAILLE











Maçonnerie de l'arc



Préparation de l'enduit par les artisans



Finition avec un enduit terre



ATELIER REMPLISSAGE DES ARCS

Avant





Après



Ecole Tsaravoy, porte de la classe de 4ème

photo en haut à gauche : remplissage en briques cuites déscellées
photo en haut à droite : brique de terre-paille
photo en bas : remplissage après finition

ATELIER TOITURE

Réalisation du toit des balançoires








Travail sur la qualité des tuiles avec les artisans






avant




après



EXPOSITION

La fin de mission a été marquée par une réunion à laquelle ont été invités tous les habitants du village, les enseignants de l'école et l'équipe de Medima 2000.
A cette occasion nous avons fait une synthèse de la mission depuis son démarrage en Juillet jusqu'à la dernière semaine des ateliers accompagnée par une exposition de photos évoquant les moments vécus avec la population pendant la durée de la mission.
L'objectif principal de la réunion a été de donner la parole aux habitants pour connaître leurs avis sur notre intervention.

Avoir ce retour des personnes qui ont reçu la formation permet de déceler si elle sera mise en application par la suite. Suivant les retours, on peut commencer à voir si elle a atteint ses objectifs.

Cette restitution sous la forme d'une exposition permet également de marquer la fin d'un cycle. Ca donne l'impression symbolique que c'est à leur tour d'appliquer les techniques apprises.

De plus, pour les personnes qui ont participé, cela permet de voir avec du recul tout ce qui s'est fait pendant la mission. Se remémorer les différentes étapes et ainsi avoir une dernière opportunité de clarifier certains points.

Cette exposition peut permettre enfin aux personnes qui n'ont pas pu assister à la formation ou à celles qui étaient réticentes à la faire de voir ce qui s'est réellement passé et ainsi leur donner la possibilité de faire partie du réseau. Même après le départ du formateur, les personnes qui souhaitent avoir ces connaissances sauront se tourner vers les personnes qui ont reçu la formation.











Toutes les images de cette page correspondent à l'exposition réalisée à la maison communautaire du village pour marquer la fin de la mission.

RESTITUTION

La fin de la mission s'est conclue par l'élaboration d'un rapport présenté et rendu à Mme Dominique-Cécile VARNAT représentante de la F.A.P.
Nous avons également élaboré un document technique pour le village de Tsaratanana.
Dans un dernier temps, j'ai réalisé une vidéo illustrant la mission II afin de partager cette expérience avec mes collègues de la formation du DSATerre et l'équipe enseignante.

Tous ces documents permettent de laisser une trace. Ceci permet de capitaliser ce travail et de le rendre visible aux personnes intéressées par le sujet.

Faire ce travail de synthèse nous a permis de voir avec du recul les forces et faiblesses des actions sur la mission, tirer les leçons d'une mission pour mieux gérer la mission suivante.

Enfin cela met le formateur en situation d'autocritique.

Pour les habitants de Tsaratanana, le document technique de synthèse permet d'avoir une base de données consultable quand le formateur n'est plus sur place.



Photos: Maria, auto-éco-constructrice nettoya la menuiserie après la pose d'enduit. La Floresta. Uruguay.
Source: Pierre Bodennec.

ACCOMPAGNEMENT TECHNIQUE DE L'AUTO-ECO-CONSTRUCTEUR

L'accompagnement technique à l'auto-éco-construction me semble très intéressante comme méthode de transfert de savoirs, surtout quand cela intervient à la phase de conception. A ce moment du projet, par des choix architecturaux, il est possible de stimuler la valorisation des savoir-faire liés au chantier et à son organisation.

Cette démarche permet aussi d'éviter des erreurs ou des pièges très fréquents sur ce type de chantiers par la multitude d'informations qui circulent autour des techniques et des propriétés des matériaux.

L'enjeu de cette approche réside dans la capacité à concilier l'optimisation des ressources matérielles et humaines avec l'accompagnement d'une démarche personnelle ou familiale teintée de rêves, d'imagination, d'attentes et chargée d'une masse importante des données provenant de leur entourage.

A distance, j'ai participé à la conception d'une maison dans laquelle son auto-constructeur souhaitait la réalisation avec des matériaux locaux notamment en terre et aussi des matériaux de récupération.
Pendant plusieurs semaines, nous avons échangé par mails des idées liées à l'implantation du projet sur le terrain et à l'organisation des espaces. En parallèle l'auto-éco-constructeur aidé par sa famille récupérait des matériaux (terre provenant de travaux sur une route à proximité du site, de la paille, du bois, de la tôle d'une ancienne toiture, roseaux, etc.) et achetait des adobes sans vraiment savoir comment il allait les employer.
Après de longues discutions, les choix sur l'organisation spatiale sont arrêtés. Des solutions constructives ont été proposées pour utiliser les matériaux acquis dans cette distribution d'espace.

Elles consistent à réaliser une enveloppe en torchis protégée à l'extérieur par un bardage en bois de récupération et à l'intérieur par un noyau sanitaire central en adobes. Ce dernier bloc permet d'un coté d'apporter de l'inertie et d'un autre de créer, de manière temporaire, une assise à la chambre pour Facundo l'enfant du couple (en attendant une extension dans un deuxième temps).

L'avantage de cet accompagnement technique est de rassurer l'auto-constructeur. Être soutenu s'il en a besoin donne à l'auto-constructeur une meilleure confiance pour se lancer dans ses projets.

De plus cet accompagnement technique permet d'avoir le soutien de quelqu'un qui a du recul. L'architecte a une vision du produit final, il est capable de se projeter, ce qui est beaucoup plus difficile pour

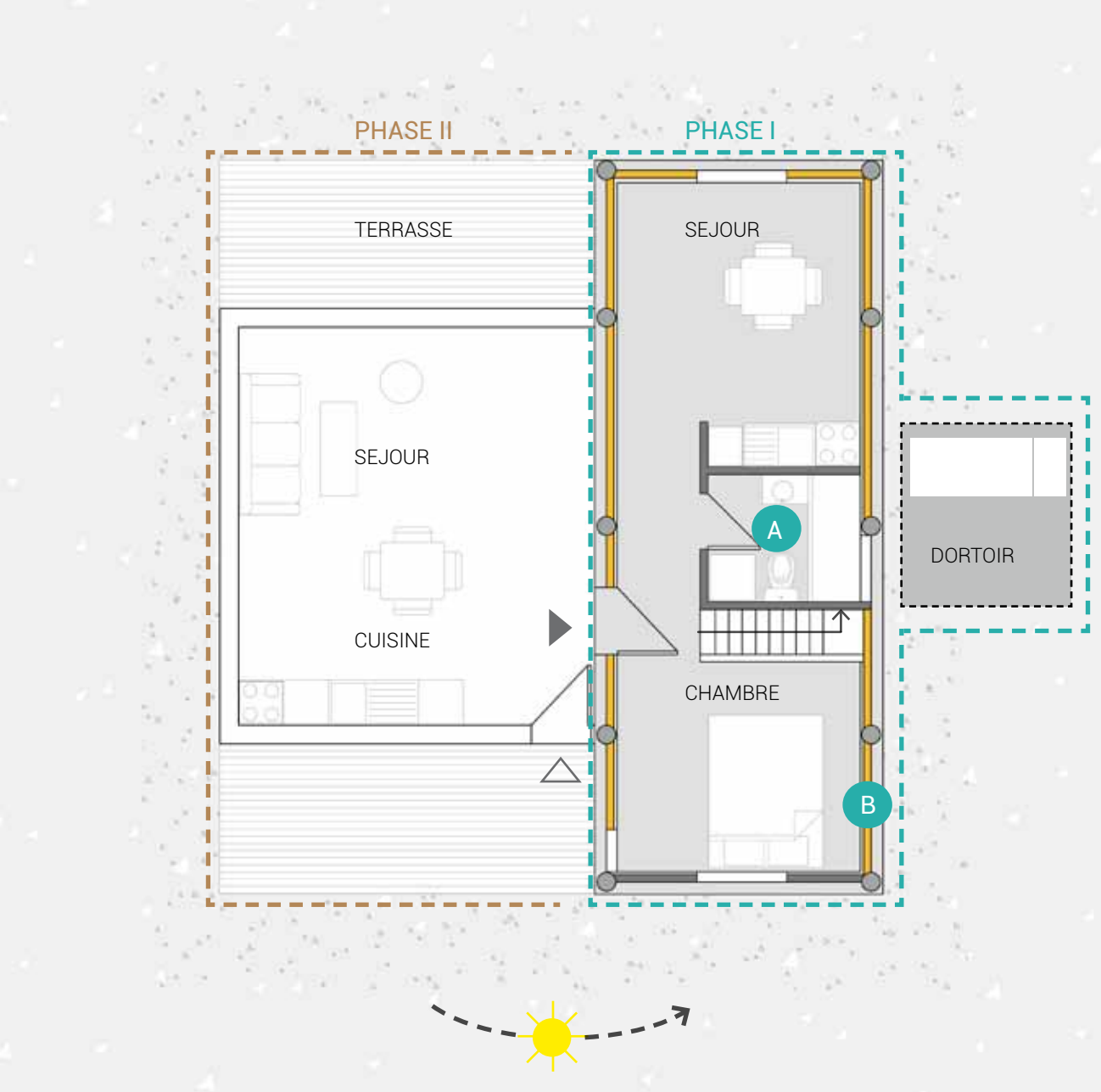


Figure: Plan de la maison à La Floresta-Uruguay.
Source: réalisation propre

A Coeur central murs en adobes (apport d'inertie thermique).

B Enveloppe en terre paille, enduit terre intérieur, bardage bois extérieur.

PHASE I 2012-2014 Premiere étape de la maison, actuellement construite et habitée.

PHASE II 2016 Deuxième étape: extension prévue.

l'autoconstructeur. A force d'être sur le terrain à régler les problèmes de tous les jours, il peut perdre son jugement critique et perdre de vue son planning et aussi sa motivation.

L'architecte accompagnateur permet ainsi à l'auto-constructeur d'économiser de l'argent et du temps. Mais pour l'architecte ne pas avoir suivi un projet de A à Z rend difficile la visibilité de toutes les initiatives prises par l'autoconstructeur. C'est une difficulté quand il s'agit de donner une réponse à une question précise. Mais par ailleurs, cela permet à l'Architecte d'accepter une autre manière de faire les choses

Mais pour que cet accompagnement technique ait lieu, la personne accompagnée ne peut pas être néophyte dans le secteur de la construction. Pour être efficace, l'accompagnement doit être précédé d'une sensibilisation de l'auto-constructeur aux techniques qu'il mettra en place.

FORCES	FAIBLESSES
• Éviter des erreurs dès la conception • Rassurer l'auto-constructeur • Soutient de quelqu'un qui a du recul • Le formateur comme la personne accompagnée apprennent	• Multitude des informations • Soutien uniquement ponctuel

Photo: Façade en adobes de la maison à La Floresta-Uruguay.
Source: Moira Valente



CONCLUSION

Ce mémoire marque la fin d'un cycle de formation de deux ans et demi au DSA Terre. Au début, mon choix d'intégrer le DSA avait comme but d'acquérir les compétences techniques sur le matériau terre mais surtout de découvrir les démarches pédagogiques nécessaires aux processus de construction de l'habitat de qualité.
Ensuite, grâce à l'expérience d'accompagnement à l'auto-éco-construction puis aux opportunités de stage proposés par CArPE et la F.A.P., j'ai vécu des expériences autour du partage des savoirs constructifs qui sont venus enrichir ma réflexion sur le rôle que l'architecte peut jouer dans une société.

Les expériences décrites dans ce mémoire, toutes différentes, m'ont permis d'échanger des idées et de confronter mes doutes et mes certitudes à d'autres façons de voir les choses en particulier sur le transfert de connaissances dans la construction avec des matériaux locaux.

Tout au long de ces expériences, les savoirs constructifs partagés m'ont montré que dans cet acte de partage habite la capacité d'améliorer la qualité de vie des gens et de les rendre plus autonomes. De même, j'ai tenté de refléter dans ce travail que c'est en favorisant la diversité des approches pour transmettre les savoirs constructifs en matériaux locaux qu'on arrivera à trouver des solutions adaptées pour construire un habitat respectueux de l'homme et de la nature.

Même si l'évaluation de l'impact de ces actes ne pourra se faire que dans la durée, des petits signes se sont déjà manifestés. Avant de quitter Madagascar plusieurs personnes nous ont dit qu'ils avaient entamé quelques travaux de prévention dans les abords de leurs maisons. En Uruguay, c'est le premier hiver que les auto-éco-constructeurs accompagnés vivent dans leur maison « de barro ». Même s'ils ont encore à affronter la deuxième phase de construction prévue pour cette année, ils sont déjà fiers d'avoir matérialisé leurs rêves.

Par le fait que dans ces démarches pédagogiques, la complexité des contextes et des acteurs a toujours été prise en compte et que la simplicité dans les approches de transfert a été recherchée, les actions que j'ai mises en place ont été acceptées et accompagnées avec enthousiasme par les participants.
A travers ce bilan, j'ai tenté de dégager des pistes sur les pédagogies en construction appropriées à une réalité locale et qui puissent accompagner le développement d'une architecture durable.

Pour ma part, je compte continuer à m'impliquer dans l'échange et le partage des savoirs techniques de la construction avec des matériaux locaux.
Soit dans le cadre de la maîtrise d'œuvre ou par des projets de développement et tout en restant consciente qu'il me faut encore apprendre aux côtés des personnes qui ont de l'expérience, je considère que je suis capable, dès à présent, d'apporter un soutien technique aux professionnels, artisans et particuliers qui souhaitent se lancer dans une démarche d'éco-construction.
Ce partage de connaissance que je souhaite faire pourrait avoir lieu partout, en France comme en Uruguay où j'espère être actrice dans la mise en place d'actions visant à accompagner les auto-éco-constructeurs qui aujourd'hui éprouvent des difficultés à cause d'un manque de soutien technique accessible.

Photos: Mur en terre-paille de la maison réalisée en auto-éco-construction. (Phase Chantier). La Floresta. Uruguay.
Source: photo personnelle.



BIBLIOGRAPHIE

OUVRAGES

RABHI Pierre. **Vers la sobriété heureuse.** Ed.Actes Sud (Avril, 2010).

MANIER Bénédicte. **Un million de révolutions tranquilles.** Ed. Les Liens Qui Libèrent. (2012).

FREY Pierre - Directeur D'ouvrage. **Learning from vernacular** Coédition Ecole polytechnique fédérale de Lausanne. (version française, Novembre 2010).

BLAIS, GAUCHET, OTTAVI. **Transmettre, apprendre.** Ed. Stock. (2014).

DE REVIERS Bruno (F3E), HADJAJ-CASTRO Hédia (COTA). **Agir pour le changement.** Guide. Les collections du F3E. (Avril, 2014).

ANGER Romain, FONTAINE Laetitia. **Bâtir en terre. Du grain de sable à l'architecture.** Ed. Belin (2009).

FLOISSAC Luc. **La construction en paille.** Collection Techniques de pro. Ed. Terre vivante.

HUBEN Hugo, HUBERT Guillaud, CRATerre. **Traité de construction en terre.** Ed Prenthèse, Marseille, France, 355 pages. (2006).

FERREIRO Alejandro. **Arquitectura con tierra en Uruguay.** Montevideo (2010).

RAPPORTS

AGOSTINO Ana **Uruguay: sustentabilidad y equidad.** PNUD Uruguay. (Mayo, 2012).

ARENE. **Bâti vernaculaire & Développement urbain durable.** Rapport réalisé par Nomadéis . www.nomadeis.com (2012).

COMMISSION EUROPÉENNE. **Donner un nouvel élan à la coopération européenne en matière d'enseignement et de formation professionnels pour appuyer la stratégie Europe 2020.** (Bruxelles, le 9.6.2010).

GOLAY Christophe, Özden Melik. **Le droit au logement.** Programme Droits Humains du Centre Europe - Tiers Monde (2007).

STEPS. Consulting social. **Programme F.A.P. Madagascar. (**Octobre, 2008).

MEMOIRES DSA Terre et Articles de RECHERCHE

QUINTALLET Nadège, SAMIN Etienne. **De l'expérience d'une étude de faisabilité à l'appropriation d'une démarche.** . DSA-Terre (2010 - 2012).

BÉGUIN Mathilde. **Savoirs en construction.** DSA-Terre (2008 – 2010).

PAWLOWSKY FERRET Alba. **etcéTERRA, la création d'une activité à ma mesure.** DSA-Terre (2010 - 2012).

REY CUÉLLAR Natalia. **Dinámicas sociales en el uso de arquitectura vernácula para la creación del entorno construido contemporáneo.** Oxford, Reino Unido (SIACOT 2013).

GUILLAUD Hubert.**L'architecture de terre, un patrimoine d'avenir.**

ROCCA Pablo Thiago. **Innovar desde la tradición: el caso Figari.** Comisión Sectorial de Investigación Científica (CSIC) Universidad de la República Oriental del Uruguay. (2006).

OCTOBRE, DÉTREZ, MERCKLÉ, BERTHOMIER. **La diversification des formes de la transmission culturelle : quelques éléments de réflexion à partir d'une enquête longitudinale sur les pratiques culturelles des adolescents.** Recherches familiales (2011).

BOULGHALLAT Adil **« JADÉ Mariannick, 2006, Patrimoine immatériel : perspectives d'interprétation du concept de patrimoine ».** ethnographiques.org, Comptes rendus d'ouvrages [en ligne]. (2008). (http://www.ethnographiques.org/2008/ Boulghallat - consulté le 31.03.2015).

2èmes Assises Nationales des filières locales pour la construction durable. **Compte-Rendu: Développer les filières locales pour la construction durable.** (Mars, 2015).

SITES INTERNET

http:/www.craterre.org

http://www.tierraalsur.com/

http://www.cota.be/

http://ec.europa.eu/dgs/education_culture/

http://www.asterre.org/

http://ecoterre-scop.fr

ANNEXES

MADAGASCAR

Documents préliminaires de mission

Supports pédagogiques

Document technique

SUISSE

Supports pédagogiques

URUGUAY

Conférences-débats

	Logique d'intervention	Indicateurs objectivement verifiables	Sources et moyens de vérification	Hypothèses
Objectif général	participation à la pérennisation des constructions			. Les problèmes socio-politiques . Risque cyclonique
Objectifs spécifiques	1. évaluation et intérprétation des constructions existantes 2. proposition éventuelles pour amélioration de l'existant et des futures réalisations			. Niveau d'implication suffisant des bénéficiaires . Niveau d'implication suffisant des responsables de projet Arrêt brutal des financements
Résultats attendus	1. identification des forces et des faiblesses des typologies proposées . 2. renforcement des capacités des populations à entretenir les constructions du village (techniques et financiaire) 2. création d'un cahier des charges pour les constructions futurs			
Activités à développer	1.1 presentation de nos activités à la population 1.2 enquête auprès des villageois sur la qualité de la réponse constructive par rapport à leurs besoins et des modes d'habiter 1.3 identification des pathologies en discussions avec les villageois 1.4 études d'impact des constructions, analyse des filières de construction existantes 1.5 analyse du contexte environnementale (climat,ressources, aléas naturels) 1.6 synthèse et restitution de l'enquête à la population 2.1 réflexion sur l'accompagnement des habitants dans le processus d'entretien des bâtiments 2.2 reflexion sur d'éventuelles améliorations à apporter sur les bâtiments existants 2.3 évaluation des potentialités d'une construction en terre crue plus économique et durable 2.4 proposition éventuelles pour amélioration des futures réalisations	1.1 organisation d'une réunion d'information 1.2 fiches d'enquête réalisées auprès des foyers 1.3 inventaire des pathologies 1.4 rencontre avec les acteurs des filières de construction 1.5 études de terrain et recherches documentaires 1.6 organisation d'une réunion d'information (expo ? table ronde?) 2.1 participation des habitants à la mise en place d'un document technique 2.2 analyse et interprétation des données récoltées sur le terrain 2.3 étude comparative d'une construction en terre crue et en terre cuite 2.4 réalisation de réunions de concertation	. Rapport de mission . Liste de présence et présence effective . Compte rendu de réunion . Fiches enquêtes . Inventaire des pathologies . Préconisations	

CRATerre - 01/05/2013
DSA-Terre 2012-2014

Nicolas Coeckelberghs - Estelle Delahaye-Panchout
Mariana Gomez - Valérie Oulia

Proposition d'étude sur le projet Habitat de la Fondation Abbé Pierre à Madagascar

- **Deux échelles d'études :**

- diagnostic portant sur les choix architecturaux de l'ensemble des trois villages
- approfondissement plus spécifique de ces choix sur le village 3

- **Deux grands axes d'approche:**

I-Etat des lieux de l'existant

Diagnostic technique

- état général du bâti, comportement au vieillissement des constructions
- inventaire des pathologies des bâtiments (apparition de fissures, les défauts, dégradations,...)
- détermination de l'origine des pathologies
- capacité des habitants à entretenir les bâtiments (forces et faiblesses)

Analyse architecturale du bâti (qualités et faiblesses constructives)

- prise en compte des aléas naturels dans les systèmes constructifs
- implantation des bâtiments dans leur environement (topographie, orientation, ...)
- pertinence de la conception des bâtiments vis-à-vis du climat local
- cohérences et incohérences de la traduction architecturale des bâtiments par rapport aux savoir-faire locaux et aux cultures constructives existantes
- analyse typologique des habitations par rapport aux besoins des familles et des modes de vie (évolutivité, nombre de pièce, ...)

Etude contextuelle des matériaux employés

- impacts du choix des matériaux et des systèmes constructifs sur le développement économique et social (comparatif construction en briques cuites et construction en terre crue)
- impacts environnementaux des matériaux utilisés
- analyse des menaces éventuelles (économiques, politiques, naturelles...) qui pourraient mettre à mal la technique de production et de construction

Cette analyse va nous permettre de faire une synthèse des forces et faiblesses des choix constructifs par rapport aux objectifs du projet : amélioration de l'habitat comme levier de developpement pour les populations les plus démunies.



LE PROBLEME:



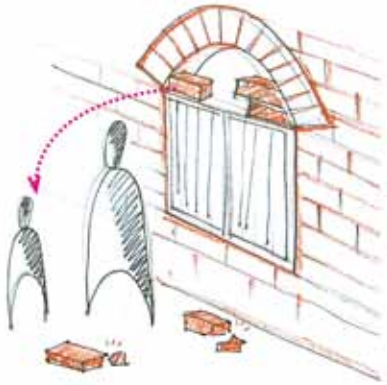
DESCRIPTION

Autour de certaines ouvertures apparaissent de fissures assez importantes qui mettent en risque la santé et la sécurité des habitants et le bon fonctionnement de portes et fenêtres.
Ce problème peut occasionner une diminution considérable du confort thermique à l'intérieur des bâtiments.

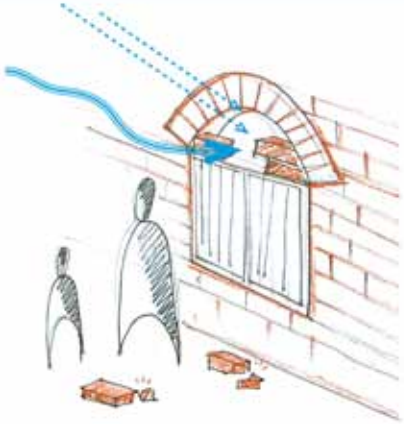
LE PROBLEME:

Briques de remplissage entre l'arc et le cadre des ouvertures trop lourds et décollées.

POSSIBLES CONSEQUENCES Pour les habitants:



POSSIBLES CONSEQUENCES Pour le bâtiment:



POSSIBLES CONSEQUENCES
Pour les habitants:

-Insécurité. Risque d'accidents (s'il y a une brique qui tombe sur une personne)
-Diminution du confort thermique (risque de santé)
-Possibilité de passage de petites bêtes par les vides.

POSSIBLES CONSEQUENCES
Pour le bâtiment:

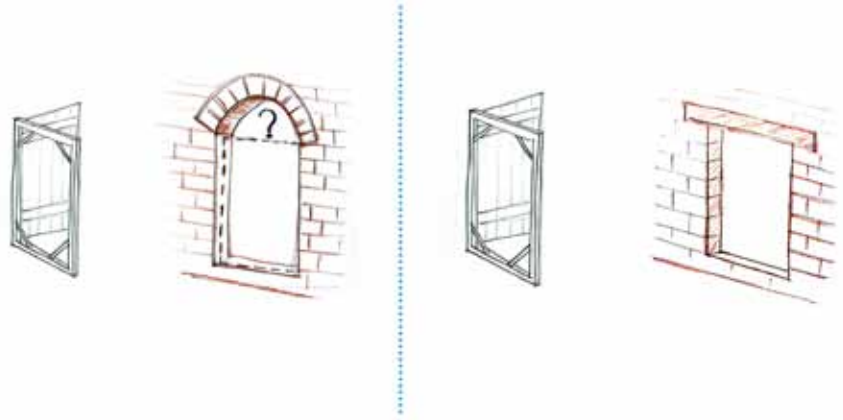
-Portes et fenêtres qui ne ferment plus par affaissement de cadres.
-Affaiblissement de l'étanchéité du bâtiment à l'eau et au vent.
Le passage de l'eau à l'intérieur du bâtiment pourrait créer un effet «piscine» et donc provoquer encore plus de dégâts sur la construction.

POSSIBLES CAUSES



Madagascar constat du problème
restitution mission | Débat avec les habitants de Tsaratanana et Medima
ouvertures
fissures sur remplissage

POSSIBLES CAUSES



Delahaye Panchout Estelle - Gomez Mariana - Oulia Valerie *** Fondation Abbé Pierre - DSA Architecture de Terre 2013 - CRATERRE - ENSA Grenoble

Madagascar constat du problème
restitution mission | Débat avec les habitants de Tsaratanana et Medima
ouvertures
fissures sur remplissage

POSSIBLES CAUSES

-Remplissage en brique et mortier ciment pas approprié (trop lourd).
-Absence de linteau bas qui permet de supporter le poids du remplissage.
-Manque de mortier entre les joints.

Delahaye Panchout Estelle - Gomez Mariana - Oulia Valerie *** Fondation Abbé Pierre - DSA Architecture de Terre 2013 - CRATERRE - ENSA Grenoble

Madagascar constat du problème
restitution mission | Débat avec les habitants de Tsaratanana et Medima
ouvertures
fissures sur remplissage

POSSIBLES CAUSES

-Possible manque de coordination entre la fabrication de menuiseries et les ouvertures prévues dans le projet architectural.
-Utilisation de matériaux inadaptés pour la fonction de remplissage.

Delahaye Panchout Estelle - Gomez Mariana - Oulia Valerie *** Fondation Abbé Pierre - DSA Architecture de Terre 2013 - CRATERRE - ENSA Grenoble

POSSIBLES SOLUTIONS



POSSIBLES SOLUTIONS



POSSIBLES SOLUTIONS

-Changement de remplissage fabrication de briques en terre allégée (paille et terre en abondance sur place)
-Création d'un linteau en bois

BONNES PRATIQUES
POUR NOUVELLES CONSTRUCTIONS



BONNES PRATIQUES
POUR NOUVELLES CONSTRUCTIONS

-Même forme pour les baies sur les mur que pour la menuiserie
-Si cela n'est pas possible, linteau bas sur cadre de portes et fenêtres .

BONNES PRATIQUES
POUR NOUVELLES CONSTRUCTIONS

-La création du linteau bas doit prendre en compte:
-la charge à supporter et la largeur de l'ouverture.
-la largeur du linteau doit dépasser la largeur de l'ouverture environ 30cm de chaque coté.

BONNES PRATIQUES
POUR NOUVELLES CONSTRUCTIONS

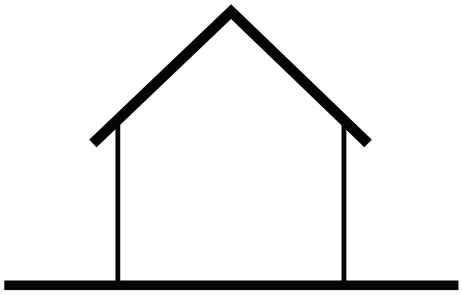


Document technique pour envoyer aux village de Tsaratanana.

La mise en page du texte prévoit la traduction en malgache quand celle-ci sera effectué.

ROVIT FACI BERUM QUE CON

Tempe doloribus Minihit accatiu mquate ni nonsed ullic tentiatis adiscias qui re nimillorit labor reptum rat



DOCUMENTATION TECHNIQUE

pour l'entretien des bâtiments d'habitation et communautaires du village de Tsaratanana

Estelle DELAHAYE PANCHOUT
Mariana GOMEZ
Valérie OULIA

février 2014

CRAterre ENSAG
d' de école nationale supérieure architecture grenoble
Fondation Abbé Pierre

avec la contribution de
Etienne SAMIN
Olivier MOLES

SOMMAIRE

ECABORIA VOLUPTA SPICTO ---------- page 3
PRÉFACE

ECABORIA VOLUPTA SPICTO ---------- page 3
MÉTHODOLOGIE DE TRAVAIL

ECABORIA VOLUPTA SPICTO ---------- page 3
NIVEAUX DE DANGEROSITÉ

ECABORIA VOLUPTA SPICTO EX ES ---------- page 7
CAS PRATIQUE 1 : BASE DES MURS

ECABORIA VOLUPTA SPICTO EX ES ---------- page 14
CAS PRATIQUE 2 : ARCS SUR OUVERTURE

ECABORIA VOLUPTA SPICTO EX ES ---------- page 14
CAS PRATIQUE 3 : TOITURE

ECABORIA ---------- page 14
CONCLUSION

PRÉFACE

Berunti busapit aectio omnimus, tem vellant id mo coriatem laborro et eaquid eniaspedis dolum suntium, si rernatur susciam veliqui deligen dandiam rerum ententota di del intorem. Ferit, officia nobistest, sinihillo ma volendaectur autem etusdae ssequidit labo. Id magni ut facea siminum acepele ndello essectaqui conserum aspicid quuntio reptat.

Ce document vient dans la continuité de la session de sensibilisation à l'entretien des bâtiment faite au village de Tsaratanana en octobre-novembre 2013.
Il s'agit d'un document technique reprenant les points abordés pendant les ateliers pratiques.
Ce document sera mis à la disposition de tous les villageois pour le consulter lors de futures interventions sur le bâti existant ou pour des nouvelles constructions.

MÉTHODOLOGIE DE TRAVAIL

1- Berunti busapit

2- Ferit

3- Um dolecum



1- Observer

2- Se questionner

3- Réparer

Berunti busapit aectio omnimus, tem vellant id mo coriatem laborro et eaquid eniaspedis dolum suntium, si rernatur susciam veliqui deligen dandiam rerum ententota di del intorem.

Ferit, officia nobistest, sinihillo ma volendaectur autem etusdae ssequidit labo. Id magni ut facea siminum acepele ndello essectaqui conserum aspicid quuntio reptat.

Um dolecum que ari ut repeles equamus rectas asim nobis dolorati ut verehenist, omnim quam comnit adit, netur re eturisc imilic tetur, si oditate mporere hendiore ne sita quibea nat hicaboreium hic te sum rehendandia .

Nemque nimilis rem auditibus et assequu ntinvel lendae nis num et rem doloria voluptatque perum a que que pero quunt.Cipsundetum utemquate exerro omnitis dio que net alignatiunt que aut liquianitias simus.

Quand un problème apparait dans le bâtiment, il est important d'**observer** ce problème, puis de **se questionner** pour ensuite **agir**.

La méthode que propose ce document permet à travers des cas pratiques de faire face à des dégâts qui apparaissent dans les bâtiments, **réagir de manière durable et la moins coûteuse possible**.

Si des dégâts non détaillés dans ce document sont apparus, cette méthode peut aussi être appliquée au nouveau problème.

De manière général **«Il vaut mieux prévenir que guérir»**. Plus on attend, plus les problèmes s'aggravent et plus les réparations vont coutec cher. De même le bâtiment risque de devenir de plus en plus dangereux pour les utilisateurs.

MÉTHODOLOGIE DE TRAVAIL

Berunti busapit aectio omnimus, tem vellant id mo coriatem
8 questions clés à se poser quand on observe des dégâts dans le bâtiment :

Question 1 :
Pudaerior modi is mo toressinis ex et es ear ?
Quels dégâts constate t-on ?

Question 2 :
Pudaerior modi is mo toressinis ex et es ear ?
Pourquoi ces dégâts apparaissent-ils ?

Question 3 :
Pudaerior modi is mo toressinis ex et es ear ?
Quels sont les risques imminents ?

Question 4 :
Pudaerior modi is mo toressinis ex et es ear ?
Quel est l'origine de ces dégâts ?

Question 5 :
Pudaerior modi is mo toressinis ex et es ear ?
Que peut-on faire dans l'immédiat?

Question 6 :
Pudaerior modi is mo toressinis ex et es ear ?
Que va t-il se passer si je laisse la situation se dégrader ?

Question 7 :
Pudaerior modi is mo toressinis ex et es ear ?
Comment puis-je faire pour prévenir les dégâts ?

Question 8 :
Pudaerior modi is mo toressinis ex et es ear ?
Comment dois-je réparer les dégâts ?

ECABORIA VOLUPTA

NIVEAUX DE DANGEROSITÉ



QUI DOLUPTATUR SUS :

Acculloro commendunt volut id qui ulliquia nempere quiam qui ommod eius. Dernatur? Uga. Bis estiusci omnimod ipsapel ignistio omniendicae et am quatiur moluptio evendam qui utaepudiam, consecus es evel iminull ignihil luptiat.

RISQUE SANITAIRE :

Certaines conditions d'humidité et de ventilation naturelle peuvent favoriser l'apparition de maladie chez les utilisateurs et constituent un risque supplémentaire pour la famille de tomber malade.



QUI DOLUPTATUR SUS :

Acculloro commendunt volut id qui ulliquia nempere quiam qui ommod eius. Dernatur? Uga. Bis estiusci omnimod ipsapel ignistio omniendicae et am quatiur moluptio evendam qui utaepudiam, consecus es evel iminull ignihil luptiat.

RISQUE HUMAIN :

Les risques d'écroulement ou de chute d'objet peuvent blesser physiquement les usagers du bâtiment. Il est important de sécuriser rapidement la zone dangereuse pour éviter un accident.



QUI DOLUPTATUR SUS :

Acculloro commendunt volut id qui ulliquia nempere quiam qui ommod eius. Dernatur? Uga. Bis estiusci omnimod ipsapel ignistio omniendicae et am quatiur moluptio evendam qui utaepudiam, consecus es evel iminull ignihil luptiat.

RISQUE FINANCIER :

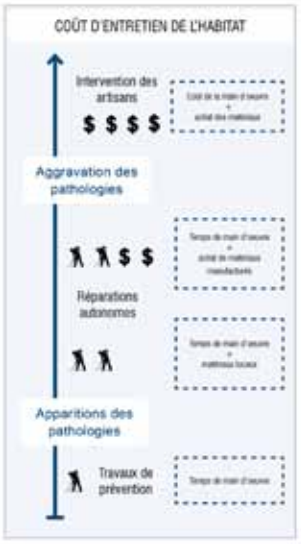
Un dégât qui apparaît continue généralement à évoluer en s'aggravant avec le temps. A un certain stade de dégradation les coûts de réparation sont tellement élevés qu'ils deviennent difficiles à assumer pour la famille.

BIS ESTIUSCI OMNIMOD IPSAPEL IGNISTIO

COMMENT ABORDER DES TRAVAUX DE RÉPARATION

Pour réduire le coût financier des réparations et que l'intervention soit pérène, il faut adapter la réponse aux dégâts.

Pour réduire le coût financier des réparations et que l'intervention soit pérène, il faut adapter la réponse aux dégâts.



Oria volupta 3

EX ES ACILLUTEMPE QUAE



Ate eaquasperor solor

Cas pratique 3

LES FUITES DE TOITURE

couverture en tuiles

Q1 : Ecaboria volupta spicto ex es acillutempe quae sed ?



Quels dégâts constate t-on ?



Idelis accuptatur, te cus nobit millore ptatus eum.

Coulures sur les murs.



Idelis accuptatur, te cus nobit millore ptatus eum.

Moisissures sur le plafond en bois.



Idelis accuptatur, te cus nobit millore ptatus eum ratur.

On voit le ciel à travers le plafond.

Q2 : Ecaboria volupta spicto ex es acillutempe quae sed ?

Pourquoi ces dégâts apparaissent-ils ?



« Onecus sit, sendes vere idusant velesti beatustrum et a della comnim »

« Il pleut dans le bâtiment car il y a des fuites dans la toiture »

DICAB IPSUNTO :

Bit latem quias estibust pro volessit estion commolo rendign ihillup tatiorr ovitatiis am, inullitate everum rescitasimin cus dolluptus dolectem net faccus maiorum nis et offic tem escils nobit niberestios est, quost minciensit alitiunt.

EXPLICATIONS :

Quand il pleut, l'eau rentre dans le bâtiment par les fuites de toiture et dégrade petit à petit tous les éléments qui se trouvent sur son passage.

Q3 : Ecaboria volupta spicto ex es acillutempe quae sed ?

Quels sont les risques imminents ?

- Idelis accuptatur
  Court circuit (risque humain)
- Idelis accuptatur, te cus nobit millore ptatus eum ratur.
  Chute de tuiles de la toiture (risque humain)
- Idelis accuptatur, te cus nobit millore ptatus eum ratur.
  Dégradation du mobilier et du bâtiment (risque financier)
- Idelis accuptatur, te cus nobit millore ptatus eum ratur.
  Développement de moisissures (risque sanitaire)

DANGER D'ÉLECTROCUTION



Catatur, nobisin nus estes repudaecum quia nonsequa sam quident elitibus quia cum ariate nullorpore net quate expla quid magnitia si ra dellesto eum rae.

Attention aux fuites de toitures sur les installations électriques. Il y a un risque de court circuit et d'électrocution.

DANGER CHUTES DE TUILES



Catatur, nobisin nus estes repudaecum quia nonsequa sam quident elitibus quia cum ariate nullorpore net quate expla quid magnitia si ra dellesto eum rae.

Attention ! Les tuiles se décrochent et peuvent tomber sur des passants.

RISQUE SANITAIRE



Catatur, nobisin nus estes repudaecum quia nonsequa sam quident elitibus quia cum ariate nullorpore net quate expla quid magnitia .

Le développement de moisissures est révélateur d'infiltrations d'eau et d'une mauvaise ventilation. La présence d'humidité dans l'habitat favorise l'apparition de certaines maladies.

RISQUE FINANCIER



Catatur, nobisin nus estes repudaecum quia nonsequa sam quident elitibus quia cum ariate nullorpore net quate expla quid magnitia si ra dellesto eum rae.

Les infiltrations d'eau dégradent tout élément se trouvant sur son passage: le mobilier, la peinture, etc.

Q4 : Ecaboria volupta spicto ex es acillutempe quae sed ?

Quel est l'origine de ces dégâts ?

Idelis accuptatur
Tuiles soulevées



Idelis accuptatur
Tuiles déplacées



Idelis accuptatur
Tuiles cassées



Il ius et qui corem etur rerum fuga. Et et, corepud ignitia nihicae ptatis aturiatus autatur.
Les fuites de toiture ont pour origine des dégâts au niveau de la couverture en tuile.

Q5 : Ecaboria volupta spicto ex es acillutempe quae sed ?

Que peut-on faire dans l'immédiat ?

EXPEL IUS DIONSEC
• Ererum net ipsant quis sim fuga.
EXPEL IUS DIONSEC
• Ererum net ipsant quis sim fuga.
EXPEL IUS DIONSEC
• Ererum net ipsant quis sim fuga.

TUILES SOULEVÉES
• replacer les tuiles bien à plat.

TUILES CASSÉES
• remplacer les tuiles cassées par des tuiles de bonne qualité.

TUILES DÉPLACÉES
• replacer les tuiles déplacées avant qu'elles ne tombent et qu'elles ne se cassent.
• remplacer les tuiles manquantes.

DICAB IPSUNTO :

Bit latem quias estibust pro volessit estion commolo rendign ihillup fatiorr ovitatis am, inullitate everum rescitasimin cus dolluptus dolectem net faccus maiorum nis et offic tem escia nobit riberestios est, quost min-cienist alitunt.

EXPLICATIONS :

Il est très important de réparer au plus vite ces petits dégâts sur la toiture, car ces dégradations s'aggravent très vite surtout pendant la saison des pluies et des cyclones. De plus, la toiture est l'élément du bâtiment qui coûte le plus cher, il est donc important d'essayer de le préserver le plus longtemps possible.

Q6 : Ecaboria volupta spicto ex es acillutempe quae sed ?

Que va t-il se passer si je laisse la situation se dégrader ?

TEMPS

[1]



[2]



[3]



[4]



[5]



Ribus que cum fuga. Itatios sunderitatus ute commolo repelest esti ut mod eum que laborro optam eum, cum eni doluptatia ilibusdae od quunti temporitat.
Ficiaes mil eos nulla dolupisit quis ea voluptaque et fugit etuni aut vel moluptas dolo quis earia. Ut lab in porit, aces ex erum quissed mo volor sequibusame si ut eum quo molorit atectem velitiam, odigenis pres comnis as pereratur accae que eium es aut atis adi natquam quam, sintotas modia dolupta de cone doluptas eruptatis corepre ritatem perit, estotassum rempero im explacerit, aliciliquiae quodit et re preium eicillania velecum nima quam samus modit laut rero eatem quis rem fuga. Ut mo et mo blabo. Con possit ut quas pa ducit inctuscid ut accus sam utenis ad experro te nobis quia quosape et ut quassunt que apienti aectota ipidi qui voluptatios mi, volor re dolor sitioreres eum.

[1] Les tuiles soulevées, cassées ou déplacées interrompent la continuité étanche de la toiture.

[2] Si ces petites dégradations ne sont pas réparées rapidement, les tuiles autours seront fragilisées et ne tarderont pas à se décrocher elles aussi.

[3] Les fuites de toitures exposent la charpente aux infiltrations d'eau. Sous l'effet de l'humidité, la charpente se déforme, accentuant un peu plus le phénomène de décrochement des tuiles.

[4] L'humidité favorise également l'apparition de pourritures et les attaques d'insectes. Ces dernières dégradent la structure du bois, ce qui fragilisent toute la toiture.

[5] Les dommages alors causés sont irréversibles et peuvent à terme entrainer l'écroulement de la toiture.

Q7 : Ecaboria volupta spicto ex es acillutempe quae sed ?

Comment puis-je faire pour prévenir les dégâts ?

ENTRETIENS PREVENTIFS

Pour éviter que des dégâts n'apparaissent, s'aggravent ou ne réapparaissent de façon récurrente, la première chose à faire est d'entretenir la toiture de manière préventive .

Deux fois par an, un contrôle de l'état du toit doit être effectué

- avant la saison des pluies pour vérifier qu'il n'y ait pas de petits dégâts qui risquent de s'aggraver avec les intempéries
- après chaque saison des pluies pour repérer et réparer d'éventuel dégâts.

Après chaque évènement météorologique violent tels que les cyclones, les épisodes de grêle, des pluies importantes ou de vent fort, l'état de la toiture doit aussi être vérifié.

ENTRETIENS PREVENTIFS

Pour éviter que des dégâts n'apparaissent, s'aggravent ou ne réapparaissent de façon récurrente, la première chose à faire est d'entretenir la toiture de manière préventive

Deux fois par an, un contrôle de l'état du toit doit être effectué.

- avant la saison des pluies pour vérifier qu'il n'y ait pas de petits dégâts qui risquent de s'aggraver avec les intempéries
- après chaque saison des pluies pour repérer et réparer d'éventuel dégâts.

Après chaque évènement météorologique violent tel que les cyclo,es, les épisode de grêle, de pluie importantes ou de vent violent, l'état de la toiture doit aussi être vérifié.



POINTS DE CONTÔLES

Vérifier l'état général de la couverture en tuile :

- enlever les mousses qui se sont éventuellement développées.
- vérifier que les tuiles soient bien placées, pas fissurées, ni cassées et qu'il n'en manque pas.

Accorder une attention particulière aux zones fragiles de la toiture. Ce sont généralement les zones de liaison comme le tour de cheminée, les ruptures de pente de toiture, les décrochées de toiture, les bordures du toit ou encore le faîtage. A ces points, les tuiles ont tendance à se décrocher plus facilement (voir schéma ci-dessous).



POINTS DE CONTÔLES

Vérifier l'état général de la couverture en tuile :

- enlever les mousses qui se sont éventuellement développées.
- vérifier que les tuiles soient bien placées, pas fissurées, ni cassées et qu'il n'en manque pas.

Accorder une attention particulière aux zones fragiles de la toiture. Ce sont généralement les zones de liaison comme le tour de cheminée, les ruptures de pente de toiture, les décrochées de toiture, les bordures du toit ou encore le faîtage. A ces points les tuiles ont tendance à se décrocher plus facilement (voir schéma ci-dessous).

Points de fragilité d'une toiture

Points de fragilité d'une toiture

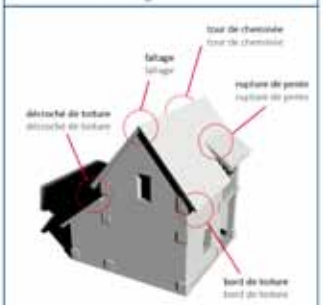


PLANCHE DE RIVE

La planche de rive diminue la pression du vent qui s'engouffre sous la toiture et réduit le risque que les tuiles de bordure ne s'envolent lors de vent violent. Verifier son état et sa continuité avant la saison des cyclones est essentiel. Les planches d'un seul tenant sont préférables.

Certaines régions tropicales découpent en dentelle la planche de rive pour diminuer un peu plus la pression du vent.





L'envol des éléments de toiture commence toujours aux extrémités de la toiture (en rive ou en angle).

L'envol des éléments de toiture commence toujours aux extrémités de la toiture (en rive ou en angle).

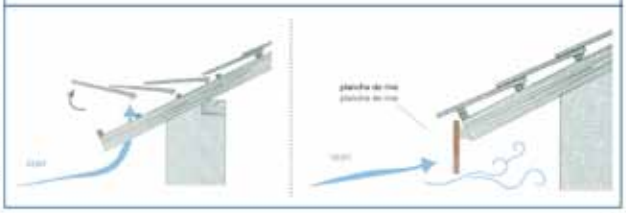
PLANCHE DE RIVE

La planche de rive diminue la pression du vent qui s'engouffre sous la toiture et réduit le risque que les tuiles de bordure ne s'envolent lors de vent violent. Verifier son état et sa continuité avant la saison des cyclones est essentiel. Les planches d'un seul tenant sont préférables.

Certaines régions tropicales découpent en dentelle la planche de rive pour diminuer un peu plus la pression du vent.

ARRACHEMENT DES TUILES SOUS L'EFFET DES VENTS FORTS

ARRACHEMENT DES TUILES SOUS L'EFFET DES VENTS FORTS





TUILES DE FAÎTIÈRE

Le mortier qui colle les tuiles faîtières a tendance à se fissurer et à se décoller. Les tuiles faîtières ainsi que les tuiles du dessous sont alors fragilisées.

Le premier stade de cette dégradation est la fissuration du mortier. Intervenir dès ce stade permet d'éviter des reparations couteuses à venir.



TUILES FAITIÈRE

Le mortier qui colle les tuiles faîtières a tendance à se fissurer et à se décoller. Les tuiles faîtières ainsi que les tuiles du dessous sont alors fragilisées.

Le premier stade de cette dégradation est la fissuration du mortier. Intervenir dès ce stade permet d'éviter des reparations couteuses à venir.

La photo ci-contre est un exemple de décrochement des tuiles en partie haute du toit suite au decollement de la tuile faîtière.

La photo ci-contre est un exemple de décrochement des tuiles en partie haute du toit suite au decollement de la tuile faîtière.



DÉGRADATION DE LA CONSTRUCTION PAR LES INSECTES



Que faire pour éviter les attaques d'insectes tel que les termites ?

De manière générale, une maison vivante à moins de chance d'être attaquée qu'une maison toujours fermée, l'entretien régulier de cette dernière (nettoyage) est important.

- surveiller régulièrement les éléments en bois de la maison (charpente, meubles, lambris, ...)
- éviter de laisser traîner du bois ou des vieux cartons dans et autour de la maison.
- vérifier de ne pas importer dans la maison des meubles ou du bois infesté
- isoler au maximum les éléments en bois du sol.

Que faire si des insectes ont déjà commencé à infester la maison ?

- seule les mesures préventives sont réellement efficaces
- les éléments contaminés que l'on remplace doivent être brûlés.
- si des mesures de traitement sont prises il faut traiter le bois, mais aussi désinfecter le sol et surtout détruire le nid, il est très difficile de se débarrasser d'une colonie.

CHOIX DES BOIS À L'ACHAT :

- *Vérifier que le bois ne soit pas infecté*
- *Choisir si possible des essences résistantes aux termites*
- *Avant de construire, bien nettoyer le terrain, enlever les vieilles souches, etc...*
- *De préférence, les éléments de construction en bois doivent être isolés du sol*



Q7 : Ecaboria volupta spicto ex es acillutempe quae sed ?

Comment puis-je faire pour prévenir les dégâts ?

place réservé pour la traduction en mal-gache de la page d'avant

Q7 : Ecaboria volupta spicto ex es acillutempe quae sed ?

Comment puis-je faire pour prévenir les dégâts ?

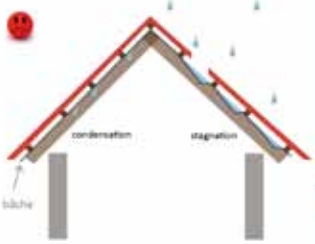
QUE FAIRE POUR ÉVITER LE POURRISSEMENT DE LA CHARPENTE ?

Les champignons se développent dans les endroits sombres, chauds et humides. Pour éviter leur prolifération, il faut maintenir les locaux propres, secs, bien ventilés et éclairés.
Lorsque cela est possible, enlever la bâche plastique qui maintien l'humidité autour des éléments en bois de la charpente, surtout s'il y a des fuites dans la couverture en tuiles.



QUE FAIRE POUR ÉVITER LE POURRISSEMENT DE LA CHARPENTE ?

Les champignons se développent dans les endroits sombres, chauds et humides. Pour éviter leur prolifération, il faut maintenir les locaux propres, secs, bien ventilés et éclairés.
Lorsque cela est possible, enlever la bâche plastique qui maintien l'humidité autour des éléments en bois de la charpente, surtout s'il y a des fuites dans la couverture en tuiles.



Les poches d'humidités provoquées par la bâche plastique sous-toiture.

Les poches d'humidités provoquées par la bâche plastique sous-toiture.

DICAB IPSUNTO :

Bit latem quias estibust pro volessit estion commolo rendign ihillup tatiorr ovitatis am, inullitate everum rescitasimin cus dolluptus dolectem net faccus maiorum nis et offic tem escilis nobit riberestios est, quost mincienist alitiunt.

EXPLICATIONS :

Les bâches empêchent la vapeur d'eau de s'évacuer, un phénomène de condensation survient alors le long de la membrane étanche. L'eau vient ruisseler le long des chevrons et créer des zones humides.
Lorsque qu'il y a des fuites dans la couverture en tuile si la bâche est placée entre les chevrons et la poutre, l'eau de pluie crée des poches d'eau stagnante dans la membrane étanche, provocant des zones d'humidité derrière les liteaux.



Q8 : Ecaboria volupta spicto ex es acillutempe quae sed ?

Comment dois-je réparer les dégâts ?

COMMENT ABORDER DES TRAVAUX DE RÉPARATION?

Les petites réparations telles que changer les tuiles cassées ou replacer les tuiles, peuvent être effectuées par soi-même. Mais si cela devient trop technique, il vaut mieux faire appel à un artisan. Néanmoins en tant que client, vous êtes en droit d'exiger de la qualité dans la mise en oeuvre. Vérifier la qualité de réalisation après chaque étape importante et valider ou pas le travail de l'artisan.

Avant toute chose, il est conseillé d'acheter les tuiles soi-même pour pouvoir avoir une qualité correcte . Vérifier quelles soient toutes issues du même moule pour éviter des modèles légèrement différents qui génera dans la qualité de mise en oeuvre de la couverture.

Comment reconnait-on une bonne tuile ?

1- Résistance à la flexion
2- Imperméabilité
3- Son métallique
4- Dimensions constantes
5- Régularité de la forme
6- Pas de défaut admis : fissures, cratères, cloquage



COMMENT ABORDER DES TRAVAUX DE RÉPARATION?

Les petites réparations telles que changer les tuiles cassées ou replacer les tuiles, peuvent être effectuées par soi-même. Mais si cela devient trop technique, il vaut mieux faire appel à un artisan. Néanmoins en tant que client, vous êtes en droit d'exiger de la qualité dans la mise en oeuvre. Vérifier la qualité de réalisation après chaque étape importante et valider ou pas le travail de l'artisan.

Avant toute chose, il est conseillé d'acheter les tuiles soi-même pour pouvoir avoir une qualité correcte . Vérifier quelles soient toutes issues du même moule pour éviter des modèles légèrement différents qui génera dans la qualité de mise en oeuvre de la couverture.

Comment reconnait-on une bonne tuile ?

1- Résistance à la flexion
2- Imperméabilité
3- Son métallique
4- Dimensions constantes
5- Régularité de la forme
6- Pas de défaut admis : fissures, cratères, cloquage

Q8 : Ecaboria volupta spicto ex es acillutempe quae sed ?

Comment dois-je réparer les dégâts ?

RECOUVREMENT DES TUILES

Chaque tuile doit recouvrir la tuile du dessous sur 1/3 minimum de sa longueur et elle-même être recouverte par la tuile du dessus par 1/3.

Si ce recouvrement est insuffisant, la pluie peut s'infiltrer sous les tuiles avec l'effet du vent (voir schéma ci-dessous).



RECOUVREMENT DES TUILES

Chaque tuile doit recouvrir la tuile du dessous sur 1/3 minimum de sa longueur et elle-même être recouverte par la tuile du dessus par 1/3.

Si ce recouvrement est insuffisant, la pluie peut s'infiltrer sous les tuiles avec l'effet du vent (voir schéma ci-dessous).

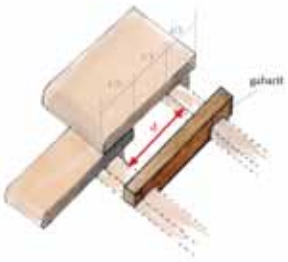




Le recouvrement des tuiles dépend de l'espacement entre les lattis bois. Il doit être calculé en fonction de la dimension des tuiles du lot.

La pose de ces lattis doit-être la plus régulière possible, L'utilisation d'un gabarit pour respecter cet écart est fortement conseillé .

A l'achat du lot de lattis, essayer de prendre les bois les plus secs possibles avec peu de noeuds. S'ils ne sont pas encore assez sec, on peut aussi les acheter quelques mois à l'avance et les faire sécher dans un endroit aéré, surélevé du sol et abrité de la pluie.





Le recouvrement des tuiles dépend de l'espacement entre les lattis bois. Il doit être calculé en fonction de la dimension des tuiles du lot.

La pose de ces lattis doit-être la plus régulière possible, L'utilisation d'un gabarit pour respecter cet écart est fortement conseillé .

A l'achat du lot de lattis, essayer de prendre les bois les plus secs possibles avec peu de noeuds. S'ils ne sont pas encore assez sec, on peut aussi les acheter quelques mois à l'avance et les faire sécher dans un endroit aéré, surélevé du sol et abrité de la pluie.

DÉCALAGE DES TUILES

L'ensemble des tuiles d'une toiture de bonne qualité a un aspect très régulier. Les irrégularités sont synonymes de fragilité dans la couverture.

Lors de la pose des tuiles, les croisement des joints doit être respecté avec un décalage d'une demi-tuile à chaque ranger.



DÉCALAGE DES TUILES

L'ensemble des tuiles d'une toiture de bonne qualité a un aspect très **régulier**. Les irrégularités sont synonymes de fragilité dans la couverture.

Lors de la pose des tuiles, les croisement des joints doit être respecté avec un décalage d'une demi-tuile à chaque ranger.







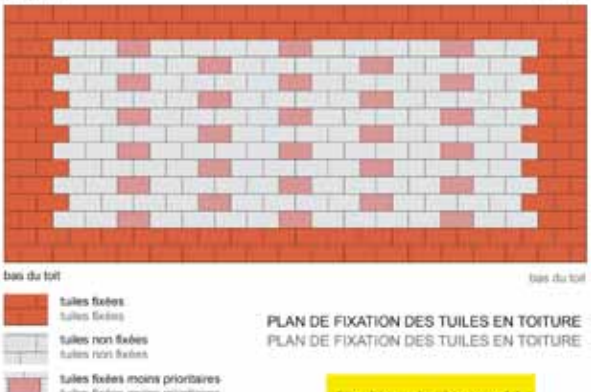
FIXATION DES TUILES EN TOITURE

Les couvertures en petits éléments, tels que les tuiles, résistent bien au vent cyclonique et si certaines tuiles s'envolent, elles n'arrachent pas toute la toiture. Pour éviter l'arrachement d'une partie de la couverture lors de vents forts, on peut fixer certaines tuiles sans toutefois remettre en cause l'étanchéité. Le système consiste à percer un trou en partie haute et au milieu de la tuile, de préférence avant sa cuisson (commander la quantité de tuiles nécessaires à l'artisan avant qu'il ne lance la fournée). Le percement doit se situer suffisamment haut pour qu'il soit recouvert correctement par la tuile du dessus, mais pas trop au bord pour éviter de fragiliser la tuile. Lors de la pose de la couverture, les tuiles devant être fixées sont reliées aux lattis par un morceau de fil de fer.

FIXATION DES TUILES EN TOITURE

Les couvertures en petits éléments, tels que les tuiles, résistent bien au vent cyclonique et si certaines tuiles s'envolent, elles n'arrachent pas toute la toiture. Pour éviter l'arrachement d'une partie de la couverture lors de vents forts, on peut fixer certaines tuiles sans toutefois remettre en cause l'étanchéité. Le système consiste à percer un trou en partie haute et au milieu de la tuile, de préférence avant sa cuisson (commander la quantité de tuiles nécessaires à l'artisan avant qu'il ne lance la fournée). Le percement doit se situer suffisamment haut pour qu'il soit recouvert correctement par la tuile du dessus, mais pas trop au bord pour éviter de fragiliser la tuile. Lors de la pose de la couverture, les tuiles devant être fixées sont reliées aux lattis par un morceau de fil de fer.





PLAN DE FIXATION DES TUILES EN TOITURE

PLAN DE FIXATION DES TUILES EN TOITURE

faire schéma explicatif personnel de la toiture

Il est conseillé de fixer les tuiles en priorité en bordures de toiture sur deux rangées minimum. L'envol des tuiles lors de vents violents commence toujours aux extrémités de la toiture (en rive ou en angle). On peut aussi fixer ponctuellement quelques tuiles sur la surface de couverture pour éviter l'arrachement par paquet.



Il est conseillé de fixer les tuiles en priorité en bordures de toiture sur deux rangées minimum. L'envol des tuiles lors de vents violents commence toujours aux extrémités de la toiture (en rive ou en angle). On peut aussi fixer ponctuellement quelques tuiles sur la surface de couverture pour éviter l'arrachement par paquet.

RÉPARATION DES TUILES FAÎTIÈRES

RÉPARATION DES TUILES FAITIÈRES





Les tuiles faîtières sont un élément clé de la toiture. Le mortier de scellement de ces tuiles a tendance à se fissurer et à se détacher. Pour éviter que ce problème n'apparaisse de façon récurrente, il est important que la mise en œuvre et le dosage du mortier soient corrects.

Les tuiles faîtières sont un élément clé de la toiture. Le mortier de scellement de ces tuiles a tendance à se fissurer et à se détacher. Pour éviter que ce problème n'apparaisse de façon récurrente, il est important que la mise en œuvre et le dosage du mortier soient corrects.

Pour renforcer les tuiles faîtières, il est possible comme pour les tuiles normales de faire un trou au niveau de la partie qui sera recouverte par la tuile faîtière suivante puis de lier la tuile à la charpente par un fil de fer.

Pour renforcer les tuiles faîtières, il est possible comme pour les tuiles normales de faire un trou au niveau de la partie qui sera recouverte par la tuile faîtière suivante puis de lier la tuile à la charpente par un fil de fer.

[1] Nettoyage de la zone de pose

Nettoyage de la zone de pose

Nettoyer la zone de pose des tuiles faîtières, balayer la poussière et enlever les morceaux de mortier restant.

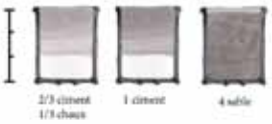
Nettoyer la zone de pose des tuiles faîtières, balayer la poussière et enlever les morceaux de mortier restant.

[2] Préparation du mortier

Préparation du mortier

Dosage du mortier pour les tuiles faîtières

Dosage du mortier pour les tuiles faîtières



mortier épais - teneur en eau faible

mortier épais - teneur en eau faible

Le mortier doit être utilisé dans la demi-heure après sa préparation. Eviter de l'exposer au soleil. Ne pas le ré-humidifier s'il a déjà commencé à sécher. Le séchage d'un mortier contenant du ciment n'est pas réversible. Pour le mélange, utiliser un sable propre, le sable de rivière convient. Plus le mortier sera épais, plus sa pose sera facile, la teneur en eau du mélange doit être faible.

Le mortier doit être utilisé dans la demi-heure après sa préparation. Eviter de l'exposer au soleil. Ne pas le ré-humidifier s'il a déjà commencé à sécher. Le séchage d'un mortier contenant du ciment n'est pas réversible. Pour le mélange, utiliser un sable propre, le sable de rivière convient. Plus le mortier sera épais, plus sa pose sera facile, la teneur en eau du mélange doit être faible.



[3] Humidifier la tuile faîtière et la zone de pose

Humidifier la tuile faîtière et la zone de pose



En utilisant une bouteille avec le bouchon percé, humidifier les zones en contact avec le mortier. Ce système économise de l'eau et permet d'effectuer cette action en haut d'une toiture sans trop de difficultés. La terre cuite absorbe beaucoup d'eau, c'est pour cela qu'il est important de bien humidifier ce matériaux avant la pose du mortier pour que ce dernier ne sèche pas trop vite.

En utilisant une bouteille avec le bouchon percé, humidifier les zones en contact avec le mortier. Ce système économise de l'eau et permet d'effectuer cette action en haut d'une toiture sans trop de difficultés. La terre cuite absorbe beaucoup d'eau, c'est pour cela qu'il est important de bien humidifier ce matériaux avant la pose du mortier pour que ce dernier ne sèche pas trop vite.





[4] Pose du mortier

Pose du mortier



ligne de pose du mortier

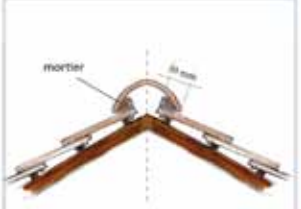
Installer le mortier à la truelle sur les deux cotés du faîtage. Attention de pas mettre une trop grande quantité de mortier pour que l'air puisse circuler sous la tuile faîtière.

Installer le mortier à la truelle sur les deux cotés du faîtage. Attention de pas mettre une trop grande quantité de mortier pour que l'air puisse circuler sous la tuile faîtière.



[5] Pose de la tuile faîtière

Pose de la tuile faîtière



Poser la tuile en une seule fois en la remuant légèrement de gauche à droite pour évacuer les bulles d'air emprisonnées dans le mortier. Pour poser la tuile faîtière suivante, veuillez à ce que le recouvrement de la première soit correct.

Poser la tuile en une seule fois en la remuant légèrement de gauche à droite pour évacuer les bulles d'air emprisonnées dans le mortier. Pour poser la tuile faîtière suivante, veuillez à ce que le recouvrement de la première soit correct.



Oria volupta spicto

EX ES ACILLUTEMPE QUAE SED

Ate eaquasperor solor



Ate eaquasperor solor

Cas pratique 2

DESCELLEMENT DU REMPLISSAGE SOUS LES ARCS

remplissage en briques cuites

Q1 : Ecaboria volupta spicto ex es acillutempe quae sed ?

Quels dégâts constate t-on ?





- *Pudaerior modi is mo toressinis ex et es ear*
- *Orsequodior molores adi adia verferi adi tem*
- *Ate eaquasperor solor re liquiatur molu*

- Les portes et fenêtre ne ferment pas correctement.
- De bêtes rentrent dans la maison par les trous.
- Le vent et la pluie rentrent par les trous.

Q2 : Ecaboria volupta spicto ex es acillutempe quae sed ?

Pourquoi ces dégâts apparaissent-ils ?

« Orecus sit, sendes vere idusant velesti beatustrum et a della comnim fugit. »



« les briques cuites du remplissage se descellent »

DICAB IPSUNTO :

Bit latem quias estibust pro volessit estion commolo rendign ihillup tatiorr ovitatiis am, inullitate everum reacitasimin cus dolluptus dolectem riet faccus maiorum nis et offic tem eaciis nobit riberestios est, quost minicenist altiunt.

EXPLICATIONS :

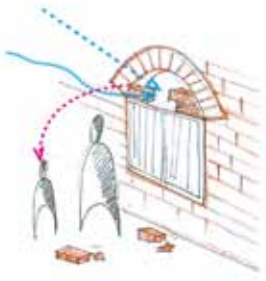
Les briques cuites et le ciment sont des matériaux trop rigides et lourds qui ont tendance à casser sous l'effet de gonflement de cadres de portes et fenêtres du à l'humidité.

Q3 : Ecaboria volupta spicto ex es acillutempe quae sed ?

Quels sont les risques imminents ?

- *Pudaerior modi is mo toressinis ex et es earcias*
- *Ate eaquasperor solor re liquiatur moluptas eossit et perci que*
- *Pudaenor modi is mo toressinis ex et es earcias doluptatquam*
- *Ate eaquasperor solor re liquiatur moluptas eos*

- Insécurité. Risque d'accidents (s'il y a une brique qui tombe sur une personne)
- Diminution du confort thermique (risque de santé)
- Possibilité de passage d'insectes et de rongeurs par les vides.



Roris exped
Gendent

Lacculpa pa derchicima quib
Rum voluptatur? Tio excea nobistis et lanis volo volores

Pour les habitants:
Risque d'accidents.
Les briques risquent de tomber sur la tête d'une personne.

Pour le bâtiment:
Affaiblissement de l'étanchéité du bâtiment à l'eau et au vent.

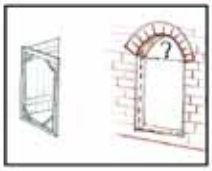
Q4 : Ecaboria volupta spicto ex es acillutempe quae sed ?

Quel est l'origine de ces dégâts ?

Antis am et la et et ipis repres velescius ni quamus, imaiosam, utat.
Am, et omnis sinis aut vent estio. Faceperem. Nemquis ullecte cimtio moluptusdae pedit parchit revis atisi to consequodi nonsequi destis sante dolorero veliupta porem voluptatur?
Quis qui que con rerum versped que maximposa doluptatur ad quam hario volestias acil eano eos repuda

Le problème du descellement du remplissage des briques cuites est lié à:
- la nature des matériaux employés
- l'absence d'un linteau qui pourrait supporter le poids du remplissage
- problèmes de conception de la forme des ouvertures





Briques et mortiers trop lourds
Pudaerior modi is mo

Absence d'un linteau
Pudaerior modi is mo

Forme des cadres
Pudaerior modi is mo

Q5 : Ecaboria volupta spicto ex es acillutempe quae sed ?

Que peut-on faire dans l'immédiat ?

DICAB IPSUNTO :

Bit latem quias estibust pro volessit estion commolo rendign ihillup tatiorr ovitatiis am, inullitate everum reacitasimin cus dolluptus dolectem riet faccus maiorum nis et offic tem eaciis nobit riberestios est, quost minicenist altiunt.

Briques et mortiers trop lourds
Enlever les briques ou l'enduit prêts à tomber.
On peut utiliser des matériaux moins lourds pour le remplissage lors de futures réparations.

Sur l'**absence de linteau** et les **formes des cadres** on peut prévoir de solutions pour des constructions futures ou bien pour des extensions. Ces interventions entraînent des travaux lourds et chers si l'on fait de réparations sur l'existent.

DICAB IPSUNTO :

Bit latem quias estibust pro volessit estion commolo rendign ihillup tatiorr ovitatiis am, inullitate everum reacitasimin cus dolluptus dolectem riet faccus maiorum nis et offic tem eaciis nobit riberestios est, quost minicenist altiunt.

EXPLICATIONS :

Il est très important de réparer avec des matériaux plus légers pour ne pas trop charger les cadres de portes et fenêtres. En plus on peut les fabriquer nous mêmes sans dépenser de l'argent!

Q6 : Ecaboria volupta spicto ex es acillutempe quae sed ?

Que va t-il se passer si je laisse la situation se dégrader ?

Dolent est odi to velit aut et et fugit, ullenima dem. Ut ea vendande mos ad que et poribusda et, sunt debit, te pedis untio dis es et volupti ut adit alis esecta dolorro ma pliae molenis mi, core con plaborum est, te cus ant estibusandia nias etus earum es sitae et, ium faccuscipit restium quistiam aut modic



• Si les briques cuites qui tombent sont remplacées par les même types de briques le problème reparaitra. Cela entrainera des coûts à prendre en charge.

• Si les briques cuites et le mortier tombent sur quelqu'un (notamment sur un enfant) cela pourrait être très grave!

Q7 : Ecaboria volupta spicto ex es acillutempe quae sed ?

Comment puis-je faire pour prévenir les dégâts ?

Benbust iatquia dolor solestotate nus debis eiurest, tore earibuscipit rati occabore vel mil magnitem quas ma volesequae. Rio elit lacte modigen illilantint mo quiae nesto totatemolut imus dia cusam aut et aut labores nulpa qui odits

PRÉVENIR
pour des futures constructions

- Création d'un linteau en bois
- Même forme pour les baies sur les murs que pour la menuiserie

DICAB IPSUNTO :

Bit latem quias estibust pro volesst estion commolo rendign ihillup tation ovitatis am, inulitate everum rescitasimin cus doluptus dolectem net

BONNES PRATIQUES :
OBSERVER les constructions des villages voisins ou dans les constructions provisoires.



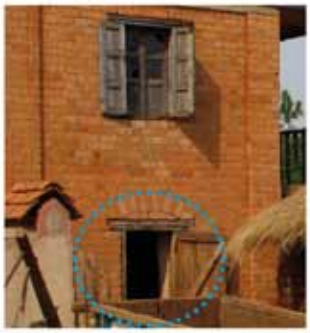


Q7 : Ecaboria volupta spicto ex es acillutempe quae sed ?

Comment puis-je faire pour prévenir les dégâts ?

Ecaboriac afjefdjeffjeffjeffjq
PRÉVENIR pour des futures constructions

DGSSHNT



LINTEAU
- Un linteau en bois est placé sur les cadres des fenêtres et des portes pour répartir le poids des briques de remplissage

DDDDDD
Xenbuscium veignihicat facepedi doluptus, quature peroriam repe perum suntibus

OBSERVER



FORME DES PORTES ET FENETRES
- La forme du cadre est la même que le trou dans le mur. Pas besoin du remplissage!

DDDDDD
Xenbuscium veignihicat facepedi doluptus, quature peroriam repe perum suntibus

BONNES PRATIQUES
On peut apprendre à résoudre des problèmes si l'on regarde comment les voisins avec si peu de moyens ont réagit au même type de situations.

BONNES PRATIQUES
Um abo. Sed mos sequo quo dolor se ad et quidera pa perit ellupta ium esto diciaepudae officidella debist que num vendeliqui tem

Q8 : Ecaboria volupta spicto ex es acillutempe quae sed ?

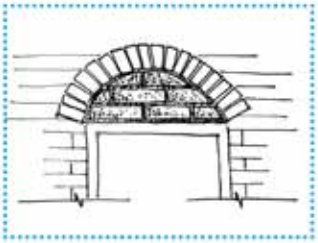
Comment dois-je réparer les dégâts ?

Tem alictium

Tem alictium quisitas di optatissunt, simpero vitassint laborumquas mos quiandignis aceatem labo. Officatust dolupta coriand aeptiame nihiciet imagnimporrolMa plaboribus magnis eaciis

RÉPARER

- Changement de remplissage par un remplissage moins lourd.
- Fabrication de briques en terre allégée (paille et terre en abondance sur place).





UCIETURI
Ucieturi ipsam fugia queTer volorerum dolum quamus et omnis

FABRIQUER
briques légères en terre paille

BONNES PRATIQUES :
On emploie des matériaux plus légers pour le remplissage:
FABRIQUER les briques en terre paille .
METTRE en place les nouvelles briques plus légères.
RÉALISER les enduits terre.

DICAB IPSUNTO :

Bit latem quias estibust pro volessit estion commolo rendign ihillup tation ovitatis am, inulitate everum rescitasimin cus doluptus dolectem net faccus maiorum nis et offic tem .



Comment dois-je réparer les dégâts ?

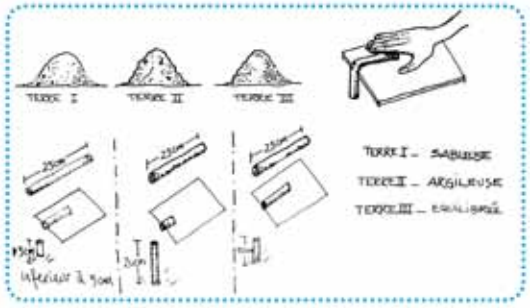
1 *TEST DE COHÉSION*

Et ius maiossimint
Ur, temqui voluptas



1 TEST DE COHÉSION

On reconnaît les types de terres disponibles.



Identification du type de terre à employer pour la fabrication des briques allégées.
On réalise à partir d'un échantillon de terre, malaxée avec de l'eau, un cigare de 3 cm de diamètre. Sur un support horizontal on dispose le cigare, on le pousse dans le vide, et on attend qu'un morceau cède. Plus le morceau tombé est long plus la terre colle bien.

Identification du type de terre à employer pour la fabrication des briques allégées.
On réalise à partir d'un échantillon de terre, malaxé avec de l'eau, un cigare de 3 cm de diamètre. Sur une support horizontal on dispose le cigare, on le pousse dans le vide, et on attend qu'un morceau cède. Plus le morceaux tombé est long plus la terre présente une bonne cohésion

Pour les briques en terre allégée nous cherchons une terre avec une bonne cohésion (la terre colle bien).

Pour les briques en terre allégée nous cherchons une terre assez une bonne cohésion.



Comment dois-je réparer les dégâts ?

Ucieturi ipsam fugia queTet volorerum doIum quamus et omnis

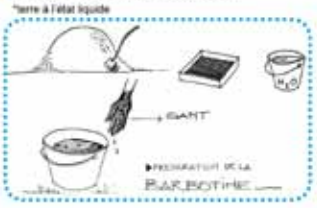
FABRIQUER
briques légers en terre paille

2 DÉCOUPAGE DE LA PAILLE

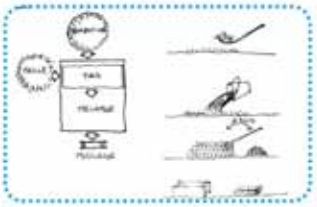


3 PRÉPARATION DE LA BARBOTINE*

*terre à l'état liquide



4 PRÉPARATION DU MÉLANGE ET MOULAGE



2 *Uga. Nitiorem aut*



3 *Uga. Nitiorem aut*



4 *Uga. Nitiorem aut*



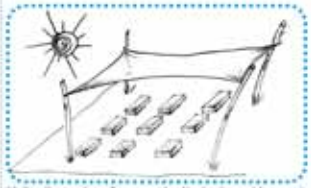
Comment dois-je réparer les dégâts ?

Ucieturi ipsam fugia queTet volorerum doIum quamus et omnis

FABRIQUER
briques légers en terre paille

5 *Is imaxim s*

5 SÉCHAGE



Velquibusant rerferum volupti sitesto quitesequis sit ut quas dia non re veristibus es accum quo to offic temperum, nem deligui numque vendia n

Première journée: laisser sécher à plat à l'abri du soleil direct.
Deuxième journée: retourner les briques sur le coté







Comment dois-je réparer les dégâts ?

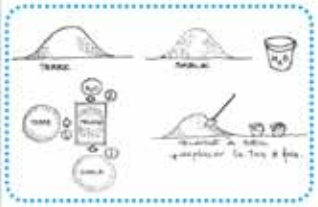
METTRE
Mus cum restrum de Offici ipsapit fugit offic

METTRE
en place les nouvelles briques plus légers.

1 *Uribeati aquatem niet quiaspis dolla audi susanimet excernam repe volorem quis ex et eatum explignam*



1 PRÉPARATION DU MORTIER









2 PRÉPARATION DU SUPPORT
-Bien nettoyer le cadre en bois
-Clouer quelques clous sur le cadre pour créer l'accrochage au mortier.

2 PRÉPARATION DU SUPPORT
Xenbuscium velignihicat facepedi doluptius, quature peroriam repe perum sunt bus.

3 POSE DES BRIQUES A SEC
-On pose les briques d'abord à sec en commençant par le milieu du cadre vers les extrémités.
-Ensuite on coupe les briques pour qu'elles puissent rentrer sous l'arc.

3 POSE DES BRIQUES A SEC
Et eariosa nossinum que nobis nihita dolupta sintibuscit et ut magnitatiles molupta temporunturi dolupta quossint, eosseprae se

4 POSE AVEC MORTIER
- On humidifie le cadre en bois.
-On pose une couche de mortier d'un cm d'épaisseur avec un seul mouvement énergique de la main.
-On humidifie les briques.
-On pose les briques en une seule fois avec un léger mouvement vibratoire pour évacuer l'air.

4 POSE AVEC MORTIER
Vitia velluptaquam inctatur? Umquam, net unt, esti opsa quossi

Q8 : Ecaboria volupta spicto ex es acillutempe quae sed ?

Comment dois-je réparer les dégâts ?

RÉALISER
les enduits
terre + sable + bouse de zébu + eau

Mus cum restrum de
Offici iosapit fugit offic
terre + sable + bouse de zébu + eau







PRÉPARATION DE L'ENDUIT
-Pour préparer l'enduit on doit faire des échantillons en variant la quantité de sable et de bouse de zébu pour la même quantité de terre.
- On laisse sécher les échantillons et on utilise celui qui a moins fissuré.
- On pose l'enduit sur les briques qui ont été humidifiées par avant.

2 PRÉPARATION DU SUPPORT
Xeribuscium veignihicat facepedi doluptius, quature perorem repe perum auntibus.

BONNES PRATIQUES
Les enduits terre demandent un entretien régulière. Au village voisin cela est fait tout les 5 ou 7 ans.

BONNES PRATIQUES
Les enduits terre demandent une entretien régulière. Au village voisins cela est fait tout les 5 ou 7 ans.

Cas pratique 1

BASE DES MURS



soubassement en briques cuites

Oria volupta spicto

EX ES ACILLUTEMPE QUAE SED

Ate eaquasperor solor

Q1 : Quels dégâts constate t-on ?

Ecaboria volupta spicto ex es acillutempe quae sed







- Erosion du soubassement
- Mousse sur soubassement
- Remontée d'humidité dans les murs
- Petites fissures dans les murs et / ou la dalle

- *Pudaerior modi is mo toressinis ex et es ear*
- *Onsequodior molores adi adia verferit adi tem*
- *Ate eaquasperor solor re liquatur moluptas*

Q2 : Pourquoi ces dégâts apparaissent-ils ?

Ecaboria volupta spicto ex es acillutempe quae sed

« L'eau pénètre dans les murs par remontée capillaire »



« Onecus sit, sendes vere idusant velesti beatustrum et a della commim fugit. »

EXPLICATIONS :

L'eau n'est pas dirigée assez loin de la maison et reste au pied des murs. Les causes peuvent être :
- flaques, eau stagante en pied de mur
- passage d'eau en pied de mur
- végétation accolée au mur qui retient l'eau

DICAB IPSUNTO :

Bit latem quias estibust pro volessit estion commolo rendign ihillup tatiorr ovitatis am, inullitate everum rescitasmin cus dolluptus dolectem net faccus maiorum nis et offic tem escils nobit riberestios est, quost mincievist atiiunt.

Q3 : Quels sont les risques imminents ?

Ecaboria volupta spicto ex es acillutempe quae sed

- Remontée d'humidité dans les murs et apparition de moisissure (risque sanitaire)
- Agrandissement des petites fissures dans le mur (risque humain)

- *Pudaerior modi is mo toressinis ex et es earcias*
- *Ate eaquasperor solor re liquatur moluptas eossit et perci que*
- *Pudaerior modi is mo toressinis ex et es earcias doluptatquam*
- *Ate eaquasperor solor re liquatur moluptas eos*



Q4 : Quelle est l'origine de ces dégâts ?

Ecaboria volupta spicto ex es acillutempe ?

L'érosion du soubassement est lié la présence d'eau en pied de mur. Plusieurs causes peuvent être à l'origine de la présence d'eau à la base des murs :
Ate eaquasperor solor re liquatur moluptas eossit et perci que verferepatis moditibus.



Flaque, eau stagante
Pudaenior modi is mo



Passage de l'eau
Pudaenior modi is mo



Végétation accolée
Pudaenior modi is mo

Q5 : Que peut-on faire dans l'immédiat ?

Ecaboria volupta spicto ex es acillutempe quae sed

Flaque, eau stagnante,
Reboucher les trous en pied de mur
Améliorer la pente naturelle pour diriger l'eau loin de la maison

Passage de l'eau
Rediriger les canaux naturels d'évacuation
Créer un canal d'évacuation si le canal naturel ne suffit pas

Végétation accolée
Enlever la végétation en pied de mur

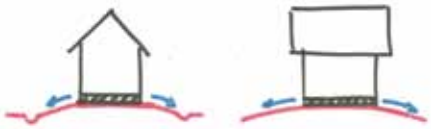
EXPLICATIONS :

Il est très important de diriger l'eau loin de la maison pour que l'eau ne stagne pas et que l'humidité ne remonte pas dans les murs.

DICAB IPSUNTO

Bit latem quias estibust pro volessit estion commolo rendign ihillup tatorr ovitatis am, inulitate everum rescitasimin cus dolluptus dolectem net faccus maiorum

Bien gérer l'écoulement de l'eau autour de la maison
Bit latem quias estibust pro volessit estion commolo

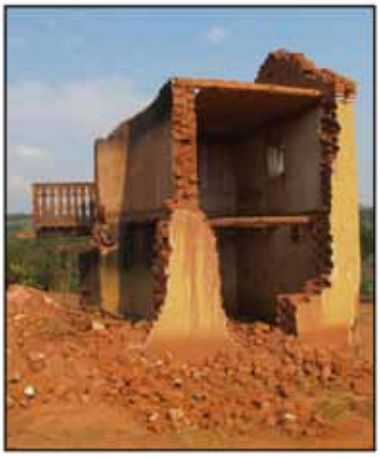


Q6 : Que va t-il se passer si je laisse la situation se dégrader ?

Ecaboria volupta spicto ex es acillutempe quae sed

- Erosion du soubassement
- Agrandissement des fissures (risque humain)
- Effondrement d'un mur (risque humain)
- Effondrement de la maison (risque humain et financier)

- *Pudaenior modi is mo toressinis ex et es earcias*
- *Ate eaquasperor solor re liquatur moluptas eossit et perci que*
- *Pudaenior modi is mo toressinis ex et es earcias doluptatquam*
- *Ate eaquasperor solor re liquatur moluptas eos*



Q7 : Que faire pour éviter que le problème ne réapparaisse ?

Ecaboria volupta spicto ex es acillutempe ?

Prevenir / entretenir
- L'entretien régulier avant chaque saison des pluies **des pentes autour de la maison**. Il ne doit pas y avoir de trous ou de zone de stagnation.
- L'entretien régulier avant chaque saison des pluies **des canaux d'évacuation d'eau** autour de la maison. Ils doivent être propres, sans déchets qui empeche l'eau de circuler.
- **Enlever la végétation** qui pousse en pied de mur dès que possible.

Réparer
- Refaire la pente du terrain naturel pour que l'eau s'évacue correctement.
- Créer des pentes autour de la maison.

Prevenir / Entretenir
- *Bit latem quias estibust pro volessit estion commolo rendign ihillup tatorr ovitatis am, inulitate everum rescitasimin cus*
- *dolluptus dolectem net faccus maiorum nis et offic tem eaciis nobit*
- *riberestios est, quost mincienist alitiunt.*
- *Bit latem quias estibust pro volessit estion commolo rendign ihillup tatorr ovitatis am, inulitate*
-

Réparer
Bit latem quias estibust pro volessit estion commolo rendign ihillup tatorr ovitatis am, riberestios est, quost mincienist alitiunt.

Comment puis-je prevenir les dégâts ?

Ecaboria volupta spicto ex es acillutempe quae sed



Végétation éloignée du mur
Bit latem quias

Pente en pied de mur
Bit latem quias

Canal d'évacuation nettoyé
Bit latem quias

- Entretien régulier des pentes en pied de mur
Bit latem quias estibust pro volessit
- Nettoyer le canal d'évacuation avant la saison des pluies,
Bit latem quias estibust pro volessit
- Enlever les plantes qui poussent au pied des murs
Bit latem quias estibust pro volessit
- Faire les plantations éloignées de la maison
Bit latem quias estibust pro volessit

Comment dois-je rèparer les dégâts ?

Ecaboria volupta spicto ex es acillutempe quae sed

OBSERVER
latem

les indicateurs d'humidité *latem quias :*



les mousses et les plantes
latem quias

L'ecoulement des eaux *latem quias*



canal naturel
latem quias



zone de stagnation
latem quias

BONNES PRATIQUES :

OBSERVER les indicateurs d'humidité :
- les mousses
- les plantes

OBSERVER l'écoulement des eaux :
- canal naturel : test avec une bouteille d'eau
- zone de stagnation

DICAB IPSUNTO :

Bit latem quias estibust pro volessit estion commolo rendign ihillup tatorr ovitatis am, inulitate everum rescitasimin cus dolluptus dolectem net faccus maiorum nis et offic tem eaciis nobit riberestios est, quost mincienist alitiunt.

Comment dois-je réparer les dégâts ?

Ecaboria volupta spicto ex es acillutempe quae sed

NETTOYER

latem

Enlever les mousses et les plantes

latem quias



RÉALISER LES PENTES

latem

ajouter de la terre le long du mur

latem quias



Tasser la terre

latem quias



BONNES PRATIQUES :

NETTOYER le bas du mur :
- enlever les mousses
- déplacer les plantes

REALISER les pentes :
- régulières et sans trous

1. ajouter de la terre le long du mur
2. tasser la terre

DICAB IPSUNTO :

Bit latem quias estibust pro voles-sit estion commolo rendign ihillup tation ovitatis am, inultitate everum rescitasimin cus dolluptus dolectem net faccus maiorum nis et offic tem escis nobit riberestios est, quost mincienist alitiunt.

Avant les travaux



Comment dois-je réparer les dégâts ?

Ecaboria volupta spicto ex es acillutempe quae sed

RÉALISER LE CANAL

latem

Creuser le canal

latem quias





Tester l'écoulement de l'eau

latem quias



BONNES PRATIQUES :

REALISER les canaux :
- assez profond
- faire une faible pente
- tasser la terre

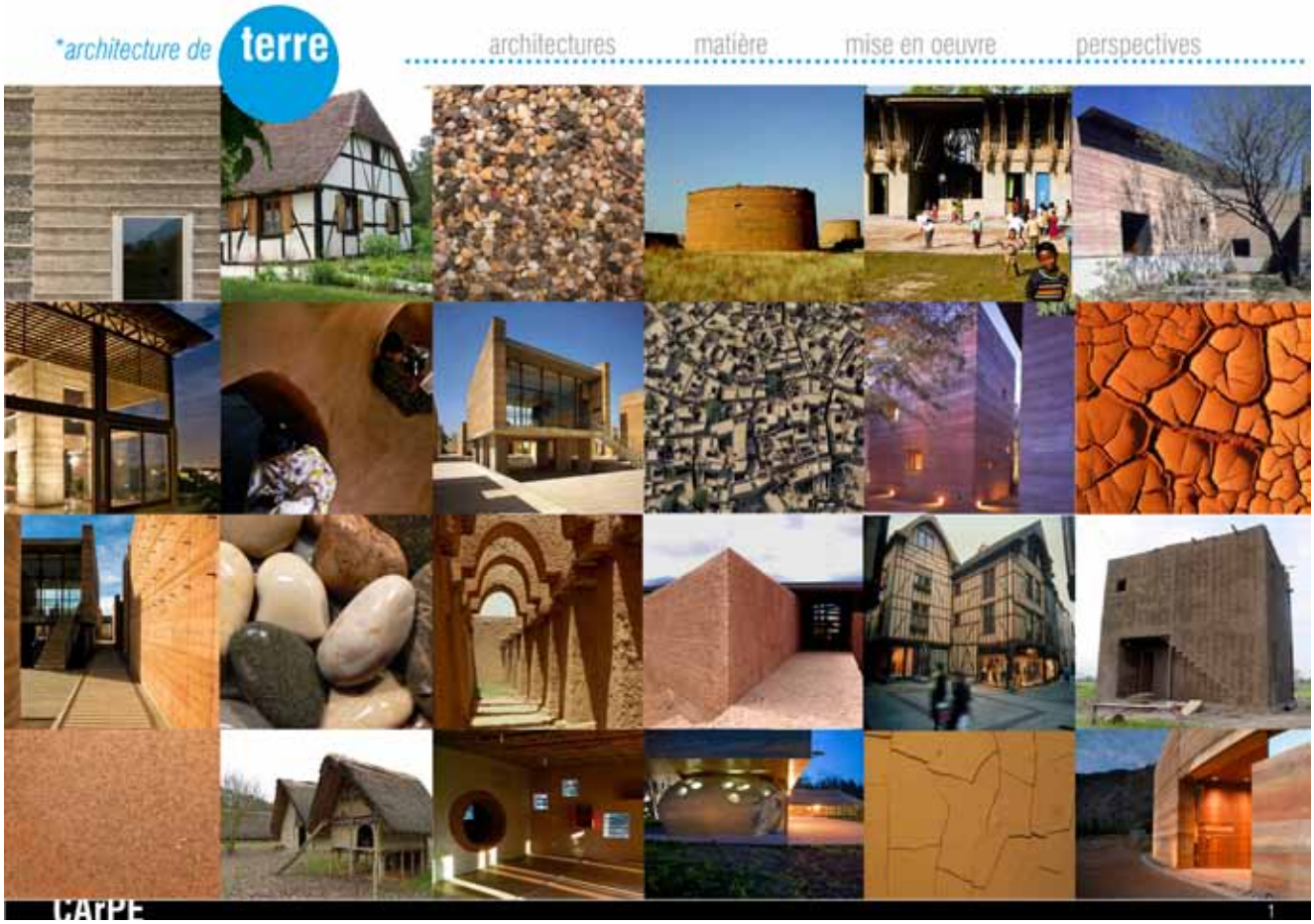
TESTER le bon ecoulement de l'eau
avec bouteille d'eau ou vérification après la pluie

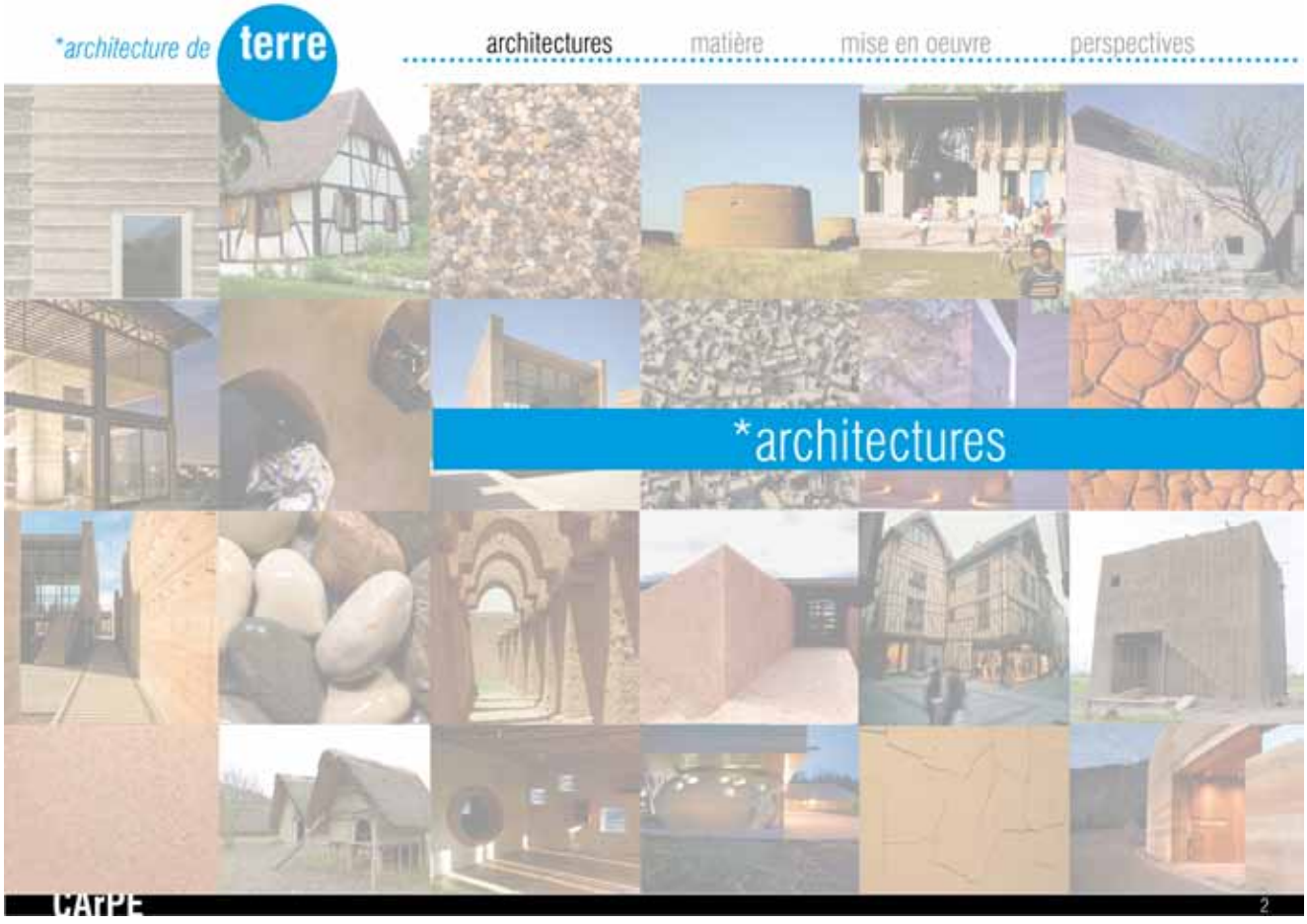
DICAB IPSUNTO :

Bit latem quias estibust pro voles-sit estion commolo rendign ihillup tation ovitatis am, inultitate everum rescitasimin cus dolluptus dolectem net faccus maiorum nis et offic tem escis nobit riberestios est, quost mincienist alitiunt.

Après les travaux




*architecture de terre
architectures matière mise en oeuvre perspectives
CAPE
1


*architecture de terre
architectures matière mise en oeuvre perspectives
*architectures
CAPE
2

*architecture de terre

architectures matière mise en oeuvre perspectives

- dans le monde

Depuis de millénaires, la terre a servie de matériau pour la construction de notre habitat. Aujourd'hui la moitié de l'humanité vit dans un habitat construit en terre crue.



CRATerre

image: carte des habitats de terre dans le monde 3

*architecture de terre

architectures matière mise en oeuvre perspectives

- dans le milieu urbain

Les humaines ont construit des villes avec de la terre crue. Ils sont utilisé les ressources locales pour ériger des cités florissantes.



CRATerre

image: Yémen source: Aden Tribune 4

*architecture de terre

architectures matière mise en oeuvre perspectives

- dans le milieu rural

La terre crue fait partie du patrimoine architecture rural ..torchis, adobe, bauge, pisé...



image: grange Nord-Isère France source: Nicolas Coeckelbergh 5

*architecture de terre

architectures matière mise en oeuvre perspectives

- ancestral

L' utilisation du matériau terre est adapté au lieu.



image:Mosquée Djenné - Mali source: http://www.arghys.com 6

*architecture de terre

architectures matière mise en oeuvre perspectives

- contemporaine

Aujourd'hui le materiau terre est souvent présenté comme une alternative face aux defis énergetiques et climatiques, ainsi qu'à la crise mondial du logement.

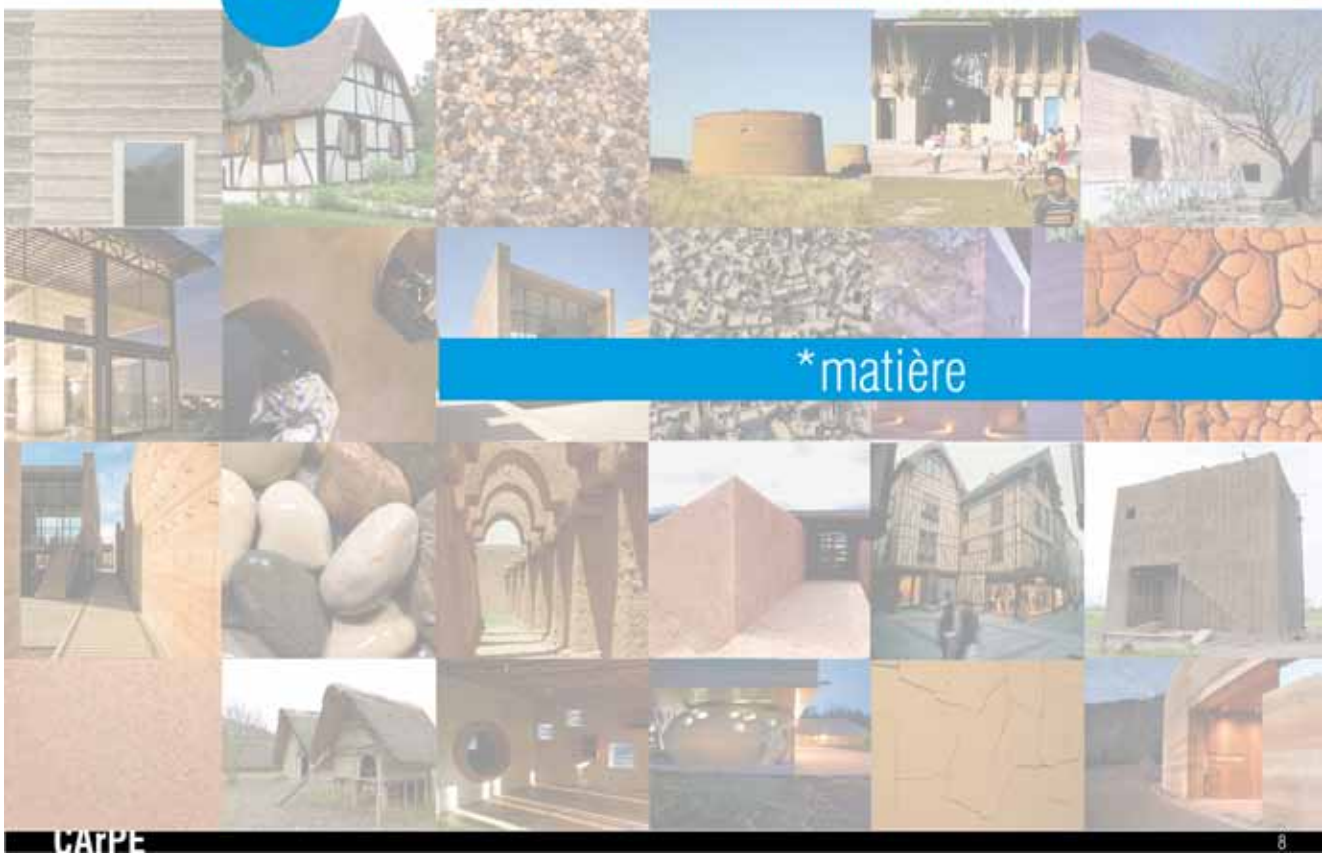


image Maison de plantes Ricola-Herzog & de Meuron source: http://eartharchitecture.org 7

CAPPE

*architecture de terre

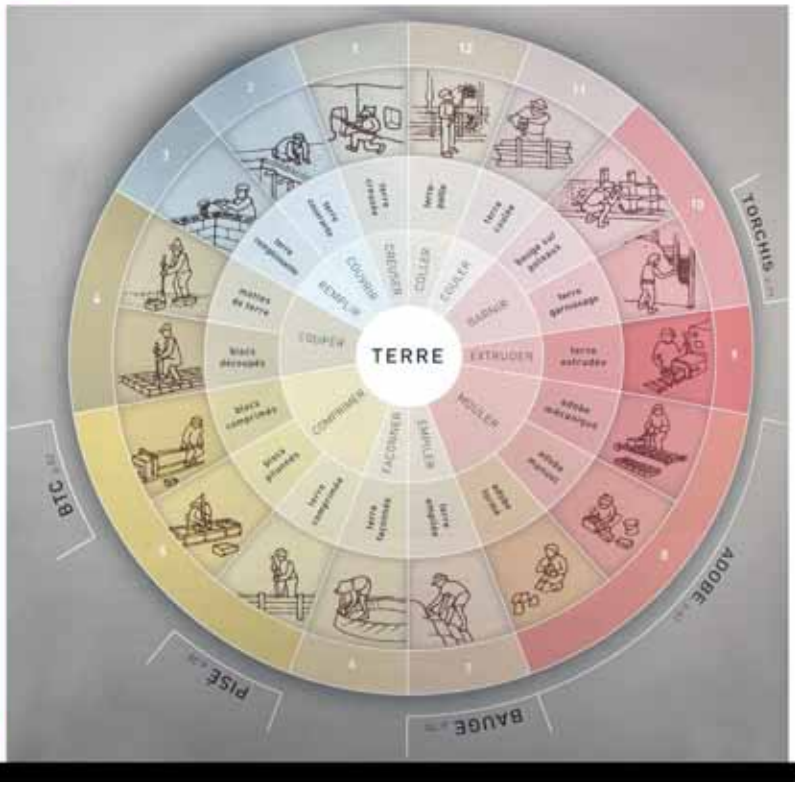
architectures matière mise en oeuvre perspectives



CAPPE 8

- Les techniques

Elles sont très variées. Cette classification découle des états hydriques du matériau lors de sa mise en oeuvre:
SEC
HUMIDE
PLASTIQUE
VISQUEUX ou LIQUIDE.



- Les techniques

Terre HUMIDE

Comprimer

BTC



*architecture de terre

architectures matière mise en oeuvre perspectives

- Les techniques

Terre HUMIDE

Comprimer

BTC



CATTE

image: école en Gando- Arch. Francis Kéré - source: www.kere-architecture.com 16

*architecture de terre

architectures matière mise en oeuvre perspectives

- Les techniques

Terre HUMIDE

Comprimer

PISE



CATTE

image: à gauche: bâtiment Eco 46- Lausanne - source: Carpe image à droit: Colombie - source: Carpe 17

*architecture de terre

architectures matière mise en oeuvre perspectives

- Les techniques

Terre HUMIDE

Comprimer

PISE



CAPPE

image à gauche: bâtiment Eco 46- Lausanne - source: Carpe image à droite: Piscine municipale de Toro, Espagne Vier Architectes source: http://plataformaarquitectura.com 18

*architecture de terre

architectures matière mise en oeuvre perspectives

- Les techniques

Terre PLASTIQUE teneur en eau 15-20%

Empiler-Façonner

BAUGE



CAPPE

image: construction en bauge - source: www.tiez-breiz.org 19

*architecture de terre

architectures matière mise en oeuvre perspectives

Les techniques

Terre
PLASTIQUE
teneur en eau
15-20%

Empiler-
Façonner

BAUGE



image: Éco-hotel FriendHouse the Orel River- Ukraine - source: Ryntovt Design

*architecture de terre

architectures matière mise en oeuvre perspectives

Les techniques

Terre
VISQUEUSE
teneur en eau
15-35%

Mouler

ADOBES



image à gauche: moulage des adobes - Colombie - source: Carpe

*architecture de terre

architectures matière mise en oeuvre perspectives

- Les techniques

Terre
VISQUEUSE
teneur en eau
15-35%

Mouler

ADOBES



image Hotel terra Atacama-Chili source: Matias Gonzales 22

*architecture de terre

architectures matière mise en oeuvre perspectives

- Les techniques

Terre LIQUIDE

Garnir

TERRE
COULEE



image à gauche: terre coulée à Sassenage - France- source: Caracol 23

*architecture de terre

architectures matière mise en oeuvre perspectives

- Les techniques

Terre LIQUIDE

Garnir

TERRE-PAILLE



image à gauche: torchis - projet Herrero - Uruguay - source: bloghorrero.blogspot

*architecture de terre

architectures matière mise en oeuvre perspectives

- Les techniques

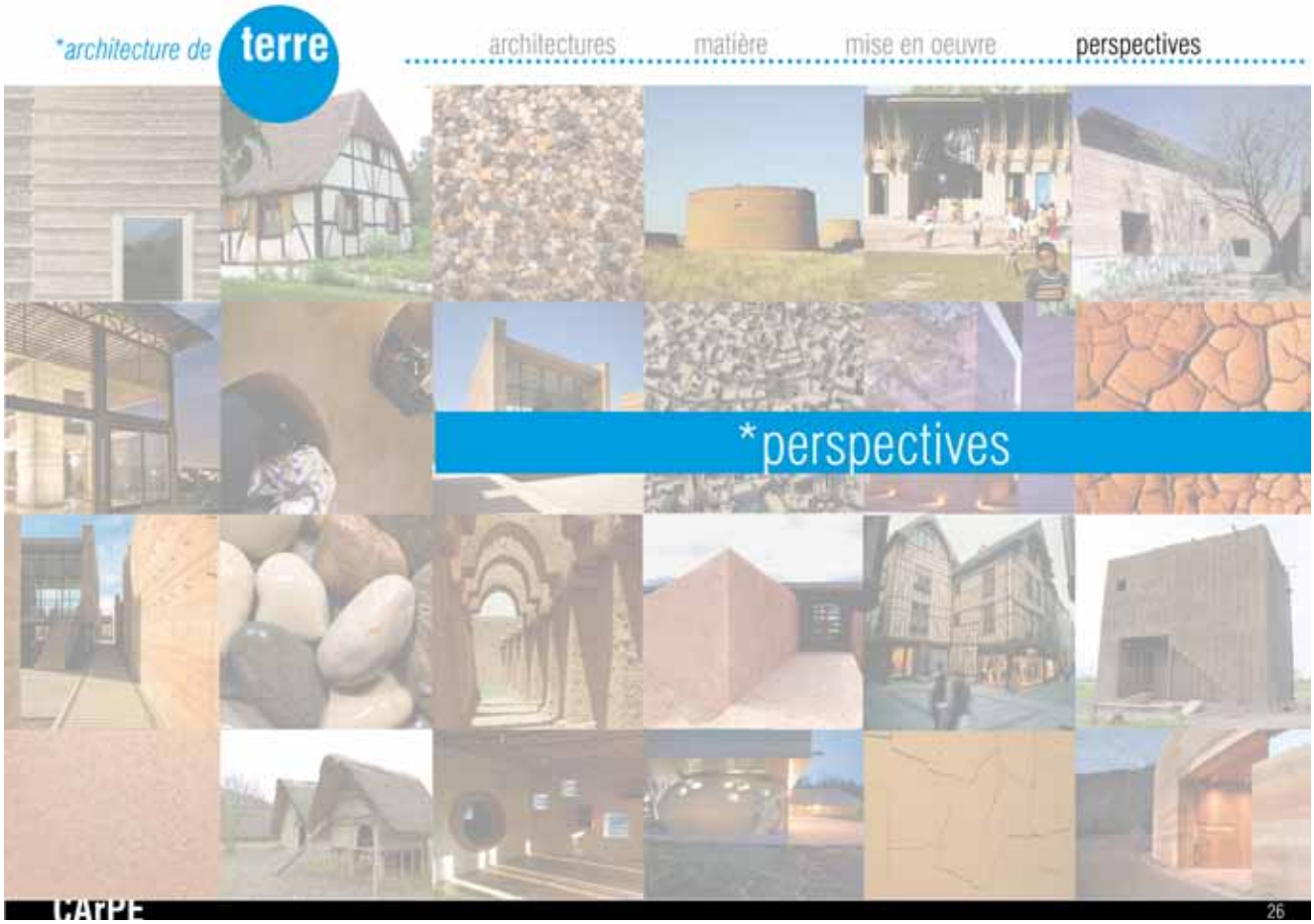
Terre LIQUIDE

Garnir

TERRE-PAILLE



image à gauche: maison en torchis - Franz Vyllhard - source: bloghorrero.blogspot


*architecture de terre
architectures matière mise en oeuvre perspectives
*perspectives
CRAterre
26


*architecture de terre
architectures matière mise en oeuvre perspectives
Un matériau d'avenir
Crise énergétique et problématique environnementale.
Recherche matériaux peu energivores:
-disponibles localement
-peu transformés (sans cuisson)
-participant au confort passif des bâtiment
-réemployables & recyclables
CRAterre
image à gauche:Vers-chez-les-Blanc Lausanne source: Carpe - image à droit poêle de masse source: M. Rauch
27


*architecture de terre
architectures matière mise en oeuvre perspectives
Un matériau d'avenir
Développement actuel des filieres terre crue -marché de la construction, mais aussi -filieres professionnelles et supériaures
CRATerre
28

*architecture et **enduits** de terre crue

*architectures *matière *mise en oeuvre *usages et confort *perspectives

dans l'architecture contemporaine

Un enduit est défini conventionnellement comme un élément de finition qui réglera la planéité, la texture et la couleur d'un édifice . Posé à l'extérieur, il protège les murs de la pluie, du vent , du soleil, du gel et il renforce l'étanchéité à l'air du bâtiment. A l'intérieur c'est souvent la dimension esthétique qui prime. Les enduits sont l'interface entre le bâti et ses habitantes.





CARPE

image: Maison Armadillo Box- Solar decathlon 2010 Madrid - source: solardecathlon.fr 3

*architecture et **enduits** de terre crue

*architectures *matière *mise en oeuvre *usages et confort *perspectives

Cycle de production

Préparation de la terre à enduits

Le tamisage permet de sélectionner la fraction des grains qui sera conservée en fonction de la couche d'enduit que l'on veut. Une règle: la taille des plus gros grains doit correspondre au maximum à 2 / 3 de l'épaisseur de la couche d'enduit.



CARPE

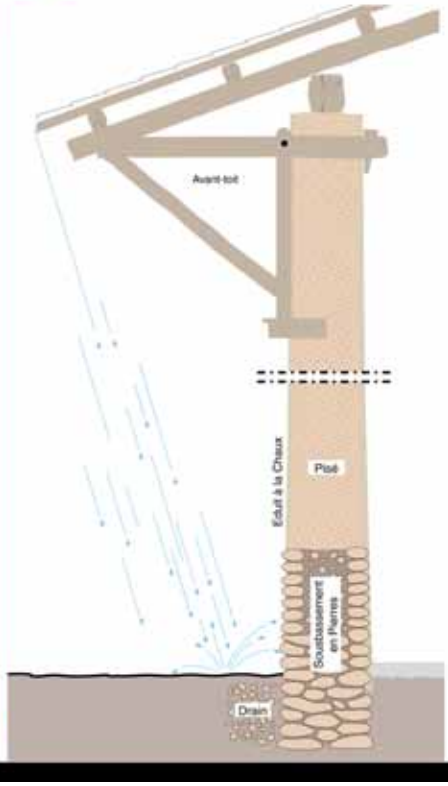
image: Chantier Jardins Familiaux, Genève - source: Carpe 18

*architecture en **pisé**

*architectures *matière *mise en oeuvre *usages et confort *perspectives

- stabilité par la protection

Les infiltrations par capillarité sont une cause importante de dégâts dans les bâtiments. Le drainage périphérique permet d'éliminer une grande partie de remontées capillaires. Les goûtes pendantes sont indispensables pour éviter les infiltrations au niveaux des ouvertures.





*architecture de **paille**

*architectures *matière *mise en oeuvre *usages et confort *perspectives

- Résistance mécanique

En Suisse, la HTW de Coire a effectué en 2001 et en 2004 des tests de compression en laboratoire.

Une jumbo botte (200-250 kg/m3) a atteint une résistance de 25.5 t/m2, capacité portante largement suffisante.



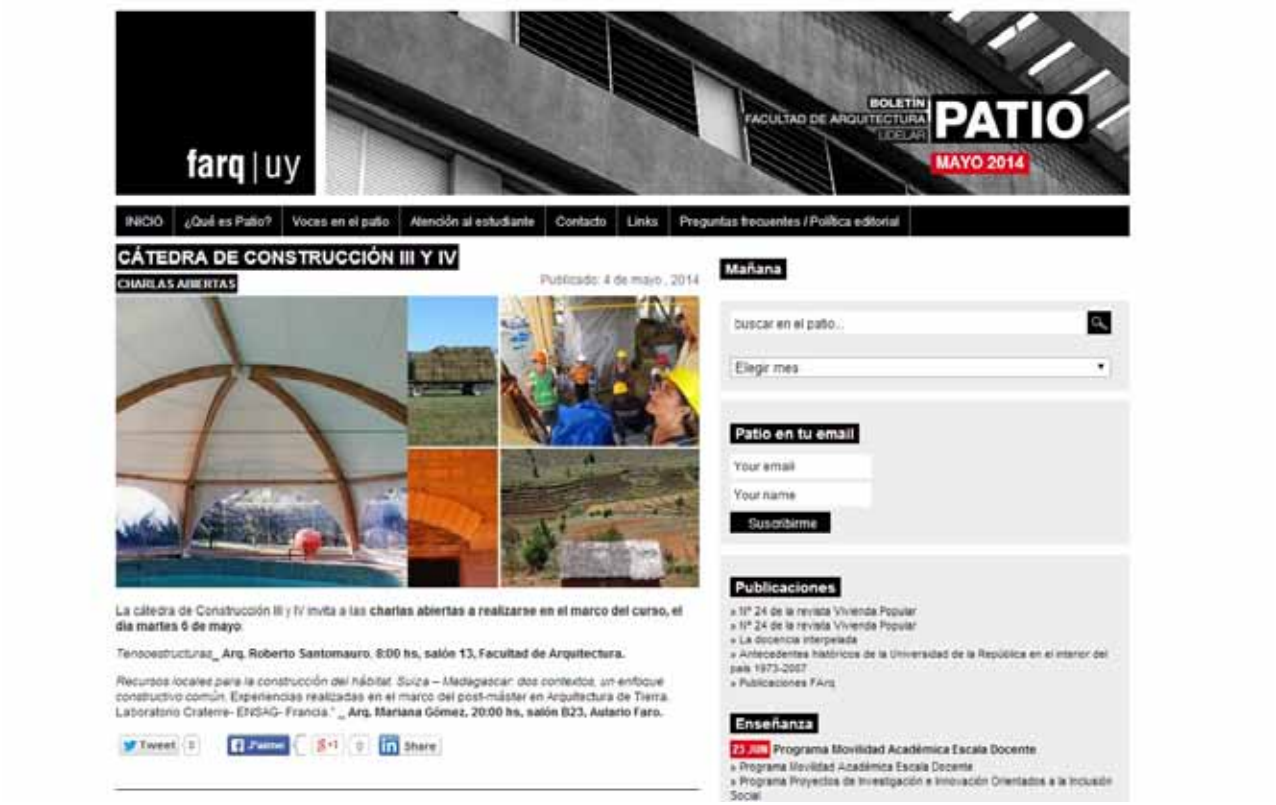


charla Recursos Locales para la Construcción del Hábitat

Par CCU - Centro Cooperativista Uruguayo · Mis à jour : il y a environ 3 mois · Pris à Montevideo

El pasado miercoles se realizó la primer charla del 2014, "Recursos Locales para la Construcción del Hábitat, Suiza - Madagascar", de la arq. Mariana Gomez, sobre la experiencia realizadas en el marco del post-máster en Arquitectura de Tierra del Laboratorio Craterre - ENSAG (Grenoble, Francia)
agradecemos a todos los que se acercaron, y los esperamos en las próximas charlas.




farq | uy
BOLETÍN
FACULTAD DE ARQUITECTURA
UDELAR
PATIO
MAYO 2014
INICIO
¿Qué es Patio?
Voces en el patio
Atención al estudiante
Contacto
Links
Preguntas frecuentes / Política editorial
CÁTEDRA DE CONSTRUCCIÓN III Y IV
CHARLAS ABIERTAS
Publicado: 4 de mayo , 2014
La cátedra de Construcción III y IV invita a las charlas abiertas a realizarse en el marco del curso, el día martes 6 de mayo:
Tensoestructuras_ Arq. Roberto Santomauro. 8:00 hs, salón 13, Facultad de Arquitectura.
Recursos locales para la construcción del hábitat. Suiza – Madagascar: dos contextos, un enfoque constructivo común. Experiencias realizadas en el marco del post-máster en Arquitectura de Tierra. Laboratorio Craterre- ENSAG- Francia." _ Arq. Mariana Gómez. 20:00 hs, salón B23, Aulario Faro.
Tweet
Share
Mañana
buscar en el patio...
Elegir mes
Patio en tu email
Your email
Your name
Suscribirme
Publicaciones
» Nº 24 de la revista Vivienda Popular
» Nº 24 de la revista Vivienda Popular
» La docencia interpelada
» Antecedentes históricos de la Universidad de la República en el interior del país 1973-2007
» Publicaciones FArq
Enseñanza
23 JUN Programa Movilidad Académica Escala Docente
» Programa Movilidad Académica Escala Docente
» Programa Proyectos de Investigación e Innovación Orientados a la Inclusión Social





mariana gomez bentos
- architecte -
lasaha@gmail.com