



**HAL**  
open science

# L'expérience du projet social participatif et régénératif au Mexique

Bastien Lacombe

► **To cite this version:**

Bastien Lacombe. L'expérience du projet social participatif et régénératif au Mexique. Architecture, aménagement de l'espace. 2017. dumas-01807037

**HAL Id: dumas-01807037**

**<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-01807037>**

Submitted on 4 Jun 2018

**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.

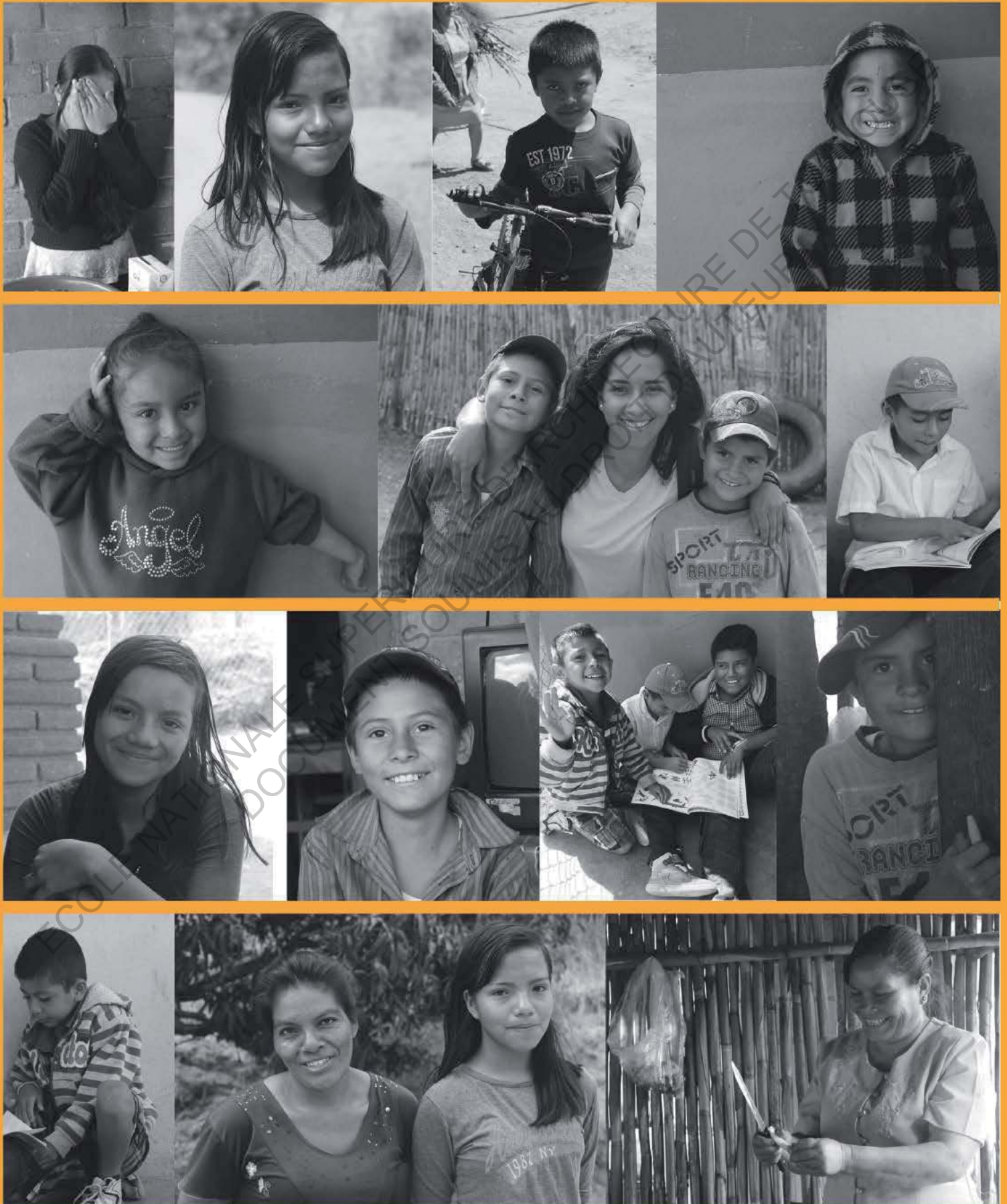
Copyright

# L'EXPÉRIENCE DU PROJET SOCIAL PARTICIPATIF ET RÉGÉNÉRATIF AU MEXIQUE

## MÉMOIRE DE MOBILITÉ - MEXICO

Dirigé par Philippe Lamy - Années 2016-2017

Bastien Lacombe



# SOMMAIRE

## INTRODUCTION

## REMERCIEMENTS

## I - AU COEUR DE L'EXPÉRIENCE

I.1 Un cadre particulier .....	p.8
I.2 Un projet social .....	p.10
I.3 Un projet social participatif.....	p.12
I.4 Vers une architecture régénérative.....	p.26
I.5 L'expérience de la permaculture au cœur du projet régénératif ...	p.28
I.6 L'expérience technique au service du projet régénératif.....	p.33
I.7 La construction d'un module de sanitaires autonome.....	p.46

## II - TRANSPOSER L'EXPÉRIENCE

II.1 L'importance de l'échelle et de la conception participative.....	p.56
II.2 Le projet participatif, du Mexique jusqu'à la France.....	p.57
II.3 L'intérêt de la diffusion de la permaculture et de nouveaux modes constructifs.....	p.62
II.4 Toilettes sèches et gestion de l'eau : expérience et mise en pratique.....	p.67

## CONCLUSION

## BIBLIOGRAPHIE

## TABLE DES ILLUSTRATIONS

## REMERCIEMENTS

Je souhaite d'abord remercier l'École Nationale d'Architecture de Toulouse, sans qui cette année à l'étranger n'aurait pu être possible.

Je remercie aussi vivement l'université Iberoamericana, qui nous a accueilli et offert des expériences d'architecture incroyables et inédites. Au sein de l'université, je suis particulièrement reconnaissant envers Juan Manuel Casillas Pintor et Jesica Amescua Carrera, responsables de l'atelier de projet que j'ai suivi et qui nous ont transmis leurs savoirs et leur passion pour une architecture sociale participative et régénérative. Sans eux, l'expérience suivante n'aurait été possible. Je remercie également l'ensemble des membres de l'Institut Tonantzil Tlalli et la communauté de Chepeginio, pour leur accueil, leur confiance et leurs enseignements. Cette expérience m'a marqué à jamais.

Je souhaite aussi témoigner ma gratitude envers Laure Lucadou, Karla Villegas, Paola Barrenechea et Paola Salazar, avec qui faire équipe et travailler pour concevoir ce projet fût un réel bonheur. De même, je remercie l'ensemble des étudiants et camarades du groupe de projet, avec qui apprendre et construire fût riche en émotions et en apprentissage.

Enfin, je remercie Philippe Lamy, mon tuteur pour ce mémoire, qui m'a suivi tout au long de ma mobilité et aidé dans la réalisation de ce mémoire.

Ma dernière pensée sera pour Patricio Floresmeyer Caballero, étudiant et ami de l'atelier de projet, avec qui nous avons partagé des moments très forts et qui nous a malheureusement quitté au mois de juillet dernier. Je lui dédie ce mémoire, ainsi qu'à toutes les familles de la communauté de Chepeginio.



## INTRODUCTION

La Terre a connu des changements climatiques énormes et supporté des catastrophes naturelles sans précédent. Pour autant, elle a toujours survécu et su s'adapter. Aujourd'hui, il me semble que les dommages que l'Homme cause et les transformations qu'il origine mettent en péril notre propre vie sur Terre avant même l'existence de la Terre, qui, elle saura s'acclimater.

Il est donc urgent de reconnaître les problèmes et les dégâts que notre ère occasionne, pour les comprendre et ensuite trouver des solutions globales, durables et viables.

Selon moi, il est alors important de comprendre la Terre (GAIA, le grand système de la Terre, comme l'appelle l'écologiste anglais James Lovelock) et ses systèmes naturels d'autorégulation. Effectivement, à l'inverse des cycles (de production, de consommation etc) que l'Homme met en place, les cycles de la nature sont fermés et permettent chaque fois de régénérer l'environnement, on parle de cycles régénératifs.

Construire sur Terre, c'est construire sur son propre habitat, c'est un acte fort et qui aura des conséquences sur l'habitat et donc la vie de chacun. C'est là que le rôle de l'architecte prend tout son sens. Il me semble que chaque architecte doit ici prendre conscience de sa responsabilité mais aussi de l'importance de son action et du pouvoir des changements qu'il peut engendrer sur la Terre et donc sur les Hommes.

Aujourd'hui, nous nous devons d'être responsables de nos faits et de leurs conséquences. Nous ne pouvons pas sans cesse transmettre à d'autres et faire des autres les coupables de nos propres erreurs et déchets.

La solution doit d'abord passer par une prise de conscience et ensuite par un investissement de tout un chacun.

Pour ma part, je peux affirmer que mon année d'échange au Mexique a été l'amplificateur de cette prise de conscience et un révélateur sans précédent dans mon rapport à l'architecture.

Être en immersion dans la deuxième aire urbaine mondiale, Mexico, est une expérience humaine et architecturale retentissante. Effectivement, à Mexico et plus largement dans le pays, les constats sont toujours alarmants et pessimistes. Le Mexique compte actuellement 60 millions d'habitants, soit un habitant sur deux, vivant en dessous du seuil de pauvreté, dans des conditions de précarité sociale et économique importantes. De même, Mexico reste une des capitales les plus polluées du Monde. Mais pour autant, encore en développement, le Mexique représente la 11ème puissance économique mondiale. Ses richesses culturelles ne sont plus à démontrer et Mexico reste la ville comptant le plus grand nombre de musées au Monde. A l'instar de sa diversité géographique, le Mexique présente un patrimoine architectural considérable. Le pays et notamment sa capitale, est aujourd'hui un laboratoire d'architecture à ciel ouvert où les constructions fleurissent et l'auto-construction comme la participation sont des bases d'expérimentation et d'innovation (techniques entre autre) importantes.

En outre, la position de l'architecte est centrale dans un pays où des millions de personnes n'ont pas un habitat décent.

Ainsi, je tenterai ici d'outrepasser le constat habituel et pessimiste de la situation environnementale et sociale du pays, pour faire ressortir l'expérience concrète de l'exercice de l'architecture dans des situations réelles. Une expérience sous la forme d'un projet social participatif dans une communauté mexicaine sans ressource du Sud-Ouest du pays.

Plus que rétablir le constat amer d'une situation défavorable, ma démarche s'inscrit dans une initiative viscérale de faire surgir (et resurgir) de cette expérience de nouvelles motivations, ressources et méthodes sociales, économiques ou techniques, pour une architecture plus humaine et raisonnée. Une architecture, d'ailleurs, possiblement transposable sur des terrains d'action différents.

Ma volonté est de me focaliser sur une expérience d'architecture sociale et humaine ineffaçable, qui constitue aujourd'hui, pour moi, l'essence même de ma vision de l'architecture et du rôle de l'architecte.

L'expérience qui a le plus marqué mon année d'échange au Mexique est celle dont je souhaite aujourd'hui rendre compte. J'essayerai, au long de mon analyse, de me baser sur mon expérience personnelle en y ajoutant, en parallèle, des lectures et des exemples précis. Je décomposerai ma démarche chronologiquement, en deux parties principales. Une première regroupera les rubriques suivantes : le projet participatif, l'architecture régénérative et les techniques constructives durables mises en œuvre. Tandis qu'une deuxième s'attachera à explorer en quelles mesures et sous quelles formes l'expérience du projet participatif au Mexique pourrait être transposable sur d'autres terrains d'action.

# I - AU COEUR DE L'EXPÉRIENCE

## Un cadre particulier

En temps qu'étudiants en architecture, ce domaine excite notre sens de l'observation et nous conduit très vite à approfondir des domaines aussi variés que la géographie, l'histoire ou la sociologie.

Il me semble qu'une année d'étude, et de vie, à l'étranger, est souvent l'occasion de questionner ces domaines, en accord avec son nouvel environnement. C'est également l'occasion, plus intimement, d'interroger son parcours, ses souhaits et aspirations pour la vie professionnelle future. Alors, être plongé au cœur d'une capitale de 23 millions d'habitants, en développement constant, fait naturellement et rapidement naître en nous de nombreuses observations et interrogations.

Comment l'architecte peut-il se positionner face à cette tendance à la globalisation, laissant un nombre toujours plus important de citoyens dans une situation indigne ? Le Mexique perd peu à peu de son identité et de sa force culturelle, alors, qu'elle place reste-t-il pour l'élaboration d'espaces publics ou communautaires ?

Dès lors que je suis sensibilisé, comment, en temps qu'homme, et architecte, puis-je me rendre utile ?

L'atelier de projet que j'ai choisi de suivre au Mexique était encadré par Juan Manuel Casillas Pintor, fondateur du « Laboratoire d'architecture basique », œuvrant architecturalement et socialement pour des communautés démunies. C'est à travers son engagement et ses contacts que l'on a pu s'investir dans un projet communautaire réel.

Effectivement, la question du « comment » est souvent la première et la plus difficile à résoudre lorsque l'on souhaite s'investir et intervenir. Il est difficile de s'engager dans un projet social, sur le lieu de vie d'une communauté, sans avoir noué, d'une manière ou d'une autre des contacts préliminaires.

Selon moi, chercher à entrer en relation avec des organisations à but non lucratif porte souvent ses fruits. Aujourd'hui, l'individualisme se généralisant, il est souvent difficile, pour ces organisations, de trouver des volontaires prêts à s'impliquer physiquement. Il me semble d'ailleurs que l'engagement concret est plus rare actuellement, alors qu'il représente pour moi la satisfaction et l'apprentissage les plus grands.

Dans notre cas, c'est grâce aux contacts tissés depuis plusieurs années par Juan Casillas, que nous sommes devenu partenaires d'une organisation qui était en demande sur la période donnée du semestre. L'ITT, pour Institut Tonantzil Tlalli, est un des centres de l'organisation civile Grupedsac, qui œuvre pour promouvoir l'éducation et le développement durable, dans différentes régions du Mexique. À travers deux centres comme celui de l'ITT et grâce à des financements publics et des dons privés, l'organisation cherche à promouvoir un style de vie productif, durable et en accord avec la nature.



Fig. 1 - Institut Tonantzil Tlalli, Ejutla



Fig. 2 - Notre premier partenaire



Fig. 3 - Notre second partenaire



## UN PROJET SOCIAL

Plus précisément, notre but, dès le début du semestre, était d'interagir avec l'ITT et la communauté de Chepeginio, vivant à Ejutla, dans l'état de Oaxaca. Le centre de l'ITT se trouvant à quelques dizaines de kilomètres de Chepeginio, Grupedsac, via l'ITT, était déjà en contact avec cette communauté sans ressources et aidait ses membres depuis plusieurs mois.

Ainsi, nous avons un premier lien avec la communauté et des contacts assez fréquents avec les membres de l'ITT, connaissant le site, ses problématiques et surtout ses habitants. Il aurait été difficile, selon moi, d'arriver en pionnier et de s'immiscer dans la communauté sans relation ou rencontre en amont. Ce fût, pour nous, une porte d'entrée incroyable pour investir un projet social participatif.

Ensuite, sans ces contacts et ces déplacements préliminaires de l'ITT, il aurait été compliqué et peu réaliste d'entrer dans un projet sans connaître les caractéristiques de la zone et ses habitants. Pour moi, l'architecte doit devenir l'expert du site et de son sujet avant même de commencer le projet. Construire un espace, que ce soit une maison ou un territoire, fait intervenir une énorme quantité de variables, physiques, sociales, économiques ou esthétiques. En effet, chaque zone de vie, possède son essence, sa sève, ses savoirs. Il me paraît peu constructif de dessiner et planifier pour un lieu et des personnes que l'on n'a pas pris le temps de rencontrer et de comprendre. Je pense que l'on ne peut pas donner de sens à une construction si l'on est passé à côté de l'essence même du projet : son site et ses habitants.

Il convient donc de s'engager dans une première collecte d'informations et une étude très précise du terrain sur lequel on va intervenir.

Ainsi, nous avons entamé, avant toute esquisse de projet, une étude, la plus complète possible, de la zone de Chepeginio, dans l'état de Oaxaca, à une douzaine d'heures de Mexico. Une zone reculée et montagneuse dans laquelle vit une communauté d'une cinquantaine de chefs de famille (le groupe définissant son nombre en fonction de celui des chefs de famille). Durant un mois, nous avons constitué un travail cartographique et graphique du site et de ses occupants, en allant du climat, jusqu'à l'organisation politique de la communauté et en passant, entre autre, par une analyse des techniques constructives utilisées par la communauté.

Il s'agit ici d'une étape cruciale, nous l'avons d'abord effectuée à distance. Cette première approche est selon moi une manière, théorique cette fois, de s'ancrer dans les réalités.

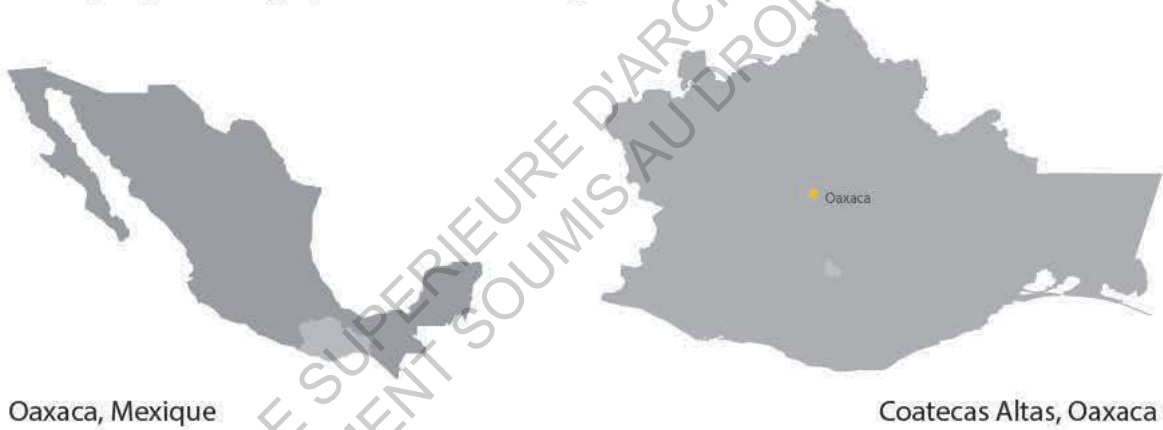
C'est aussi, je pense, un premier pas, une première main tendue vers la communauté. Lorsque l'on parle de projet « social », on ne parle pas d'une intervention sur un site vierge, on parle d'un « fragment de vie », d'un territoire habité. Nous n'intervenons pas seul et une action ou une maîtrise autoritaire ne pourrait être reçue positivement.

D'ailleurs comprendre les qualités d'un espace et surtout savoir comment il est utilisé par une personne ou une communauté peut prendre des années. Il apparaît alors logique de travailler AVEC celui qui est le véritable et unique expert de son habitat, l'habitant.

C'est ici que le projet social, participatif, prend son sens.



Fig. 4 - Paysage de Chepeginio, Oaxaca, Mexique



Oaxaca, Mexique

Coatecas Altas, Oaxaca

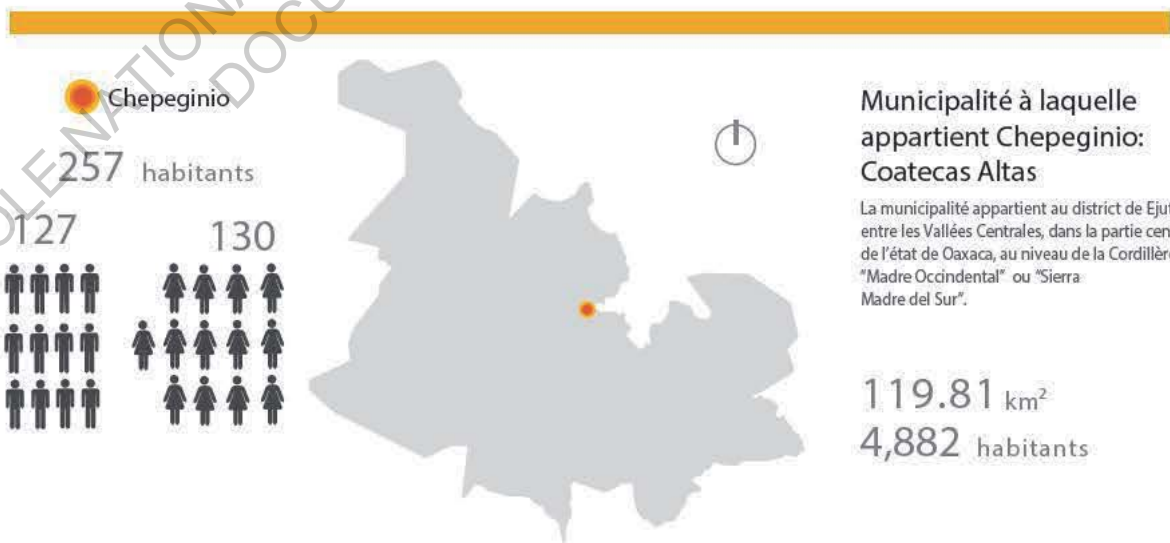


Fig. 5 - Situation géographique et habitants

## Un projet social participatif

La participation est un processus intégrant les personnes, la communauté, depuis sa conception, jusqu'à sa réalisation.

La participation compose avec deux acteurs principaux : une population et une équipe extérieure qui tisse la communication.

Le thème de la participation dans la production ou transformation de l'habitat existe depuis de nombreuses années. Ses origines formelles datent des années 60 et 70, avec l'apparition de mouvements communautaires contestataires aux divers coins de la planète. Les projets de rénovations urbaines dites de type « bulldozer » (détruire pour reconstruire par-dessus), très en vogue dans ces années là, furent les premières expériences pour lesquelles la population exigeait un réel droit de participation et de parole quant aux décisions qui allaient influencer directement sur leurs futurs habitats.

La participation doit permettre de réduire le fossé qu'il existe entre le (les) professionnel(s) et la communauté. Elle permet ainsi de changer nos relations pour une relation sociale « horizontale » et non plus « verticale » de dominance, comme l'explique Gustavo Esteva.

La participation revêt toujours deux directions, à savoir, l'information et l'échange, puis l'influence de la communauté dans le processus de décisions.

Dans un projet social où l'humain est le cœur de l'intervention, la participation permet d'intégrer totalement la communauté.

L'étymologie de social c'est « aller à la rencontre des gens ». De même, le premier pas de la participation, c'est rencontrer. Ainsi, notre projet participatif impliquait la rencontre, et la rencontre nous engageait dans la participation.

Le contact c'est la première action forte, la première pierre du projet. C'est aussi, il me semble, l'ouverture à une condition inhérente au projet communautaire participatif : la confiance. Ainsi, s'investir concrètement dans la rencontre, c'est donner une part de confiance à une communauté qui, après avoir mis ses espoirs dans les mots, aura un retour physique concret.

Il me semble que la rencontre et la confiance doivent être vécus comme un acte complet, au sens physique comme psychologique.

Lorsque nous avons étudié, en amont, Chepeginio et ses habitants, c'était notre premier engagement pour la communauté. C'était une manière non pas d'entamer la rencontre en connaisseur, mais plutôt une preuve de notre intérêt, de notre motivation et une façon de créer un contact volontaire et vrai. Cette première entrée théorique dans la vie de la communauté nous permettait aussi de connaître les us et coutumes de celle-ci. Ainsi, il était plus facile pour nous de savoir que le contact physique ne serait pas directement compris et reçu par la communauté ou encore que la question des photographies était sensible et donc que prendre une photo imposait le consentement.

Nous avons également, à cette étape, mis en place une méthode d'enquête et d'analyse in-situ. Il était important, je pense, d'avoir « préparé » cette intervention pour rapidement inspirer confiance et récolter le maximum d'informations nécessaires au

projet. Effectivement, il aurait été difficile de rejoindre un site aussi reculé à volonté, s'il venait à manquer des informations. Et, selon moi, il aurait été déplacé de s'établir sur le territoire d'action, en s'immisçant directement dans la vie de la communauté, sans rencontre préalable. De plus, l'accès aux outils, notamment numériques, mis à notre disposition à l'université a contribué à une conception rapide et concrète du projet.

Grâce à la rencontre physique, notre engagement, selon moi, ne pouvait être nié par la communauté. En effet, dès lors que nous nous déplaçons vers elle et non l'inverse, nous donnions la preuve de notre partenariat.

Chepeginio est un territoire enclavé dans une vallée en creux, entre les montagnes oaxaquégniennes. Son accès est difficile et connu des initiés. De nouveau, les liens avec les membres de l'ITT étaient primordiales. Une heure et demie de camionnette tout-terrain nous a été nécessaire pour atteindre Chepeginio. Un temps de trajet durant lequel une appréhension naturelle faisait peu à peu place au respect pour ces personnes que nous ne connaissions pas encore, mais dont nous comprenions petit à petit les conditions d'isolation. En écrivant ces mots, je prends un peu plus conscience de l'apprentissage et de la chance qu'il nous allait être donnée de rencontrer ces hommes et ces femmes dont la richesse n'était autre que celle du cœur et de l'esprit.



Fig. 6 - Arrivée à Chepeginio, Oaxaca, Mexique

Je n'oublierai jamais l'image de la descente du groupe d'étudiants métropolitains devant les membres de la communauté, réunis, adultes comme enfants, sous le porche de la salle commune. Nous n'osions lever les yeux. Les regards ne se croisaient pas, seuls les enfants les plus jeunes se dissimulaient les uns derrière les autres pour nous observer.

Vinrent les premiers mots et salutations de Joachim, membre de l'ITT qui connaissait parfaitement les lieux et ses occupants. Puis, Juan Casillas nous présenta. Le délégué du village invita ensuite ses membres à venir à notre rencontre.

Nous nous étions organisé en plusieurs petits groupes, dans l'idée de faciliter la rencontre par des discussions plus intimes. Nous étions venus avec des plans et des maquettes.

Regroupés par quatre ou cinq, nous avons disposé au sol les documents apportés. Une fois installés, nous avons attendu plusieurs minutes, offrant la possibilité à la communauté d'avoir un premier regard sur nous et notre installation et préférant leur laisser le choix de s'approcher ou non.

Les enfants en bas âge furent les plus facile à inviter, attirés par les maquettes et les feutres mis à leur disposition. Puis vinrent les parents, intimidés, mais poussés par l'envie de rejoindre les plus jeunes. Finalement, les derniers à sauter le pas furent les adolescents.

Il me semble que la posture que nous avons adoptée était assez naturelle et a rapidement permis, à tous, de vaincre l'appréhension en douceur et d'entrer dans la relation.

Nous avons fait un pas, nous nous étions installés simplement, face à eux, sur leur sol et sur le sol de leur espace commun. Ils avaient vaincu leur timidité, s'étaient approchés. C'était désormais à nous de confirmer cette entente mutuelle en les invitant à devenir nos partenaires.

Comment entrer en matière ? Nous avons imprimé des cartes du village, sur des grands formats, à des échelles où les bâtiments étaient visibles. Nous avons alors commencé par demander aux habitants de nous situer sur la carte. Tout de suite, nous leur demandions leur aide et non l'inverse. Cette première démarche était à l'image de notre posture : nous n'étions pas les « experts », ils l'étaient et nous souhaitions apprendre. Nous étions au cœur du projet participatif.

Finalement, ils nous avaient tous très vite situés sur la carte. Beaucoup plus vite que nous d'ailleurs. Le dialogue engagé, nous avons ainsi repéré les habitations en fonction de leurs fonctions, de leur occupants. Nous avons aussi retracé les cheminements de chacun, pour aller à l'école, pour aller travailler, pour retrouver la communauté. Ainsi, nous avons relevé un maximum d'informations en les sollicitant directement. Chaque fois, nous avons préféré les inviter à renseigner eux-mêmes les cartes. À notre surprise, beaucoup, intimidés, n'ont pas osé écrire ou dessiner sur les cartes. Ils avaient peur de se tromper. Il y avait, dans cette appréhension, pour moi, un témoignage très touchant de l'importance et de la considération qu'ils accordent aux éléments matériels. En effet, nous étions invité à comprendre que, pour nous, ces quelques impressions qui n'avaient coûté que quelques pesos (euros), représentaient pour eux le luxe d'étudier et d'avoir les moyens matériels de le faire. Un geste qui nous avait paru anodin, devenait une prise de conscience de la chance que

nous avons. De la même manière, instinctivement ils se plaçaient en arrière, comme si le simple fait d'être isolés de la ville ou de n'avoir pu étudier autant que nous les discréditait. Il fallait donc les mettre en avant, les solliciter, leur accorder directement une place de choix dans nos échanges.



Fig. 7, 8 et 9 - Première rencontre avec la communauté de Chepeginio

*L'expérience du projet social participatif et régénératif au Mexique*

Les adolescents étaient difficiles à mettre en confiance. Pourtant, chaque information qu'ils apportaient était lourde de sens et de réalisme.

Nous avons notamment ici pris conscience de l'impacte de l'uniformisation. Nous nous étions tous renseignés sur les constructions en terre ou/et en bajareque (plante locale, ressemblant au bambou, mais de plus faible diamètre). Nous pensions en effet trouver des techniques constructives ancestrales ou écologiques. Mais, nous étions souvent face à des constructions en parpaings de béton. La réponse des adolescents était simple, le bloc de béton représentait, pour eux, la solidité et la richesse. C'était le symbole du développement et de la modernité. L'aspect terne et gris ne les choquait pas, la capacité thermique et le confort n'étaient plus considérés, ils préféraient tous avoir une maison de béton. Nous fûmes tout aussi consternés d'apprendre que, bien que toutes les familles n'aient pas encore accès à l'électricité, aux routes totalement praticables ou à des habitats décentes pour tous, l'État avait offert à chaque famille un poste de télévision.

Telle était l'emprise de la globalisation. Sans réels revenus, ne pouvant cultiver en quantité suffisante pour vendre, les chefs de famille étaient nombreux à avoir rejoint les États-Unis, par périodes plus ou moins longues, pour subvenir aux besoins des familles. Le modèle américain n'était donc pas loin et, comme celui de la ville, il représentait le modèle de réussite et de modernité.

Les discussions étaient libres (et de plus en plus libérées). L'idée de la participation est également de créer un esprit d'équipe pour lequel professionnels et communautés interagissent et se nourrissent chacun des savoirs de l'autre. Ici, il semblait important de laisser à la communauté l'apport social et culturel.

Les habitants nous permettaient peu à peu de comprendre le fonctionnement de la communauté : Un agent municipal, son secrétaire et un trésorier étaient désignés par les membres majeurs de la communauté, lors d'un vote à main levée, chaque année.

On faisait partie de la communauté dès lors que l'on était natif, conjoint d'un des membres ou lorsque l'on y avait un terrain.

Chaque famille possédait une maison, un ou plusieurs terrains et quelques animaux (chèvres, ânes et poules). La production agricole était d'abord personnelle. Puis, s'il y avait des excédents, ils étaient vendus ou troqués au sein de la communauté ou parfois vendus au marché de Ejutla, la ville la plus proche, à une heure et demie de voiture. Les habitants n'ayant pas de voiture, ils devaient payer leur trajet, le commerce n'était donc que très peu rentable.

Les premières problématiques de la communauté étaient ainsi mises en avant.

D'une part, l'érosion des terres ne leur permettait que très peu de rendement, malgré un travail manuel constant et une dépense mensuelle importante en carburant pour faire fonctionner les pompes à eau et alimenter les terres. Cette eau était rare et puisée en profondeur.

En terme d'éducation, l'école était sur place, le collège aussi, mais le lycée à Ejutla. De fait, il était difficile pour les jeunes de poursuivre les études. Ejutla était trop éloigné et les familles pouvaient difficilement payer le transport quotidien à leurs enfants. La majorité des jeunes quittaient donc le système scolaire assez rapidement pour travailler à l'agriculture avec leurs parents. Dans tous les cas, dès sept ans ils étaient

réquisitionnés après l'école pour aider aux tâches agricoles.

Jouer avec les enfants, s'intéresser aux adolescents, écouter les témoignages des adultes en prenant des notes, tous ces contacts nous enrichissaient et renforçaient la confiance. Pour nous, la démonstration la plus touchante de leur confiance accordée fût celle d'être invités à atteindre le point de vue qui dominait Chepeginio, en traversant les terres de la communauté et d'être conviés à entrer dans plusieurs de leurs maisons.

C'était, pour nous, une satisfaction énorme de se sentir accueillis, presque adoptés par la communauté. C'était le point de départ essentiel de la participation et de notre partenariat.

D'ailleurs, étant au Mexique, nous avons scellé cette complicité naissante par un match de football. Pour moi, c'est un des plus beaux souvenirs. Une image tellement simple, mais tellement riche de sens : si nous étions acceptés sur leur terrain et dans leur équipe, c'est que nous n'en formions plus qu'une seule.



Fig. 10 - María nous invitait à manger, Chepeginio





Fig. 11 et 12 - Partage avec la communauté

### Education

35.65% Analphabètes

2.22% Jeunes de 6 à 14 ans n'allant pas à l'école



84.81% Jeunes qui n'ont pas terminé leur cursus

### Habitat

100% Sans eau courante

26.67% Sans sanitaire

92.98% Sans drainage



15% Sans énergie électrique

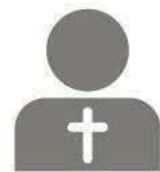
18.33% Avec un sol de terre

60 Maisons individuelles habitées

### Religion

La religion qui prédomine à Chepeginio est la "PENTE-COSTES"

Il s'agit d'une branche de la religion CATHOLIQUE



Sont conservées les célébrations du 10 mai, de Noël et du nouvel an

Fig. 13 - Éducation, habitat et religion à Chepeginio



Fig. 14 et 15 - Partage avec la communauté

## Economie

Population économiquement active (dès l'âge de 12ans)

67



Le secteur primaire est le plus important à Chepeginio, se basant essentiellement sur l'agriculture

La communauté se déplace jusqu'à Ejutla de Crespo et La Cabecera pour exploiter les terres et vendre leur production  
Maïs et frijol — auto-consommation

Travaille dans les champs, paturage des chèvres, cuisiner, fabrication de tortillas et éducation des plus jeunes



54

13



## Migration



Près de 20% des habitants de la localité ont migrés. La majeure partie d'entre eux sont aux Etats-Unis ou travaillent dans des exploitations agricoles de Sinaloa (Nord du Mexique). Pour autant, ce sont des migrations temporaires.

Fig. 16 - Économie et migration à Chepeginio

## TÉMOIGNAGES



*« Je préfère être pauvre, parce que lorsque tu deviens riche, tu ne sais plus où donner de la tête, tu achètes, tu veux acheter toujours plus et tu t'éloignes de l'essentiel. Avec la pauvreté, tu ne possèdes que les choses essentielles de la vie, les choses simples. » - Maria*



*« Je suis revenu à Chepeginio quand j'ai accouché de mon fils. Je travaillais à Oaxaca, j'étais femme de ménage, mais avec mon fils en plus, c'était devenu trop difficile. Aujourd'hui, je vis avec mes parents dans la maison de mon frère, j'ai une chambre que je partage avec mon fils. Je crois qu'il est bien ici et je suis contente que nous soyons ensemble. » - Eugenia*



Ainsi s'achevait la première rencontre et commençait notre projet participatif.

Le projet participatif et la participation, consiste ensuite à mettre en évidence conjointement les problématiques et les directions à prendre.

La discussion collective permet souvent de faire ressortir les objectifs premiers dans un ordre chronologique et logique vis-à-vis de l'urgence et de la complexité des problématiques. Il ne peut convenir, je pense, de ne pas s'être d'abord totalement imprégné de la réalité et de l'analyse de la situation avant d'établir ses intentions.

Une décision basée sur un a priori ou une analyse superficielle ne pourra résoudre aucun problème de fond. C'est de certitudes que doivent naître les objectifs. L'exemple de l'aide proposée au quartier populaire de Mexico, Tepito, est un exemple précis d'une aide précipitée. Cette aide mal dirigée a eu des conséquences malheureuses sur la communauté. En effet, l'Europe avait souhaité apporter son aide, en versant un million d'euros pour offrir de la nourriture aux populations de Tepito touchées. Pourtant, elles-même, depuis plus de quarante ans, avaient trouvé des solutions pour réutiliser les pertes et les restes des restaurants et commerces alentours (du centre ville historique) pour se nourrir et peu à peu aller jusqu'à la production et la vente de nourriture. Finalement, cette aide, trop importante pour de la nourriture seule et mal choisie dans un quartier où les logements étaient détruits, venait ébranler les efforts et le marché que s'étaient créé les habitants de Tepito depuis une dizaine d'années. Il convient, lorsque l'on veut « venir en aide aux pauvres », pour reprendre l'expression des organismes de l'époque, de se forger des connaissances réelles du terrain pour ne pas ruiner les élans et avancées des communautés.

Il ne peut convenir, donc, de ne pas s'être d'abord totalement imprégné de la réalité et de l'analyse de la situation pour établir ses intentions.

Notre visite et les discussions nous avait permis de connaître les habitudes de la communauté et leurs conditions de vie, pour définir conjointement nos angles d'actions.

Premièrement, la problématique des terres érodées impactait fortement la qualité de vie des habitants. L'investissement physique et financier était en effet multiplié, tandis que les récoltes étaient de moins en moins bénéfiques. L'agriculture représentant l'unique source de revenu et la condition sine-qua-none à l'autonomie des familles, cette problématique était centrale.

Lorsque nous nous sommes confrontés au problème des terres érodées, de moins en moins fertiles, de Chepeginio, nous avons cherché à remonter à la source du problème. Dans la conception du projet, une analyse détaillée des problématiques, mais aussi et surtout de leurs causes et de leurs conséquences nous est apparu essentielle. Finalement, chercher à remonter dans le temps, à la source, pour connaître avec précision les causes de l'apparition du problème, permet toujours de mieux l'appréhender pour ensuite le résoudre.

Prendre conseil auprès des plus anciens et faire une analyse temporelle géologique et climatique nous a ainsi permis de comprendre que la tectonique des plaques et

l'activité volcanique de la région, puis l'activité d'extraction de roches avaient engendré un sol rocheux et sablonneux peu fertile. L'idée était donc ici de partir des causes pour proposer une solution durable.

Deuxièmement, en terme d'habitat, les maisons étaient sommaires et le confort rudimentaire. Une pièce principale sombre était souvent occupée par l'ensemble de la famille. Les sanitaires étaient à l'extérieur. On soulevait là une problématique de vie importante. Effectivement, s'agissant de toilettes sèches, les habitants préféraient les cacher et n'avaient pas forcément les connaissances nécessaires pour leur entretien. Ainsi, les sanitaires s'apparentaient à des latrines, reléguées en fond de jardin, où l'humidité constante et le non-entretien généraient odeurs et bactéries. De même, l'espace communautaire regroupant le local municipal et le préau était dépourvu de sanitaires. C'était bien, il me semble, l'expression du désarroi et du malaise que pouvait représenter la construction d'un tel ouvrage. L'idée de proposer des sanitaires utilisables, utilisés et facile d'entretien a donc rapidement germé en nous. Effectivement, nous aurions pu nous lancer dans la conception d'habitats pour la communauté, mais l'ampleur du projet aurait été trop importante vis-à-vis du temps d'action. De plus, comme on le verra par la suite, l'ITT est en contact constant avec la communauté pour les amener à s'investir personnellement dans leur habitat et à utiliser de nouvelles techniques constructives plus durables. L'idée était donc de ne pas interférer dans ce processus. Nous ne voulions pas non plus intervenir si rapidement sur un élément aussi fort, intime et personnel que le logement.

En outre, comme la participation visait à réaliser une architecture réellement adaptée, il fallait, il me semble, s'organiser autour d'un projet dont l'ampleur ne nous dépasserait pas et surtout pour lequel nous aurions le temps d'effectuer une conception précise.

La problématique des sanitaires était également centrale dans le sens où elle réunissait aussi celle des déchets et de l'eau.

Ainsi, il a été indispensable de dialoguer avec les habitants pour comprendre qu'ancestralement, les toilettes n'étaient pas intérieures, puisqu'elles étaient associées aux mauvaises odeurs et aux maladies. De plus, la rareté et la valeur de l'eau ne permettait pas à la communauté de l'utiliser à des fins sanitaires. Les habitants n'avaient pas été informés et/ou formés à l'entretien de toilettes sèches. Et, les gestes et méthodes des générations antérieures s'étaient perdus, notamment concernant l'utilisation du composte issu des sanitaires. Ne voyant donc plus d'intérêt à investir dans un espace comme celui-ci, les sanitaires revêtaient un aspect archaïque.

Notre idée était donc de proposer un système de sanitaires qui puisse entraîner des avantages insoupçonnés ou oubliés par la communauté, la récupération des eaux de pluie et le compost notamment. La facilité d'utilisation et d'entretien seraient également des critères déterminant dans l'acceptation et l'appropriation du projet.

Enfin, dans un troisième temps, une demande de l'ITT s'est greffée au projet. En effet, l'ITT aidant les communautés à travers des projets participatifs bénévoles, il était important, pour le centre et donc par répercussion pour les communautés, d'avoir une possibilité d'accueil conséquente pour les volontaires. Dans notre cas par exemple, en plus d'avoir été introduits et aidés par l'ITT, nous y avons été ac-

cueillis. Notre voyage à Chepeginio avait été rendu possible grâce à l'hébergement proposé par le centre.

La question était ici, non pas de proposer la construction de nouvelles chambres pour l'accueil spécifique des bénévoles, mais plutôt de concevoir une nouvelle zone habitable spécifique aux membres permanents du centre. Effectivement, le nombre de chambres étant limité, ces membres se voyaient obligés de quitter régulièrement leurs chambres, pour s'installer à distance, dès lors qu'arrivait un groupe. La volonté était donc de concevoir une aire de repos pour le staff de l'ITT, comprenant cinq chambres et deux espaces de sanitaires (hommes et femmes). L'idée étant d'intégrer dans cet espace le projet de sanitaires conçu pour la communauté.

Notre but n'était pas d'intervenir uniquement sur les terres ou sur le bâti, mais plutôt d'élaborer un projet participatif global, qui pourrait avoir des répercussions durables sur la vie de toute la communauté. Nous voulions nous investir entièrement dans le projet et il nous paraissait important de ne pas laisser de côté une problématique plus qu'une autre. De plus, il nous semblait important de travailler aussi bien pour Chepeginio, que pour l'ITT sans qui cette expérience n'aurait pu être possible.

Nous avons donc entrepris un travail à plusieurs échelles. D'abord une échelle importante (1/5000ème) pour le développement du territoire de Chepeginio. Puis, un projet à plus petite échelle (1/100ème) pour l'aire d'habitation du staff de l'ITT. Enfin, un travail à une échelle encore plus réduite (1/20ème), jusqu'à l'échelle réelle (1/1), pour les sanitaires.

De cette manière, nous appréhendons le projet sous différents angles et différentes échelles, les échelles se recoupant et nourrissant chaque action. Il me semble que c'était une manière d'entreprendre un véritable projet global, en allant du général au particulier, sans oublier un seul aspect du site et de ses occupants.

En outre, la manipulation des échelles, du global vers le particulier, en les articulant ensemble, était essentielle pour aboutir à une « architecture régénérative », philosophie défendue par l'atelier de projet et l'ITT.



Fig. 21 - Chambres de l'ITT



Fig. 22 - Découverte du terrain pour le projet à l'ITT

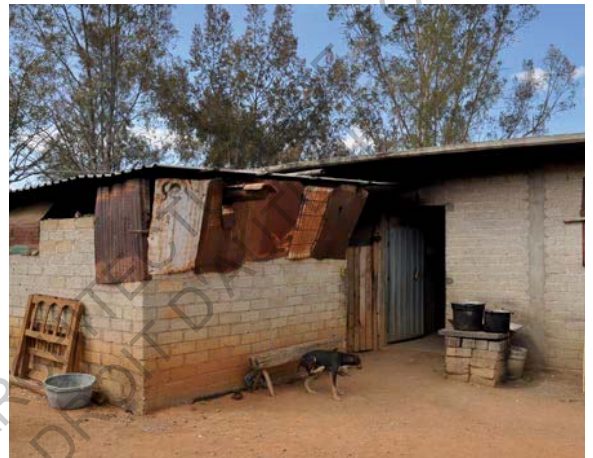
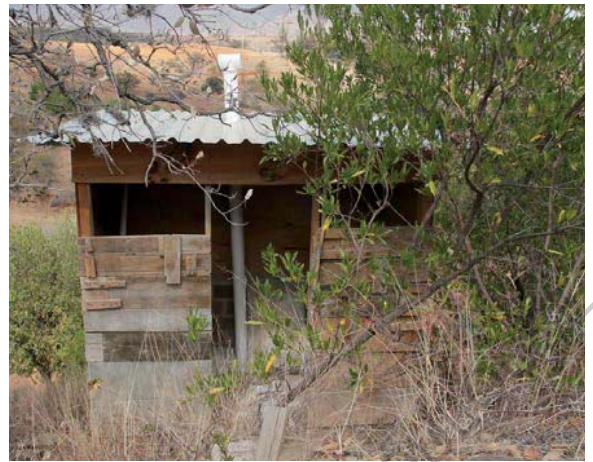


Fig. 23 à 27 - Constructions et vie à Chepeginio



## Vers une architecture régénérative

Actuellement, les termes « durable » et « développement durable » sont largement employés, notamment en architecture.

Celui de « développement durable » est apparu pour la première fois dans un rapport de 1987 publié par l'ONU. Il s'agit de mettre en évidence un mode de développement permettant de « satisfaire les besoins des générations présentes sans grever les possibilités des générations futures de satisfaire les leurs » et donc de considérer le patrimoine écologique (air, eau, matières premières) comme un stock de ressources dont les prélèvements ne devraient pas excéder leurs capacités de renouvellement naturel.

Cependant, aujourd'hui, les dégâts sur l'environnement ont déjà été causés, le prélèvement des ressources a déjà dépassé le point de non retour et la qualité de vie et les possibilités des générations futures sont déjà largement diminuées.

Il reste tout à fait louable de souhaiter une architecture durable, dans le sens où elle est pensée pour s'inscrire dans le temps.

Mais, dans un environnement où les dommages sont déjà ancrés, n'est-il pas trop tard pour s'engager dans le durable ? Finalement le développement durable est-il réellement la solution ?

Effectivement, étant donné l'état actuel des choses, le développement durable est-il la solution pour permettre à l'environnement de se purifier et de se rétablir, avant de l'impacter ?

Telles étaient les questions amenées par l'atelier de projet. Le but n'était pas ici d'obtenir un énième constat alarmant et une nouvelle analyse pessimiste de la situation, mais plutôt de mettre en avant le pouvoir de changement d'une architecture pensée et adaptée. Il s'agissait donc de se poser les questions décisives dès le début du processus, pour trouver des solutions justes et appropriées.

Oui, l'architecture durable est à valoriser, mais lorsque l'environnement sur lequel on intervient n'est pas encore abîmé. Aujourd'hui, il est nécessaire de régénérer les territoires. L'action durable seule ne peut être une véritable solution dans le sens où elle ne permet pas cette régénération.

L'objectif de l'atelier de projet était donc de nous amener à penser l'architecture autrement, en entrant dans une architecture dite « régénérative ».

En temps qu'étudiants nous ne connaissions pas l'architecture régénérative, pourtant, elle représente aujourd'hui, pour moi et pour la majorité d'entre nous, une démarche qui a marqué et marquera notre architecture.

Le terme « régénératif » décrit les processus qui restaurent, renouvellent ou revitalisent leurs propres sources d'énergie et matériaux. Il désigne la création de systèmes écologiquement durables qui intègrent les nécessités de la société à l'intégrité envers la Nature.

L'architecture régénérative se distingue du développement durable dans le sens où elle représente un modèle de cycle fermé où le résultat est toujours mélioratif par rapport à l'entrée de cycle. Le système régénératif se base, de fait, sur une étude des cycles fermés et régénératifs de la Nature pour créer des cycles écologiques fermés. Les processus régénératifs sont des systèmes intégraux et intégrés qui souhaitent n'engendrer aucun gaspillage.

Alors que l'objectif majeur du développement durable est de satisfaire les nécessités humaines aujourd'hui fondamentales, sans compromettre la possibilité des générations futures à satisfaire les leurs, l'objectif du processus régénératif est lui de reconstruire les écosystèmes avec une efficacité absolue, qui permet la co-évolution des ressources et des systèmes, en respectant l'environnement.

Finalement, il existe une différence essentielle entre développement durable et développement régénératif : dans un système durable, les ressources et système écologiques perdus ne retrouvent pas d'existence, alors que pour le système régénératif, les ressources perdues et les dégradations de l'environnement peuvent se « régénérer ».

L'architecture régénérative cherche donc à créer un environnement meilleur que celui actuel ou celui vers lequel on tend.

Cela ne veut pas dire ne plus agir, mais agir en ayant cette fois deux objectifs : celui de rétablir l'environnement, puis celui d'y agir, d'y construire, en ayant pour mission de ne pas le réendommager. C'est, au final, donner à l'architecture une nouvelle dimension : régénérer, puis valoriser durablement un site. C'est l'idée de faire un pas de plus vis à vis du développement durable.

L'architecture régénérative consiste en une pratique qui permet de repartir sur des bases saines pour générer des bénéfices pour l'environnement et ensuite pour l'Homme, sans pour autant en laisser un de côté.

Dans notre cas, l'architecture régénérative faisait totalement sens puisque nous intervenions sur un site détérioré où les ressources étaient de plus en plus rares.

De plus, il aurait été incohérent de ne pas intervenir sur la problématique majeure soulevée : l'érosion des terres, avant tout projet sur le site.

De ce fait, notre première occupation fût celle de proposer un plan de régénération des sols.

## L'expérience de La permaculture au coeur du projet régénératif

Comme c'est souvent le cas lorsque l'on souhaite intervenir de manière régénérative sur des terres érodées, qui plus est agricoles, nous nous sommes intéressés et aidés des principes de la « permaculture ».

Une première définition de la permaculture est : se servir de l'observation de la nature, de son fonctionnement, pour en connaître les caractéristiques intrinsèques, qu'on parle des plantes, des sols ou encore du climat, et pouvoir les accommoder avec intelligence et subtilité pour que chaque élément présente plusieurs avantages. On se rend rapidement compte qu'elle se rapproche de celle de l'architecture régénérative, dans le sens où elle fait d'abord intervenir l'étude environnementale pour obtenir un résultat mélioratif et bénéfique par rapport aux méthodes plus traditionnelles.

« La permaculture est une philosophie et une approche de l'usage de la terre visant la conception de lieux de vie et d'activités écologiquement durables. En s'inspirant des écosystèmes naturels, la permaculture établit des interactions favorables entre les composantes des sites dont elle conçoit l'aménagement : les humains et leurs besoins, le territoire et ses caractéristiques, les plantes annuelles et pérennes qui y poussent, les animaux, les sols, les microclimats, l'eau, etc. En connectant ces éléments, elle forme des associations productives, résilientes et aussi autonomes que possible. » Bill Mollison, « père » de la permaculture

Systeme intégral et intégré, la permaculture est l'art d'observer et comprendre les composants essentiels d'un écosystème pour pouvoir les accommoder et ressortir un maximum de bénéfices de chacun d'entre eux. C'est donc aussi les accorder entre eux.

La permaculture est un système de conception qui cherche à créer des environnements humains durables.

Plus concrètement, la permaculture est un mode de culture économisant le travail de l'homme et l'énergie extérieure, obtenant beaucoup de la nature sans la surexploiter, fournissant une grande variété d'aliments de qualité et de produits utiles et convenant particulièrement à l'autosuffisance, mais applicable aux exploitations de toutes tailles. D'ailleurs, un des avantages de la permaculture est qu'elle autorise le plus souvent une activité non agricole pendant les trois-quarts de la journée

On peut considérer la permaculture comme l'aboutissement de l'agriculture biologique : l'idée qu'une bonne agriculture doit être « un cas particulier des équilibres naturels, consciemment créé par l'homme » se trouve ici parachevée. Et, ce dialogue entre l'homme et les facteurs naturels qu'il met en œuvre est conduit avec beaucoup d'autonomie et de responsabilité.

Le permaculteur travaille d'abord pour lui, ou pour alimenter un groupe très proche.

Il ne vend de surplus qu'aux villages et aux villes du voisinage. Il est indépendant de beaucoup des contraintes des marchés commerciaux et il est très peu tributaire des traditionnels fournisseurs de l'agriculture. Il échange des semences, qu'il peut facilement faire venir de loin, plutôt que des produits.

Pour Chepeginio, la permaculture est un modèle totalement cohérent. En effet, elle permet de régénérer les terres de manière naturelle et de favoriser ainsi l'agriculture, en nécessitant un minimum de ressources naturelles et économiques. En outre, respectueuse des êtres vivants et de leurs relations réciproques, laissant à la nature « sauvage » le plus de place possible et intégrant les aspects sociaux, la permaculture forme les individus à une éthique dont l'objectif est de leur permettre de concevoir leur propre environnement et de l'habiter de manière plus autonome, durable et résiliente. Le projet social participatif et régénératif prenait donc tout son sens.

Ici encore, pour concevoir un plan de permaculture réaliste et concret, l'analyse du site était fondamentale. Nous nous sommes ainsi attaché à analyser : l'eau (nappe phréatique, eau d'écoulement, zones sèches et humides), le sol (composition, érosion et fertilité), la topographie et le climat (saisons, ensoleillement et ombre, vents dominants).

Ensuite, comme l'explique Bill Mollison, avant même d'être écologique, le concept de base de la permaculture est spatial : il faut penser d'abord en termes de zone, secteur, angle, élévation.

Le concept de zone est particulier à l'approche de la permaculture. Ainsi, nous avons commencé à détailler sur notre plan de permaculture les zones et secteurs existants. Zones d'habitation et terres érodées constituaient les principaux secteurs à mettre en évidence.

Ensuite, nous avons identifié, au sein de ces secteurs, différentes zones : les zones bâties par des maisons, les zones de cultures proches, les zones de cultures annuelles et enfin les forêts et zones érodées.

La définition de ces zones, additionnée à l'étude des cultures nous a alors permis de concevoir un plan de permaculture réunissant de nouvelles zones, dont des zones de production. Établir ces zones de production est notamment important pour concevoir des systèmes efficaces en énergie.

Pour l'établissement de ces zones, les trois principes suivants sont précieux.

Le premier est d'utiliser au mieux l'énergie gratuite du soleil : la permaculture est avant tout une agriculture de la photosynthèse. D'où le souci de superposer aussi souvent que possible plusieurs étages de végétation, de manière à optimiser l'utilisation des radiations solaires disponibles sur une surface donnée. Le choix minutieux de l'implantation des arbres, des arbustes et des plantes en fonction de leur dimension, de leur port, de leur type de feuillage, de la pente du terrain, de l'élévation du soleil aux différentes saisons, de la lumière réfléchiée par des pièces d'eau ou par des murs est donc important.

Le deuxième principe est de privilégier les plantes pérennes et celles qui se resèment d'elles-mêmes.

Le troisième principe est d'associer toutes sortes d'animaux de la ferme et de leur assigner des secteurs et des parcours précis.

Variété et complexité sont donc des caractéristiques de la permaculture, où chaque élément végétal ou animal doit être apte à accomplir plus d'une fonction, et où chaque fonction doit pouvoir être accomplie par plusieurs éléments.

L'objectif principal de notre proposition était de régénérer les zones érodées à travers ce que nous appelons des « cultures intercalées ».

Le principe de ces cultures est d'intercaler les périodes de semis et de récoltes avec les cycles de fertilisation. La fertilisation proposée est naturelle, on parle d'engrais vert, et consiste à semer des plantes apportant des nutriments naturellement au sol par l'intermédiaire de leurs racines. Canajus, Canavalia, Dolichos et Mucuna sont quelques-unes de ces plantes.

Les propriétés de ces plantes sont en effet très intéressantes : elles poussent dans des sols pauvres, elles requièrent un minimum d'eau, elles croissent rapidement, elles produisent de grandes masses vertes et enfin elles produisent des racines profondes, favorisant la réparation du sol. D'ailleurs, l'ajout d'un autre fertilisant, tel que du compost, permet d'accélérer et faciliter la régénération des sols.

Notre plan de permaculture servant la régénération des sols mais ne s'arrêtant pas uniquement à cela, nous avons développé de nouvelles zones. Ainsi, des zones de réunion avec des potagers pour le partage et l'autoconsommation de la communauté prennent place au plus près des zones d'habitation. La temporalité et l'énergie étant deux facteurs importants de la permaculture, il était nécessaire de situer ces zones proches des habitations pour favoriser le confort et le gain de temps des habitants.

Plusieurs zones de plantations dont les récoltes et semis sont annuels sont placées à des distances plus importantes sur des zones moins érodées. Enfin, des zones abandonnées à une nature plus sauvage et à la forêt viennent entourer les zones précédentes.

Dans une volonté de mixité végétale et animale, nous proposons la plantation de nouvelles essences d'arbres fruitiers, d'agaves qui luttent contre l'érosion des terres et permettent la production de sucre (condiment que la communauté doit aujourd'hui acheter) et l'élevage de poules, favorisant la fertilisation et jouant le rôle de « pesticide » naturel en mangeant les nuisibles et les mauvaises herbes.

En plus de ce plan de permaculture, dans l'optique de présenter de nouvelles sources de revenus pour les habitants, nous proposons de créer un atelier de tissage et d'organiser la revente des excédents de compost créé par les sanitaires.

Il résulte de tout ceci, après un aménagement initial du site qui demandera de l'énergie physique et du temps, une situation très enviable :

- Un système en équilibre, c'est-à-dire énergétiquement autonome, évoluant lentement, sous l'influence de l'homme.

- Un mode d'exploitation réclamant très peu de temps, sous réserve de s'appliquer à observer, contrôler et corriger.
- Un système assurant non seulement des aliments d'une grande valeur diététique, mais de nombreuses substances utiles : bois, résidus organiques, matières premières diverses.

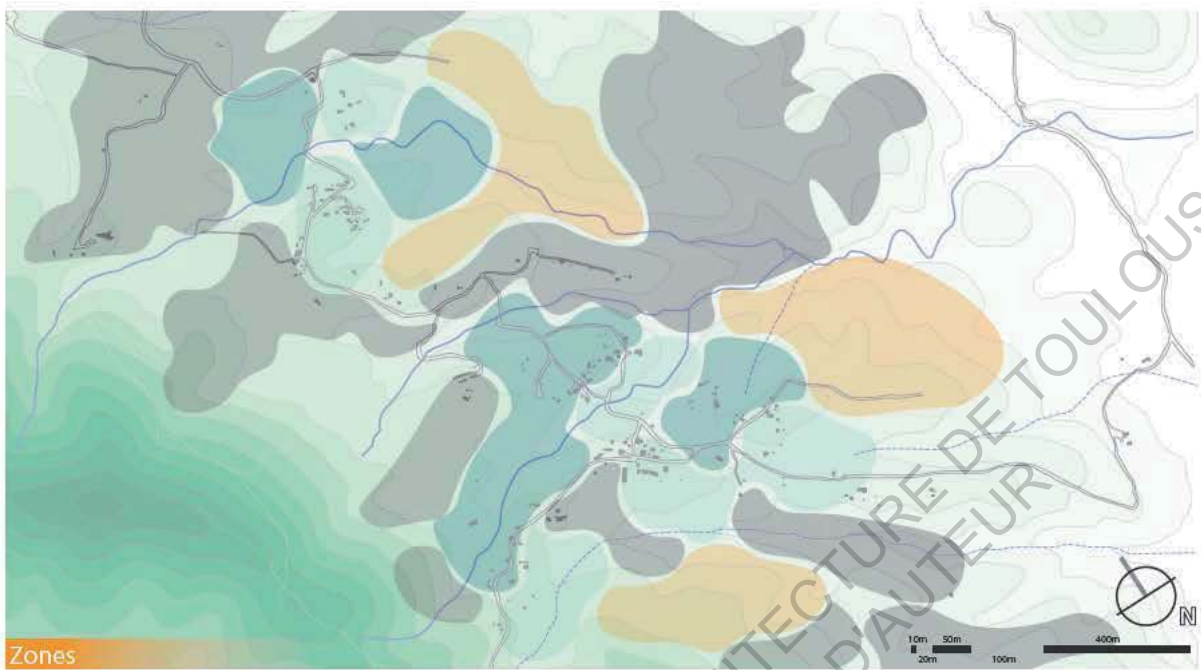
Finalement, l'intégration de la permaculture au sein du projet régénératif nous permettait d'appréhender une nouvelle méthode riche en bénéfices pour le territoire. Et, une nouvelle fois, l'apprentissage et l'expérience de la permaculture avait été en grande partie favorisée par notre partenariat avec l'ITT.

## Zones et Secteurs existants



Fig. 28 - Plan de permaculture, zones et secteurs existants

## Proposition



## Légende

- Zone 1 - Habitations
- Zone 2 - Zones de réunion et potagers pour l'auto-consommation
- Zone 3 - Potagers pour la vente (récoltes annuelles)
- Zone 4 - Zone boisée et bois régénératifs

Fig. 29 - Plan de permaculture, proposition

## L'expérience technique au service du projet régénératif

Effectivement, un des avantages dont nous bénéficions en travaillant avec l'ITT était d'être accueilli par le centre. Or, cet hébergement n'était pas seulement locatif, mais plutôt coopératif et pédagogique.

Le centre avait en effet la particularité d'être né d'un projet de permaculture participatif. Ainsi, il nous était offert l'opportunité d'expérimenter les principes de la permaculture sur le territoire et de profiter de l'expérience et des résultats de l'application d'un plan de permaculture.

Le projet ne s'arrêtant pas à l'étape et l'échelle du plan de la permaculture, la vie au sein du centre a été l'occasion, d'une part, d'expérimenter de nouvelles techniques constructives, comme l'utilisation et l'entretien de toilettes sèches et d'autre part de s'imprégner du site sur lequel nous allions concevoir la zone d'habitation des membres permanents du centre.

Finalement, c'était aussi être plongé dans les conditions de vie de la communauté de Chepeginio, mais accueillis avec le confort que l'on souhaitait y développer. C'était une expérience réelle et une sensibilisation concrète aux solutions durables possibles à mettre en place et qui fonctionnent au quotidien.

Une fois encore, nous étions en plein cœur du projet participatif, plongés dans les conditions réelles de la communauté et aidés et inspirés par nos partenaires, notamment sur le plan technique.

Dans le projet participatif, le partage des savoirs, notamment techniques, est majeur. L'exemple du tremblement de terre de 1985 au Mexique est criant de réalisme : dans l'État du Guerrero, on s'est très vite rendu compte que 65% des constructions en adobe avaient été détruites par la faute des architectes. Effectivement, plutôt que de suivre, ou de prendre en compte, les savoirs techniques et connaissances des populations locales, spécialistes de la construction en adobe, les architectes avaient suivi leur propre volonté, en proposant d'autres méthodes de mise en œuvre. Les édifices n'avaient donc pas été construits correctement et n'avaient pas supporté la catastrophe.

L'importance, dans la participation, du savoir des habitants et des communautés est primordiale. Ils ne sont pas architectes, mais possèdent des connaissances ancestrales qu'ils ont éprouvées au fil du temps et qui correspondent parfaitement au contexte.

Nous avons été initiés et formés, au sein de l'ITT et à travers la découverte de leurs locaux, à plusieurs méthodes constructives écologiques nouvelles.

Le premier apprentissage était relatif à un matériau : la terre. Nous n'avions, pour la plupart, jamais pris conscience de la valeur et des possibilités d'un tel matériau.

D'abord, environnementalement, la terre est un matériau local et peu énergivore. Lorsque la terre est excavée directement sur site et utilisée crue, il n'existe pas de matériau plus écologique. C'est un matériau abondant et réutilisable. C'est égale-



ment un matériau sain, non allergène et qui absorbe les odeurs. Techniquement, la terre possède une importante capacité à absorber ou relâcher l'humidité et la chaleur, ce qui en fait un excellent régulateur hygrométrique et thermique. En outre, la terre peut revêtir des formes et aspects très variés et adaptables à tout type de constructions et environnements.

Notre première expérience de la terre fût de se saisir physiquement du matériau. En sachant que la terre est un matériau qui se travaille à la main, il était important, selon moi, d'appréhender de manière sensorielle le matériau. La terre a cet avantage, comme le bois, d'être un matériau chaleureux, attirant, de part sa couleur, son touché, sa texture ou encore son odeur. Directement, cette approche sensible nous appelait à une relation plus douce, mais plus directe et plus engagée avec le matériau. Pour moi, il est difficile de travailler avec la terre si l'on ne se l'approprie pas et si l'on n'apprécie pas la manipuler.

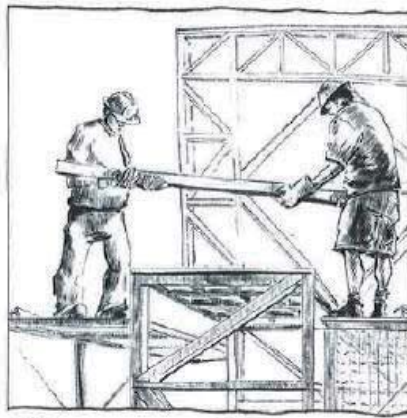
La première condition à l'utilisation de la terre est d'ailleurs son étude et sa manipulation. Une terre qui n'est pas assez argileuse (argile en quantité inférieure à 30%), ne peut être façonnée et se solidifier correctement.

Nous avons testé plusieurs techniques de construction en terre, sur des structures réelles, en chantier à l'ITT.

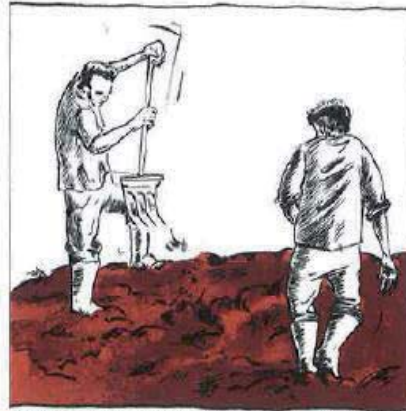
Le torchis : Cette technique consiste à mélanger la terre avec de l'eau et de la paille, pour obtenir un mélange homogène à l'état plastique et ensuite pouvoir la plaquer à la main sur une structure rigide (bois, maille métallique, blocs de ciment). Généralement, l'épaisseur minimale de torchis est de 2cm (2cm de torchis, 14cm d'ossature minimum et de nouveau 2cm de torchis intérieur).



Fig. 30 et 31 - Mis en œuvre du torchis à l'ITT



LA STRUCTURE EST MONTÉE SUR LE SITE. ELLE EST GÉNÉRALEMENT EN BOIS, MAIS ICI EN MÉTAL.



LA TERRE EST MALAXÉE AVEC DE L'EAU (15 À 30 %) POUR OBTENIR UN MÉLANGE HOMOGÈNE À L'ÉTAT PLASTIQUE, AMENDÉ ICI AVEC DE LA PAILLE.



LE MÉLANGE EST PLAQUÉ À LA MAIN SUR LA STRUCTURE. ICI EN MAILLES D'ACIER.



LA TERRE EST LISSÉE À LA MAIN.



LA PLANÉITÉ EST VÉRIFIÉE À L'AIDE D'UNE GRANDE RÈGLE MÉTALLIQUE.



UN ENDUIT EN TERRE, PARFOIS STABILISÉ À LA CHAUX AÉRIENNE, EST APPLIQUÉ LORSQUE LE MUR EST SEC.

La bauge : Après malaxage de la terre avec de l'eau et de la paille, le mélange est divisé pour être modelé à la main sous forme de boules d'une quinzaine ou d'une vingtaine de centimètres de diamètre. Ces boules sont empilées les unes sur les autres, par couches de 50 à 60 centimètres de hauteur. Ces couches sont battues pour refermer les fissures qui peuvent apparaître. Après séchage (environ deux semaines), les murs sont taillés de manière rectiligne à l'aide d'un outil tranchant. Enfin, la surface du mur est enduite (enduit terre ou à la chaux, peinture à la chaux, huile). Pour des murs en bauge, l'épaisseur minimale est de 40 à 60 centimètres.

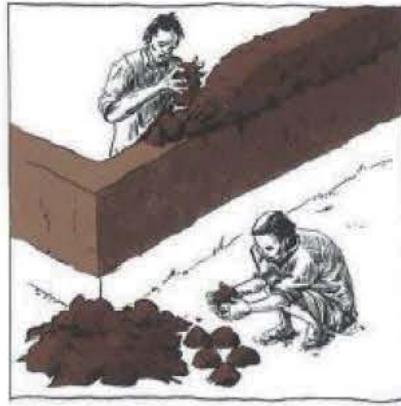


Fig. 33 à 35 - Mis en œuvre de la bauge à l'ITT

L'expérience du projet social participatif et régénératif au Mexique



LA TERRE, SOUVENT EXTRAITE DU SITE, EST MALAXÉE À L'ÉTAT PLASTIQUE (15 À 30 % D'EAU). ICI, ELLE A ÉTÉ ADDITIONNÉE DE PAILLE DE RIZ ET MALAXÉE PAR DES BOUFFES.



LE MÉLANGE EST ENVOYÉ INDIRECTEMENT SOUS FORME DE BOULES MODELÉES À LA MAIN, OU APPORTÉES DANS DES SEUX OU DES PANIERS JUSQU'AU MUR À CONSTRUIRE.



LES PAIQUES SONT EMPILÉES SUR LE COUFORMENT PAR COUCHES D'ENVIRON 50 À 60 CM DE HAUTEUR. ELLES SONT SOUVENT DÉPOSÉES LES UNES SUR LES AUTRES POUR UNE MEILLEURE COHÉSION.



CHAQUE COUCHE EST BATTUE POUR REFERMER LES FISSURES ÉVENTUELLEMENT APPARUES LORS DU SÉCHAGE, QUI DURE ENVIRON DEUX SEMAINES.



LES DEUX FACES DU MUR SONT TAILLÉES À L'AIDE D'UNE SÈCHE OU D'UN OUTIL TRANCHANT.

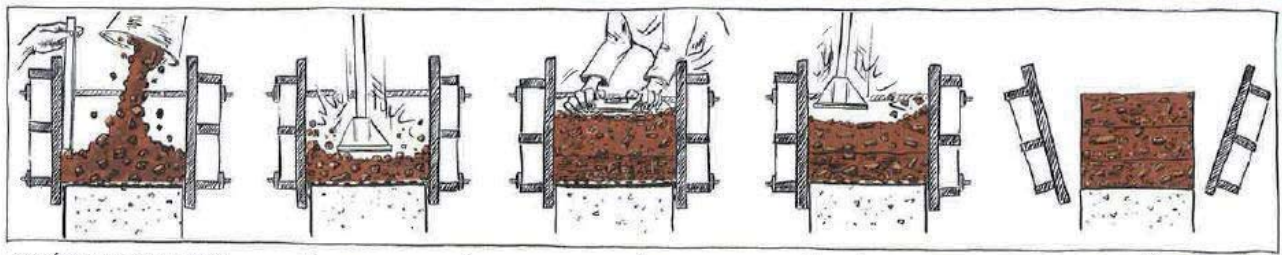


LE MUR EST DÉBRASÉ DES BOUTS DE PAILLES QUI DÉCOULENT -AFIN DE PRÉPARER UNE PARI PLANE. SI LA SURFACE DOIT ÊTRE ENJUTE, ELLE EST PRÉPARÉE PAR SCARIFICATION OU GENTAGE POUR PERMETTRE UN BON ACCROCHAGE.

Le pisé : La terre, contenant graviers et sable, est humidifiée. Elle peut éventuellement être additionnée de ciment ou de chaux pour une pérennité plus longue, de part une érosion diminuée (cependant, il faut savoir qu'une terre contenant de la chaux ou du ciment ne pourra être réutilisée). Cette terre est ensuite coulée par couches successives d'une vingtaine de centimètres, entre deux banches en bois ou en acier. Chaque couche est ensuite compactée avec un pisoir manuel ou un fouloir pneumatique.

Dans notre cas, nous compactons manuellement la terre avec un pisoir en bois, entre deux banches en bois de coffrage. Après compactage le mur peut être décoffré pour séchage.

Les murs en pisé sont autoportants et généralement épais de 40 à 60 centimètres. Le rendu est très esthétique, comparable à la texture du béton banché, mais la technique demande beaucoup de main d'œuvre.



UN MÉLANGE DE TERRE HUMIDE (5 À 12 % D'EAU) CONTENANT GRAVIERS, SABLES, SILTS ET ARGILES, EST VERSÉ PUIS RÉPARTI DANS LE COFFRAGE POUR FORMER UNE COUCHE D'ENVIRON 20 CM.

LA TERRE EST COMPACTÉE À L'AIDE D'UN PISOIR MANUEL EN BOIS OU EN ACIER, OU D'UN FOULOIR PNEUMATIQUE.

LA COUCHE SUIVANTE EST VERSÉE PUIS RÉPARTIE.

CHAQUE NOUVELLE COUCHE EST À SON TOUR COMPACTÉE.

LE MUR, GÉNÉRALEMENT ÉPAIS DE 40 À 60 CM, PEUT ÊTRE DÉCOFFRÉ IMMÉDIATEMENT.

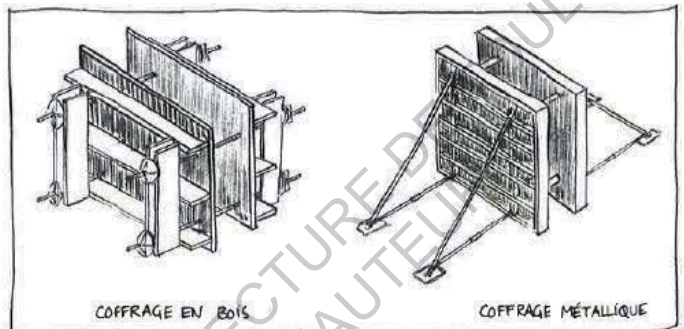
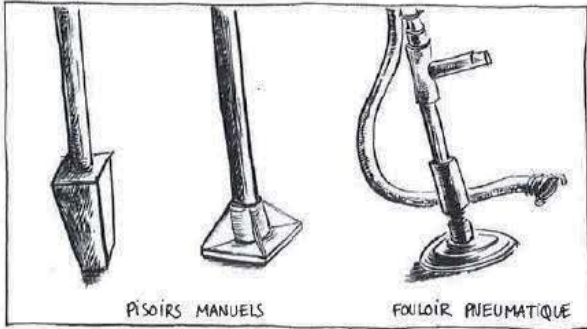


Fig. 38 et 39 - Mis en œuvre du pisé à l'ITT

L'adobe : La terre est malaxée avec de l'eau jusqu'à atteindre l'état plastique. Puis, elle vient remplir un moule en bois aux dimensions d'une brique (14 cm de largeur minimum). Les briques ainsi créées sont démoulées pour séchage puis maçonnées à l'aide d'un mortier de terre.

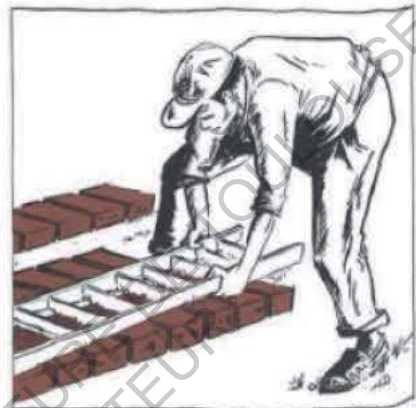
La largeur minimum du voile doit être de 14 centimètres. Un enduit terre peut servir de finition.



LA TERRE EST MALAXÉE JUSQU'À ATTEINDRE L'ÉTAT PLASTIQUE (15 À 30 % D'EAU).



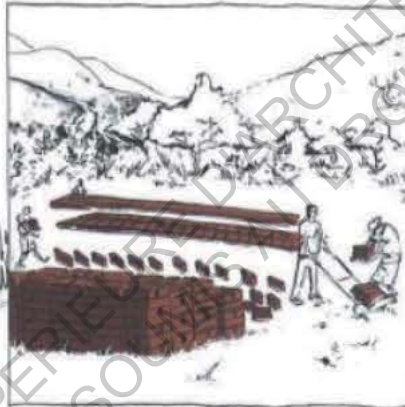
UN MOULE EN BOIS AVEC UNE OU PLUSIEURS ALVÈRES EST REMPLI AVEC LE MÉLANGE.



LES BRIQUES SONT DÉMÔLÉES ET LAISSÉES À SÉCHER SUR DE VASTES SURFACES.



APRÈS QUELQUES JOURS, LES BRIQUES SONT MANIPULABLES SANS DÉFORMATION. ELLES SONT POSITIONNÉES SUR LA TRANCHE POUR UN SÉCHAGE HOMOGENE.



UNE FOIS SÈCHES, LES BRIQUES SONT EMPILÉES ET STOCKÉES.



LES ADOBES SONT MAÇONNÉES À L'AIDE D'UN MORTIER DE TERRE SUR UN SOUBÈSÈMENT (PIERRES, BRIQUES DE TERRE CUITE...)



Fig. 41 et 42 - Mis en œuvre de l'adobe à l'ITT

Nous avons également été initiés à l'utilisation de la paille. La construction en bottes de paille est un système simple qui peut être appris rapidement et facilement utilisé en auto-construction. De même que la terre, la paille est un matériau écologique et renouvelable. Il s'agit d'un système constructif qui ne demande que peu de ressources et qui fait intervenir des matériaux durables et le plus souvent locaux. Techniquement, l'efficacité thermique de la paille est considérable. Sa valeur R de résistance au flux de chaleur est de 42,8. Pour comparaison, celui de la brique est de 0,2, celui du bois de 1 et celui de l'adobe de 12.

En outre, il faut savoir que la paille est le plus souvent considérée au Mexique comme un déchet agricole. Ainsi, des millions de tonnes de paille sont brûlées chaque année dans le pays. La transformation d'un résidu agricole en un matériau de construction durable, évitant l'émission de CO<sup>2</sup> dans l'atmosphère, s'intègre donc parfaitement dans la volonté de réaliser une architecture responsable, écologique et durable.

La construction en bottes de paille peut prendre la forme de deux systèmes constructifs différents.

Murs structurels en bottes de paille : les bottes de pailles sont utilisées comme l'unique matériau constructif et elles reprennent dans ce cas les charges du bâtiment.

Les bottes de paille forment des blocs qui s'unissent entre eux à l'aide de tiges d'acier (à la manière d'un ferrailage pour le béton), pour former une structure empi-lée, comparable à celle d'un mur en briques ou en parpaings.



Fig. 43 - Murs en bottes de paille structurelles

Système poteaux-poutres et remplissage en bottes de pailles : les bottes de paille servent ici de remplissage et n'ont pas de rôle structurel. Elles sont donc insérées entre un système poteaux-poutres. Ce système porteur, qui peut être de différents matériaux (bois, béton, acier, parpaings) devient un cadre à l'intérieur duquel les bottes de pailles sont empilées et unies entre elles de la même manière que précédemment.

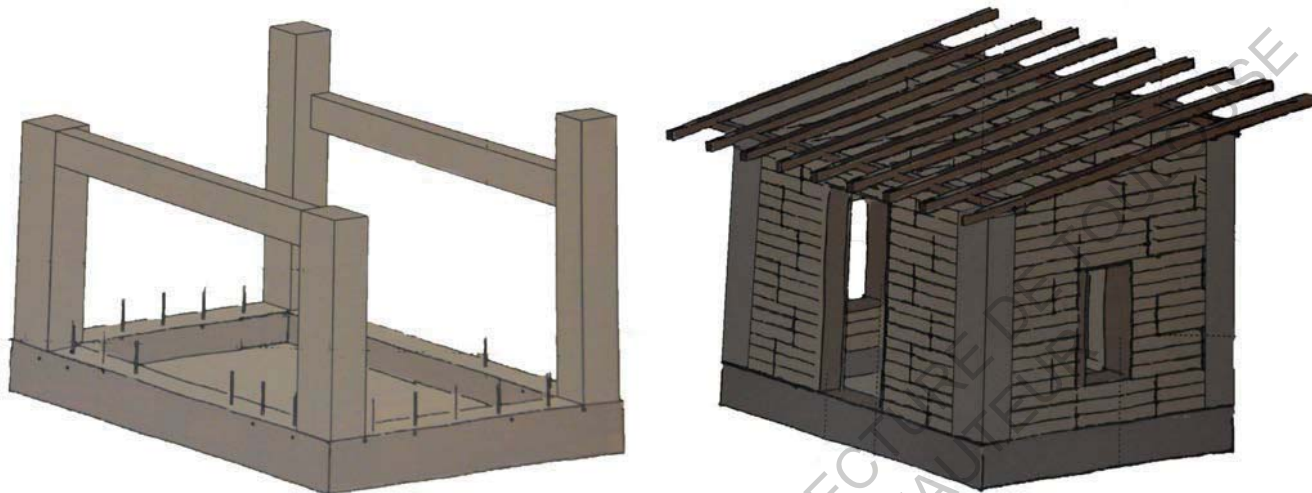


Fig. 44 - Murs en remplissage en bottes de paille



Fig. 45 et 46 - Murs en remplissage en bottes de paille, chantiers participatifs

Dans les deux cas, les murs sont recouverts de deux couches de torchis à l'intérieur et à l'extérieur.



Enfin, la participation nous a permis de mettre en évidence un dernier matériau local utilisé pour la construction : le carrizo.

Le carrizo est une plante poussant facilement sur le territoire de Chepeginio. Ayant l'apparence du bambou en séchant, son diamètre se rapproche plus de celui du roseau.

Ressource naturelle, le carrizo est utilisé dans la construction sous différentes formes. Il peut être tressé pour former des remplissages. Il sert aussi de base, de sous-face, au dessus des poutres, pour la couverture d'une toiture. Ici, il joue le rôle du liteau-nage. Enfin, il peut servir de maille de structure pour des murs en torchis.

Lorsque l'on parle de construction durable et de projet participatif, la prise en compte



Fig. 49 à 51 - Utilisation du carrizo



des techniques constructives ne peut s'arrêter au matériaux. Ainsi, après l'étude de ces nouveaux matériaux et techniques constructives, nous nous sommes attachés à investir les thèmes suivants : l'eau, l'énergie et les déchets.

L'eau est une ressource rare mais vitale. L'obtention de l'eau étant difficile et coûteuse pour la communauté de Chepeginio, il nous paraissait important d'investiguer des alternatives durables et faciles à mettre en place.

Les deux collectes d'eau que nous avons identifiées étaient la collecte des eaux de pluie et la réutilisation des eaux résiduelles (eaux grises), après filtration.

Ces deux techniques permettent effectivement d'obtenir naturellement de l'eau, sans avoir recours à des techniques moins écologiques ou plus énergivores, tel que puiser directement dans le sol.

Le centre de l'ITT était lui même alimenté par les eaux de pluie filtrées et stockées dans des citernes de « ferrocemento ». Cette technique rapide et peu coûteuse consiste à créer une citerne circulaire à base d'acier « fierro » et de ciment « cemento ». Un assemblage de trois mailles en acier (type maille pour poulailler) vient former une structure cylindrique fondée dans le sol à travers une base en ciment. Ensuite, on vient appliquer une couche de ciment additionné d'eau, de sable, de gravier et de chaux sur la maille en acier. Pour la première couche, des panneaux d'osb de quelques millimètres, donc flexibles, viendront épouser la forme circulaire et permettre au mélange de ciment de bien accrocher à la maille. Après plusieurs couches, une dernière couche imperméabilisante à base de nopal (dite « baba de nopal ») est appliquée.

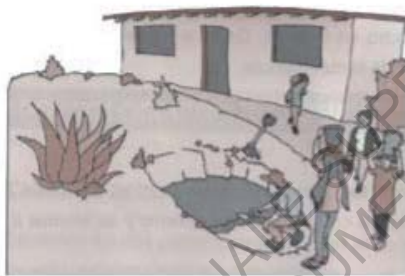


Fig. 52 à 54 - Réalisation d'une citerne de « ferrocemento »

Concernant les eaux grises, nous avons été initiés dans un des deux potagers écologiques urbain de Mexico (« Huerto Roma Verde ») à la filtration de ces eaux. Ici, grâce à un système d'écoulement des eaux grises à travers différentes couches successives : gravier, sable et charbon actif, les eaux sont purifiées et de nouveaux utilisables.

En ce qui concerne l'énergie, nous souhaitons utiliser au maximum les sources renouvelables et naturelles. Le soleil, abondant à Chepeginio fournissait une source non tarissable et rapidement utilisable. Ainsi, nous nous sommes penchés sur deux systèmes distincts pouvant améliorer le confort quotidien de la communauté.

La première possibilité était d'installer en hauteur les citernes servant à alimenter les sanitaires. L'eau était alors naturellement chauffée par l'ensoleillement.

La deuxième idée était de développer un concept de l'ITT : le four solaire. Ce concept faisait sens puisque les habitants de Chepeginio étaient dans l'obligation de couper ou acheter du bois pour cuisiner.

D'un point de vue de l'habitat, pour éviter l'utilisation d'énergie, il est nécessaire de proposer une orientation réfléchie en fonction de la destination et de l'occupation des espaces, une ventilation naturelle et une isolation conséquente dans un climat extrême où les nuits sont froides et les journées très chaudes. La capacité de stockage thermique est donc une solution à considérer.

Enfin, les déchets et leur gestion restent un point sensible. L'option la plus évidente semble être le recyclage, notamment en vue d'une réutilisation des déchets à des fins différentes. L'utilisation de déchets métalliques ou plastiques comme matériaux de construction ou la production de compost sont des exemples mis en place à l'ITT. On peut alors parler de régénération puisque les déchets n'en sont plus et n'induisent aucune dépense énergétique ou financière supplémentaire. Ils s'intègrent dans un processus reconstitutif d'avenir.

Fort de ces observations, expériences et apprentissages que nous avait offert la participation, nous pouvons nous lancer dans le projet régénératif.

Le projet régénératif cherche à utiliser des systèmes qui soient écologiquement et économiquement viables. Satisfaire les nécessités de la population sans exploiter les ressources naturelles ou contaminer l'environnement est fondamental.

Un des principes de la construction régénérative est l'usage de matériaux locaux et la conception d'une architecture appropriée aux conditions climatiques, sociales et culturelles de la région.

Les matériaux employés doivent donc être choisis de manière responsable, en concordance avec la quantité d'énergie et de déchets dérivant de leur production et de leur mise en œuvre. Il est ainsi préférable d'utiliser des matériaux naturels et locaux, tels que la terre, le bois, le bambou, la paille ou le carrizo et le bajareque (autre plante similaire au bambou mais dont le diamètre est inférieur).

Concernant le projet d'aire d'habitation pour le staff de l'ITT, nous avons préféré la paille, matériau écologique, local et économique.

Le premier avantage de choisir la paille était d'accroître largement la vitesse de construction, par rapport à la terre.

L'idée était d'avoir une structure porteuse poteaux-poutres en bois et d'utiliser la paille comme remplissage. On touchait ici au deuxième avantage majeur du matériau : sa capacité thermique. Effectivement, dans cette région il était très important d'offrir une isolation conséquente, capable de gérer les énormes variations de température entre les nuits froides et les jours chauds. Le système poteaux-poutres porteur nous permettait également d'augmenter la hauteur des modules d'habitation individuels, pour proposer des chambres multifonctionnelles avec la partie nuit en mezzanine. En outre, un système en bottes de paille porteuses ne nous aurait pas permis de créer autant d'ouvertures sur les façades de ces chambres. L'orientation ayant joué un rôle prépondérant dans l'implantation et la conception du projet, nous avons en effet ouvert largement les façades Nord et Sud pour disposer de l'ensoleillement le matin et offrir une ventilation naturelle croisée. Concernant la façade Sud, nous avons proposé un système de pergola pour protéger la baie vitrée du rayonnement direct.

Un autre des points importants du projet était l'espace commun. Nous avons souhaité rassembler les chambres autour d'un patio central, partiellement protégé du soleil par une pergola en bois et ainsi créer un espace de cohabitation central.

Enfin, la récupération des eaux de pluie a représenté un enjeu majeur du projet. Nous avons donc proposé des surfaces de toitures importantes et une implantation des chambres en quinconce, pour les relier par un chéneau central récupérant l'ensemble des eaux pluviales des toitures. En aval de ce système, une nouvelle citerne de « ferrocemento » récupère et stocke ces eaux. Cette citerne fait d'ailleurs la rotule entre la récupération des eaux et leur redistribution vers les sanitaires.

Les modules de sanitaires sont les mêmes que ceux développés pour la communauté de Chepeginio.



Fig. 55 - Photo de l'aire générale de l'ITT en maquette

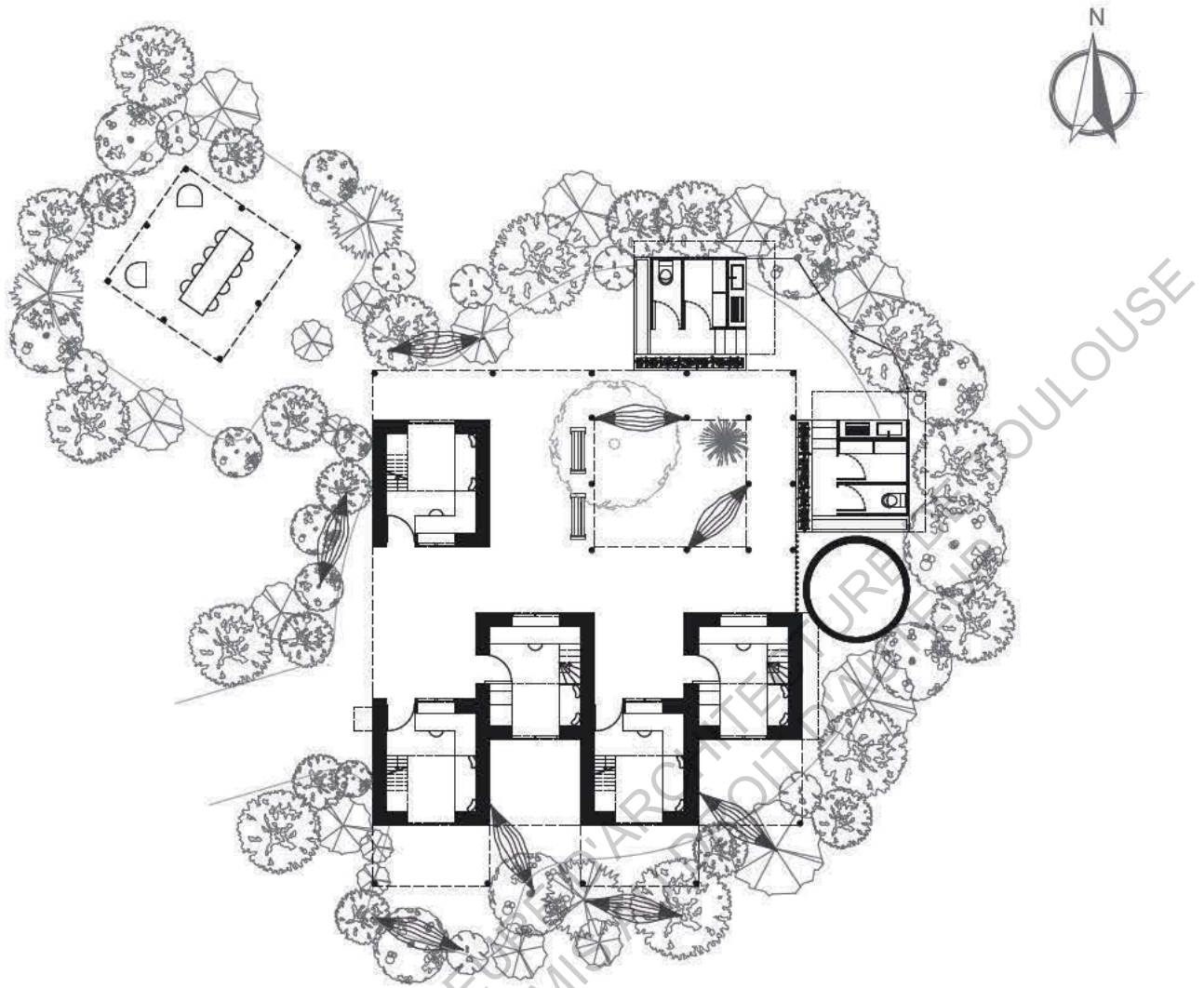


Fig. 56 - Plan générale de l'aire d'habitation

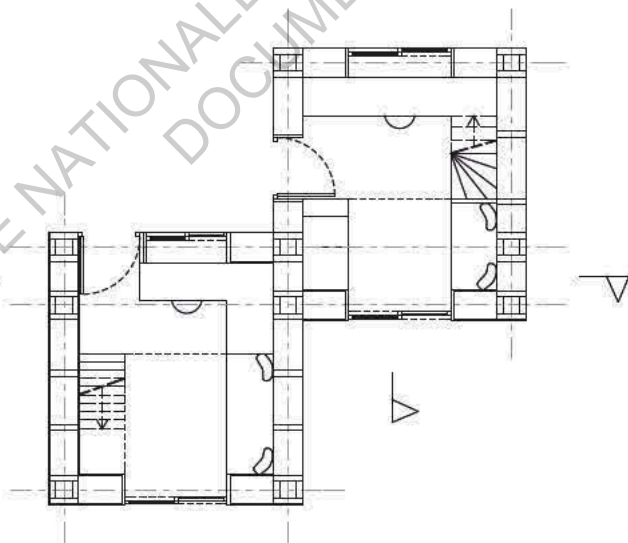
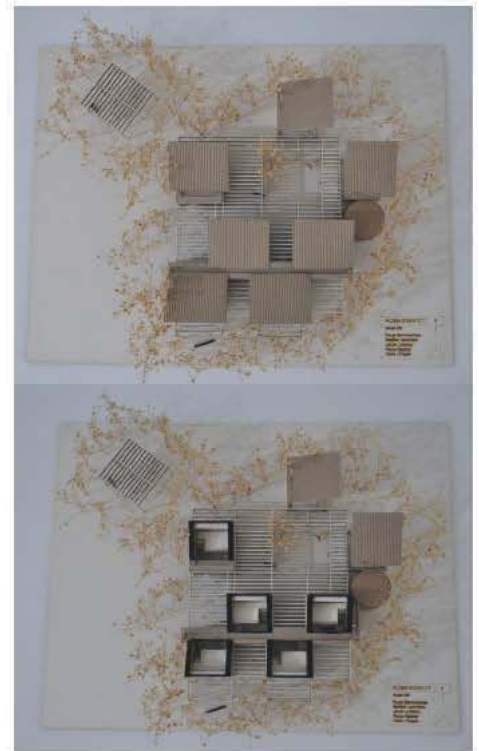


Fig. 57 - Plan zoomé d'un module d'habitation



## La construction d'un module de sanitaires autonome

Manipulant les échelles, nous avons également développé et conçu un module de sanitaires secs pour Chepeginio.

Notre postulat de départ fût le suivant : concevoir un module de sanitaire comprenant des toilettes sèches, une douche et un lavabo commun. Il nous paraissait effectivement important de ne pas s'arrêter aux toilettes et d'offrir un maximum de confort à la communauté. De plus, il nous semblait indispensable que le module soit totalement autonome en énergie. Enfin, nous avons souhaité créer un module montable et démontable facilement.

Après une conception participative, notre démarche était de construire le module à l'université de Mexico, pour l'expérimenter et ensuite le démonter pour l'amener à la communauté de Chepeginio. Le module de sanitaires serait ainsi prêt à être monté, grâce à un partenariat entre les habitants et les étudiants. L'idée de la démontabilité était également de pouvoir répliquer le module et faciliter sa diffusion et son transport.

Les enjeux étaient donc multiples, mais nous amenaient à penser un projet régénérateur global.

La première disposition que nous avons prise fût celle de choisir le bois comme matériau principal porteur de la structure. En effet, il se prête facilement à l'aspect montable et démontable, bien plus que la terre ou la paille et est beaucoup plus simple d'achat et d'assemblage que le métal. L'assemblage des poteaux et poutres se fait lui grâce à des connexions métalliques préfabriquées. Ainsi, montage et démontage sont facilités.

Pour le remplissage et l'intimité du module, nous avons proposé la fabrication de panneaux fins, interchangeable et adaptables suivant les ressources des communautés. Effectivement, lors de la construction nous avons opté pour des panneaux composés d'un tressage de lames de bois très fines. Nous reprenions ici le tressage traditionnel en carrizo de la communauté, mais nous adaptions le matériau aux réalités économiques de Mexico où le bois était très peu cher et plus facile d'accès. Pour autant, ce tressage est adaptable à tout type de matériaux (bois, bambou, carrizo, feuilles de palmes etc), sans se soustraire de ses avantages : intimité, légèreté, facilité de mise en œuvre, ventilation naturelle et esthétique.

Pour la toiture, nous avons opté pour de grandes plaques de tôles ondulées, bénéfiques pour leur étanchéité, leur légèreté, leur facilité de mise en œuvre et leur prix très bas. Ces plaques sont posées sur un platelage de carrizo. Une nouvelle fois nous nous inspirons des techniques traditionnelles.

Ensuite, nous nous sommes penchés sur l'élément principal du module, les toilettes sèches.

Les toilettes sèches nous semblaient être la meilleure réponse possible quant à la question des sanitaires. Effectivement, dans une communauté où les ressources, notamment en eau, sont très faibles, donc très précieuses, il était cohérent de ne pas proposer des toilettes humides.

Il faut savoir que le système de sanitaires que l'on connaît nous, est un système qui, aujourd'hui, pollue plus que les voitures. Les toilettes à eau que nous utilisons au quotidien contaminent tout depuis leur base. Effectivement, 40% de l'eau est aujourd'hui utilisée pour ces effets sanitaires, le transport de cette eau et la construction de ces toilettes engendrent une pollution de l'air conséquente, due, notamment à une utilisation augmentée des transports. Qui plus est, le « cocktail » eau + urine + excréments est une solution toxique, dont les éléments ne peuvent pas être séparés sans l'ajout de produits chimiques. Le cycle puise donc de l'eau saine pour redistribuer une eau polluée.

Finalement, on se rend bien compte que c'est une erreur technologique et écologique que de conserver ce système de toilettes aux conséquences environnementales énormes.

En outre, au sein de notre projet participatif, culturellement, nous avons pu comprendre que les locaux étaient habitués à des toilettes sèches. A l'inverse d'une communauté occidentalisée, ils n'étaient plus à convaincre et il aurait été contraire aux principes environnementaux et régénératifs de changer le système de sanitaire pour un humide, énergivore et sans avantages.

Enfin, le système de toilettes sèches permet une indépendance économique. Et, plus qu'une indépendance économique, une indépendance politique dans un pays où il est nécessaire d'acheter l'eau et donc de se lier, d'une certaine manière, aux entreprises vendant un bien pourtant commun.

Plusieurs systèmes de toilettes sèches existent aujourd'hui. On peut y distinguer deux grandes familles.

D'abord, les toilettes à compost. Ces toilettes à compost assurent une collecte conjointe des urines et des matières fécales et un traitement de l'ensemble par compostage. Ce mode de fonctionnement est généralement associé à un ajout plus ou moins fréquent de litière carbonée, permettant d'absorber les urines et d'améliorer le processus de compostage. Au sein de ce premier système, on distingue les toilettes à compostage continu, des toilettes à compostage discontinu.

Pour les toilettes à compostage continu, le compostage s'effectue directement dans le réceptacle des matières, nécessitant un réceptacle volumineux qui devra être installé sous la pièce des toilettes (étage inférieur, cave, vide sanitaire, etc). On parle dans ce cas de modèle relié, à gros volume ou à colonne de chute.

Le système de toilette à compostage continu le plus basique consiste à creuser une fosse septique de plusieurs mètres dans le sol pour y accumuler les déchets organiques. Cette technique possède l'inconvénient de devoir creuser en profondeur, ce qui nécessite souvent du matériel et s'avère difficile dans un sol rocheux ou non-

meuble. En outre, pour peu que les nappes phréatiques soient peu profondes ou le trou trop profond, il peut apparaître une contamination de l'eau. Enfin, le traitement des odeurs est difficile à gérer, surtout en époque de pluie. Ce système est pourtant celui le plus répandu à Chepeginio, site où il est difficile de creuser et où les pluies sont abondantes durant plusieurs mois de l'année.

Pour les toilettes à compostage discontinu, le réceptacle ne sert qu'à la collecte des matières, celles-ci sont traitées dans un second temps, sur une aire extérieure, après que les matières aient été vidangées. Dans ce cas, on parle de modèles compacts, de petite taille et pouvant être installés à même le sol de la pièce des toilettes.

En France, c'est le système de toilettes sèches le plus connu et le plus répandu. Il s'agit d'un simple réceptacle (seau ou poubelle de 15 à 50 litres), inséré dans un caisson en bois et équipé d'une lunette. Un peu de litière carbonée est ajoutée après chaque passage. La vidange a lieu de une à plusieurs fois par semaine selon la taille du réceptacle et le nombre d'utilisateurs. Cette fréquence de vidange élevée ne permet pas au processus de compostage de démarrer à l'intérieur du réceptacle.

Les nuisances olfactives sont aujourd'hui maîtrisées, pour ce type de toilettes, grâce à l'adjonction d'une litière composée de matière végétale riche en cellulose. On parle de toilettes à litière biomaîtrisée ou TLB.

Pour autant, ce système n'ayant pas une capacité de stockage très importante, il est obligatoire d'avoir un entretien régulier des sanitaires. Or, il était indispensable, pour nous, de ne pas ajouter du temps de travail supplémentaire à la communauté ou d'engendrer un malaise vis-à-vis d'un entretien trop régulier.

Le second système de toilettes sèches est celui à séparation des urines. Il permet une gestion séparée des urines et des matières fécales. La séparation est généralement faite grâce à des cuvettes particulières ayant deux sorties : une à l'avant pour collecter les urines et une à l'arrière pour les matières fécales. On parle alors de toilettes à séparation « à la source ». Mais il est également possible de séparer les urines des matières fécales par gravité. Dans ce cas, la séparation n'est pas faite au niveau de la cuvette mais dans un second temps, au niveau du réceptacle des matières.

Les matières fécales sont collectées et, pour diminuer leur masse, sont desséchées avec une résistance chauffante, un courant d'air ou à l'énergie solaire. Ce dessèchement permet aussi de maîtriser les odeurs qui, suite à la séparation, finissent par apparaître.

Ici, et comme pour les toilettes à compostage, le système peut être à traitement continu ou discontinu, suivant la taille du réceptacle. Il est également possible d'utiliser successivement plusieurs réceptacles des matières. Lorsque l'un est plein, il est déplacé et un nouveau est mis en service. Un des intérêts de fonctionner avec plusieurs réceptacles est de connaître avec précision la date de mise hors service d'un réceptacle. On connaît donc le temps écoulé entre le dernier ajout de matières fécales fraîches et la valorisation après traitement.

Ce système est celui qui est utilisé à l'ITT et que nous avons pu expérimenter pendant notre hébergement. La particularité est, qu'au centre, les sanitaires fonctionnent

par deux, l'un après l'autre. C'est à dire que lorsque le réceptacle d'un des deux sanitaires est plein, le sanitaire est mis hors service le temps du compostage et le second sanitaire prend le relais.

Ce système de toilettes sèches à séparation des urines à la source, reliées, nous semblait être le plus facile d'entretien et adapté à Chepeginio, cependant il était trop onéreux de fonctionner, comme à l'ITT, avec des sanitaires doubles. Ainsi, nous avons proposé un système de roue, située sous les toilettes et recevant deux réceptacles différents pour les matières fécales. De cette manière, lorsqu'un des réceptacles est plein, il suffit de tourner la roue pour fonctionner avec le second.

Le second enjeu de notre module de sanitaire concernait l'alimentation en eau.

Nous souhaitions faire fonctionner une douche, ainsi qu'un lavabo de manière autonome.

Ici, la solution est la récupération des eaux de pluies. En effet, en installant une surface de toiture en pente importante, nous pouvons récolter les eaux de pluie dans un grand bassin, compris, au sol, dans la structure du module.

Pour la construction de ce bassin, nous avons opté pour des bâches plastiques épaisses et peu coûteuses, fixées sur une structure secondaire en bois, elle-même solidarisée à la structure principale. La structure secondaire nous permet de ne pas venir percer directement le plastique, par un système de fixation en « U » et de supporter le poids de l'eau.

Une fois l'eau récupérée et stockée, première étape de notre cycle fermé, nous poursuivons par l'acheminement de l'eau jusqu'à la douche, puis jusqu'au lavabo.

Pour alimenter en eau la douche, l'eau contenu dans le réservoir passe par un système de tuyauterie recyclée en pvc et, au final, l'utilisateur active manuellement une vis sans fin (dite « vis d'Archimède ») pour faire remonter l'eau jusque dans la citerne de la douche.

La tuyauterie du robinet du lavabo est directement connectée à cette même citerne pour alimenter le lave-mains.

Enfin, les eaux grises sont collectées sous le lavabo, puis filtrées au même endroit par une succession de trois filtres : gravier, sable et charbon actif. L'eau ainsi filtrée peut permettre de remplir de nouveau la citerne principale du module ou servir pour l'arrosage des plantes.

Nous étions à la fin du projet participatif. La dernière étape a été d'apporter le module de sanitaires à la communautés de Chepeginio, pour l'installer à proximité du centre communautaire afin que tous puissent l'expérimenter et se l'approprier.



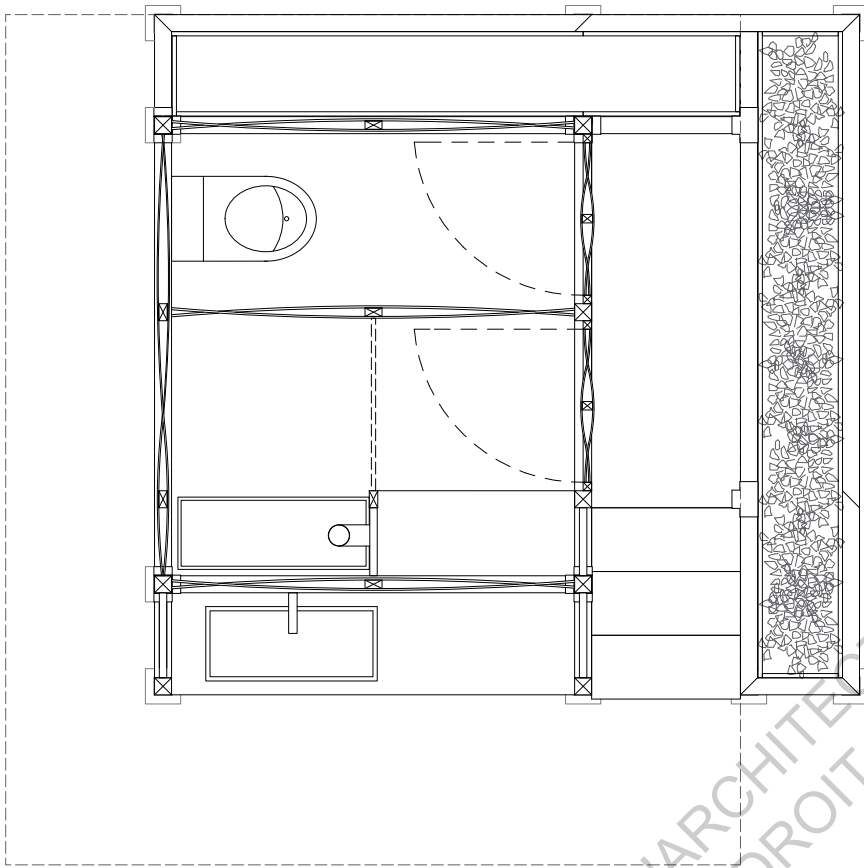


Fig. 58 - Plan du module de sanitaires



Fig. 59 et 60 - Photo de la maquette du module de sanitaires

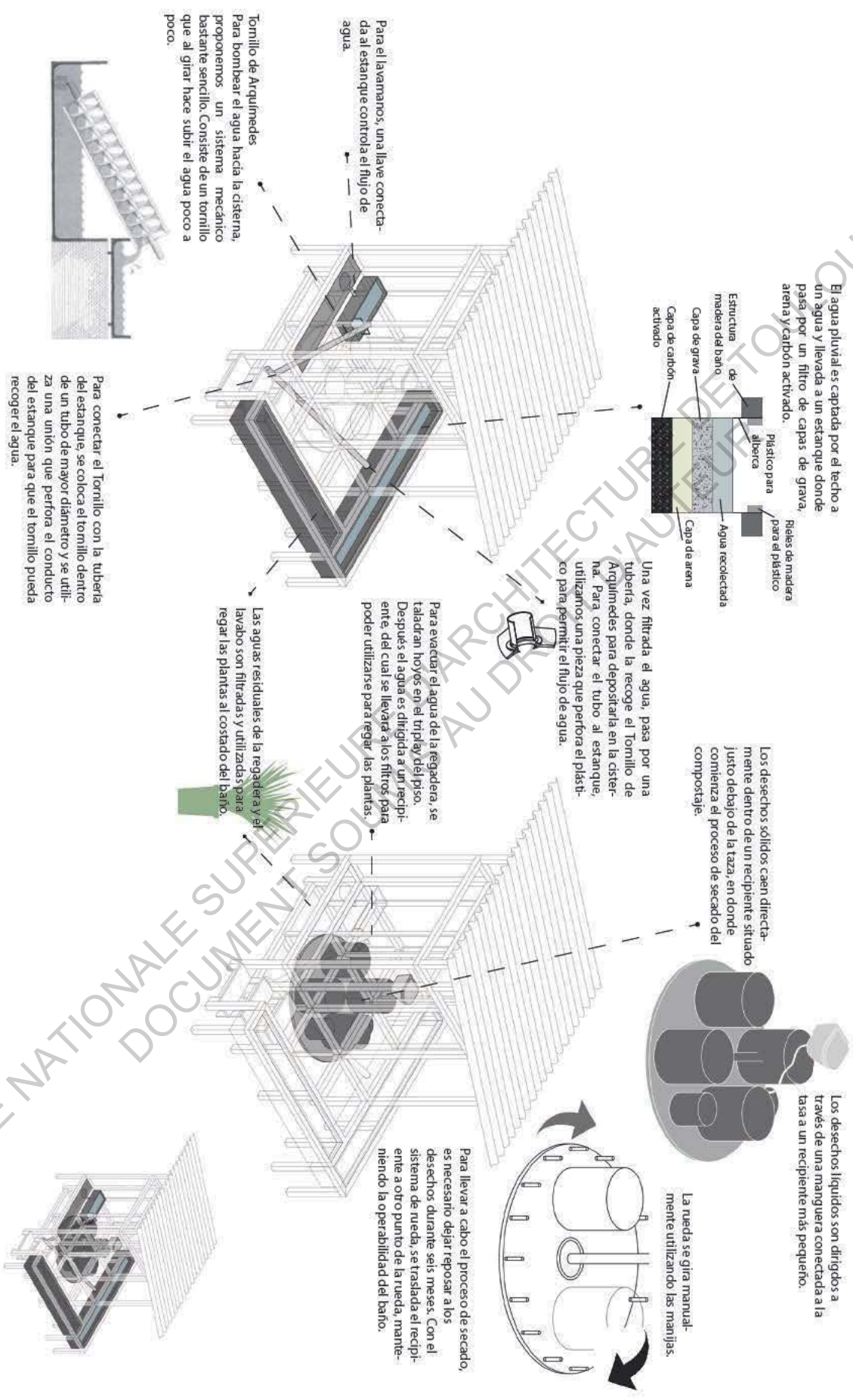


Fig. 61 - Schéma général du fonctionnement du module de sanitaires



*Fig. 62 et suivantes - Photos du module de sanitaires construit*



Concernant le projet d'habitation pour l'ITT, il est actuellement en construction participative sur place. Les concepts principaux du projet ont été appréciés par le centre et conservés. Toutefois, le matériau paille a été remplacé par le pisé, le début de la construction ayant commencé à une époque où l'approvisionnement en paille aurait été trop coûteux et où un groupe d'étudiants souhaitait se former à la construction en terre.



Fig. 67 - Module d'habitation en construction à l'ITT

Enfin, le plan de permaculture et le projet régénératif à plus grande échelle sur le territoire de Chepeginio a vivement intéressé la communauté. Aujourd'hui, l'ITT travaille toujours en collaboration avec la communauté et tente de mettre peu à peu en pratique les principes régénératifs de la permaculture.

Tout au long du processus participatif, nous avons élaboré des rapports d'information pour la communauté et toute personne intéressée. Finalement, nous avons communiqué sur le projet, sa mise en œuvre et sa réalisation.

Même si cette communication doit d'abord être dirigée vers la communauté directement associée, elle doit également pouvoir faire entrer dans le projet le plus grand nombre. Pour moi, cet aspect est fondamental pour l'architecte et ses collaborateurs, que ce soit en terme de représentation et d'expression ou ensuite en terme de diffusion.

En effet, il me paraît primordial d'adapter au maximum sa représentation pour qu'elle puisse être comprise du plus grand nombre. Qu'elle soit assimilée le plus rapidement possible et attractive est un point crucial dans la diffusion du projet. Le temps à consacrer à la réalisation des documents graphiques et à leur bonne diffusion est souvent conséquent, mais il régit aussi, selon moi, la réussite du projet et son avenir. Dans notre cas, la diffusion de livres photographiques détaillant la démarche de projet ou la démonstration de maquettes a été, dans un premier temps, générateurs de rapprochement et de dialogue avec la communauté. Et, dans un deuxième temps, des acteurs extérieurs ont pu prendre part au projet et nous aider, notamment financièrement, ou diffuser à leur tour notre action. Nous avons d'ailleurs reçu en septembre dernier une proposition d'une ONG internationale pour adapter notre module de sanitaire dans un village éthiopien. La conception en est aujourd'hui quasiment à sa fin et la construction est planifiée pour le début d'année 2017.

Nous nous sommes également rendu compte que célébrer les réussites prend beaucoup de sens. C'est permettre de sceller un partenariat, de féliciter les communautés et de les encourager pour l'avenir. Faire pour ensuite utiliser le résultat de ce que l'on a produit est un aboutissement duquel ressort toujours un apprentissage et une fierté extrêmement porteuse.

La participation renforce le sentiment de communauté, revitalise celle-ci et lui apporte les connaissances et l'envie d'entreprendre pour améliorer ses conditions et sa qualité de vie.

Finalement, il s'agit là, pour les communautés, de récupérer le contrôle des ressources nécessaires à la vie et au bonheur, un contrôle souvent perdu avec l'arrivée de la société moderne industrielle et de l'uniformisation.

« Plus qu'un désir de retour vers le passé, la participation représente une étape décisive pour le futur ».

Après autant d'apprentissage technique, comme social, la question de la participation et de l'utilisation des principes de l'architecture régénérative ou de la permaculture sur d'autres territoires et notamment en France m'est apparue naturellement. Finalement, en quelles mesures et sous quelles formes les expériences du projet participatif régénératif au Mexique pourraient être transposables sur d'autres terrains d'action ?

## II - TRANSPOSER L'EXPÉRIENCE

### L'importance de l'échelle et de la conception participative

Aujourd'hui, après avoir pu étudier le cas de Mexico, il me semble que la conception et la planification sont concentrées entre les mains de quelques « experts », choisis d'abord pour des questions politiques et économiques. Ensuite, je crois que l'échelle à laquelle les décisions, d'une force et d'une importance considérable, sont prises n'est pas adaptée.

Le travail n'est pas à effectuer d'une grande échelle (ville) jusqu'aux plus petites (quartiers), mais plutôt inversement. En effet, chaque zone de vie, territoire, quartier, possède son essence, ses savoirs. Et ce sont ces morceaux de vie qui doivent être connectés pour ensuite former la ville.

Comme l'explique Gustavo Esteva lors d'une conférence sur les « Aspects Sociales » à l'Université Iberoamericana de Mexico, un seul architecte, designer, urbaniste ne peut pas prétendre planter/planifier l'évolution et le dessin d'un quartier, d'une ville ou d'un pays entier.

L'exemple de Joan Roberts, le plus ancien professeur de l'université de Morelos, au Mexique, luttant depuis plus de trente ans pour démontrer que les problèmes de transport des plus grandes villes (Mexico, NY, Paris) sont dus à une mauvaise planification des urbanistes et dessinateurs urbains, est impressionnant de réalisme.

La planification dans les mains exclusives des « experts » a montré une trop grande distance avec la réalité et, en pratique, les problèmes s'aggravent. De la même manière, l'absence totale de participation de la population fait apparaître l'État comme paternaliste et unique responsable des problèmes de celle-ci.

La participation garantirait aux projets de s'ancrer dans la réalité, même si l'aspect technique et législatif doit être délégué.

Le projet du « Corredor Chapultepec » auquel j'ai assisté en direct à Mexico est le parfait exemple d'une absence de participation et de réalisme, pour tendre vers une uniformisation sans fondements, ni intérêt.

L'avenue de Chapultepec constitue une artère principale de la ville de Mexico, reliant le pôle de transport le plus fréquenté de la plus grande avenue du monde (Avenida de los Insurgentes), à l'entrée du parc urbain le plus connu et grand du Mexique, Chapultepec (600 hectares en plein cœur de la ville). La volonté du gouvernement en vigueur étant de moderniser cette avenue, il a été décidé, sans aucune participation, d'en faire un projet phare de la ville. Il s'agit de déplacer la circulation automobile à un niveau plus haut que celui du piéton, pour libérer un « rez-de-chaussé » piéton, bordé de magasins « symboles », c'est-à-dire des marques internationales luxueuses. Or, cette avenue est aujourd'hui très populaire, bordée par un quartier dont les loyers restent encore abordables et où une grande partie de la population sans voiture se retrouve, au départ de nombreuses lignes de bus, tout au long

de la journée. De plus, l'implantation de magasins de luxe vient faire doublon avec une autre avenue récemment rénovée dans un quartier huppé à proximité (avenue du Président Masaryk à Polanco). Ce projet ayant d'ailleurs déjà essuyé un échec cuisant, du à une gestion économique calamiteuse et à une fréquentation finale de l'espace très faible.

L'exemple est pour moi révélateur du mal que peut engendrer l'absence de participation et de l'importance de celle-ci dans un projet à petite, comme à grande échelle.

Finalement, il semblerait que le système soit dirigé pour que les « experts », architectes, urbanistes et politiciens soient les seuls à pouvoir intervenir. Ainsi, on tombe dans une sorte de système paradoxal où la population est déconsidérée, et finit par se croire, en manque de connaissances et de savoirs pour résoudre les problèmes, tandis que les « experts », totalement divorcés des populations, ne peuvent pas non plus les résoudre.

Pour autant, il ne faut pas avoir recours à une « participation forcée » où les « experts » semblent entretenir une relation avec les citoyens et finissent par imposer sans tenir compte des nécessités de ces citoyens.

### **Le projet participatif, du Mexique jusqu'à la France**

Pourtant, les résultats obtenus par les projets participatifs n'ont rien à envier aux projets les plus importants ou les plus chers.

Depuis la théorie jusqu'à la pratique, la participation communautaire dans l'habitat populaire apporte des résultats largement positifs. La ville de Bogotá par exemple, où plus de 50% du paysage urbain a été développé de manière spontanée par l'initiative et surtout la nécessité de la population, rend compte de la réussite de la participation. En effet, dans la majeure partie des cas, ces 50% de constructions urbaines ont été menées à terme à travers des programmes collectifs et participatifs. La participation des habitants de ces secteurs populaires a été déterminante dans le développement de ce qui constitue aujourd'hui la moitié de la ville. Pour Mexico, où plus de 60% des habitations sont réalisées en auto-construction, la participation, bien qu'installée, mérite de se développer et représente une opportunité dans l'amélioration des habitats et conditions de vie des communautés.

Il me semble qu'il pourrait en être de même dans nos pays occidentaux, y compris la France où l'exercice du projet participatif se développe depuis quelques années et enregistre déjà des réussites importantes.

À Toulouse, le LRA, aujourd'hui AERA, Actions, Études et Recherches sur l'Architecture, l'habitat et la ville, développe depuis déjà plus d'une dizaine d'années des projets d'habitat participatif.

Il me semble d'ailleurs intéressant d'observer le développement des projets participatifs en France et notamment la diversité de personnes et classes sociales qui se tournent vers ce mode de conception.

La programmation participative des logements révèle une diversité des besoins et des souhaits individuels et collectifs concernant le logement, auxquels la production actuelle de logement ne répond pas.

Cette diversité de besoins conduit à inventer de nouveaux dispositifs spatiaux concernant le logement proprement dit et les espaces communs partagés, dispositifs qui autorisent, en retour, de nouveaux usages que ne permet pas le logement collectif habituel.

En découle une architecture qui se distingue par une singularisation de la situation de chaque logement et par une richesse et une diversité des espaces produits ; introduction d'une diversité d'échelles entre le collectif et l'individuel et diversité des modes de relations entre les logements.

Cette « complexité » sera à même de faciliter une vie sociale riche, où chacun pourra en même temps se sentir chez soi et trouver sa place au sein d'une communauté plus large.

Le projet participatif permet ainsi à chaque famille de participer à la conception de son logement de façon à ce qu'il soit le mieux adapté possible à ses besoins. Il peut également faire naître de nouvelles manières d'habiter, adaptées aux nouvelles formes de vie, telles le logement couplé, la colocation ou la cohabitation intergénérationnelle et permettre d'envisager l'évolution du logement selon les besoins. La coopération permet aussi de créer de nouveaux espaces de collectivités, une fois encore en réponse aux besoins de chacun.

Finalement, il s'agirait là d'exercer une rétro-alimentation de la conception participative d'un pays à un autre. Par exemple, en proposant, dans un pays comme le Mexique, d'étendre le projet participatif à des classes sociales moyennes ou plus aisées, dans des zones urbaines moins démunies et en faisant oublier petit à petit l'image selon laquelle la participation ne s'adresse qu'à un habitat populaire. Ou, même, de proposer, en France cette fois, une participation encore plus complète en allant jusqu'à un engagement des habitants lors de la construction comme c'est le cas au Mexique. Cette participation permettrait une réduction des coûts et une implication totale, favorisant et valorisant l'appropriation de l'habitat par son habitant.

Faire pour ensuite utiliser le résultat de ce que l'on a produit, représente le meilleur apprentissage possible et engendre une fierté porteuse.

Les intérêts de la participation ne sont plus à démontrer et la comparaison qui suit, entre la méthode traditionnelle et la méthode classique, permet d'en prendre conscience :

#### Usager

- Méthode conventionnelle : les usagers reçoivent un environnement créé, exécuté et travaillé par d'autres.
- Participation : les usagers sont traités comme des clients, eux-mêmes décident et sont même intégrés dans le processus de dessin, de construction et d'administration de leur environnement, en allant jusqu'à participer physiquement à la construction.



#### Relation :

- Méthode conventionnelle : lointaine, peu de contacts directs entre usagers et professionnels. La relation tend à avoir un caractère informatif et souvent un discours paternaliste.
- Participation : alliance créative et travaille commun. Les professionnels sont élus et travaillent pour et avec la communauté.

#### Travaille :

- Méthode conventionnelle : « Le professionnel a la réponse ». Les personnes doivent s'adapter à ses idées et même parfois ses intérêts. Le professionnel est isolé et presque mystérieux dans son travail.
- Participation : le projet est conçu de manière à s'accorder à la population et non l'inverse. Le professionnel travaille avec la communauté et se rend disponible et accessible par et pour tous.

#### Échelle :

- Méthode conventionnelle : généralement les échelles sont grandes et donc coûteuses, souvent déterminées par les lois du marché et guidées par des raisons économiques.
- Participation : généralement plus petites, les échelles sont d'abord déterminées par la nature même du projet et de ses participants. Si elles sont grandes, les projets se divisent en plus petites entités pour les rendre plus manipulables.

#### Localisation :

- Méthode conventionnelle : Les projets se font souvent sur des lieux en vogue et les zones plus coûteuses de la ville. D'ailleurs, souvent dans des aires commerciales ou autour des villes. Pour autant ces zones doivent déjà posséder des services, des infrastructures connectées et des espaces verts.
- Participation : n'importe où, pourvu que les usagers soient en demande.

#### Usages et programme :

- Méthode conventionnelle : Généralement, ce ne sont pas plus de un ou deux programmes ou usages qui sont développés (habitations, commerces, bureaux).
- Participation : souvent le but recherché est de proposer un maximum d'usages et des usages multiples et simultanés.

#### Dessin :

- Méthode conventionnelle : Le style, ou l'image choisie, est souvent formel, développé avec anticipation, international et « contemporain », finalement, plus comme le design, il suit la tendance.

- Participation : il n'y a pas de détermination esthétique. Généralement le résultat est en relation avec son contexte, l'identité du lieu et de sa communauté et leur savoir-faire. Souvent les constructions sont colorées et décorées par la communauté durant la chantier participatif.

#### Technologies :

- Méthode conventionnelle : Tend à utiliser les technologies industrielles et courantes. Souvent elle met en jeu la préfabrication, l'emploi de un ou deux matériaux « basiques » et nécessite l'emploi de machines de grande taille et coûteuses.
- Participation : tend à utiliser des techniques de petites échelles, appropriées au site. Le plus souvent on parle de construction « in situ » avec des matériaux propres du secteur. Peuvent également être mis en avant des matériaux recyclés, de déchets ou de démolition. Finalement, on parle ici de gestion propre et écologique des ressources de l'environnement pour la construction, même si l'investissement en temps et en travail est plus important.

#### Produit construit :

- Méthode conventionnelle : statique, qui se détériore lentement, mais pour lequel la gestion et l'entretien peuvent souvent s'avérer difficile et coûteux.
- Participation : flexible, qui se développe avec le temps et s'améliore. La gestion et l'entretien se révèle beaucoup plus faciles et engageant pour la personne qui prendra soin de la construction à laquelle elle a elle-même participé.

#### Motivation :

- Méthode conventionnelle : le projet vise essentiellement le retour sur investissement. Les intérêts s'avèrent économiques, souvent personnels et lorsque la motivation semble revêtir un caractère public ou social, les études montrent qu'ils sont d'ordre politiques.
- Participation : l'objectif premier est l'amélioration de la qualité de vie au sein de la communauté.

#### Méthode :

- Méthode conventionnelle : suit la pyramide entrepreneuriale classique (du haut vers le bas), l'accent est mis sur le « produit fini » plus que sur le processus. Il s'agit donc d'une méthode impersonnelle et anonyme ou les décisions sont centralisées.
- Participation : Le schéma s'inverse cette fois, on avance du bas vers le haut et le processus est plus important que la production. La méthode est flexible, communautaire, multidisciplinaire, adaptée, continue, ouverte et donc évolutive.

Idéologie :

- Méthode conventionnelle : technocrate, « le grand est beau ». Les technocrates tendent à faire prévaloir les aspects techniques d'un problème sur les considérations sociales et humaines. C'est souvent une compétition dans laquelle le plus fort s'impose.
- Participation : humanitaire, sensible, « le petit est beau ». C'est une collaboration et une entraide mutuelle.

Plus particulièrement, en France, les avantages des projets participatifs ont des répercussions directes sur l'appropriation, le confort de vie, la mixité sociale, le bien-être commun et les coûts. La liste suivante retrace les intérêts de la construction participative en France :

- nouvelles formes d'habiter adaptées et adaptables,
- nouvelles échelles plus humaines,
- partage d'espaces communs ,
- prendre part à « son projet »,
- travail en commun qui permet de tisser des liens avec ses futurs voisins, dans une société où le rapport au voisinage se veut plus souvent conflictuel qu'amicale et souvent évité plus que valorisé. C'est finalement l'idée que « l'union fait la force »,
- mixité sociale et générationnelle,
- développement social urbain,
- économie financière, avec une réduction du coût global par une diminution des intermédiaires et des marges du marché immobilier,
- bienfaits environnementaux, de par la mutualisation des infrastructures, la gestion coopérative de l'eau et de l'énergie, le développement de comportements économiques et écologiques responsables.

Pour autant, la participation reste une pratique encore peu généralisée, que ce soit au niveau politique ou dans les agences d'architecture et d'urbanisme. Les projets de participation communautaire restent difficiles à développer, notamment parce qu'il n'est pas simple d'obtenir des fonds. De même, les projets d'habitat participatif se heurtent souvent à des réalités politiques et économiques favorisant de grands groupes de construction. Cependant, la participation reste une démarche très humaine, formatrice et porteuse d'avenir. La méconnaissance de la démarche par les professionnels et le grand public et la méfiance pour l'image « informelle » qu'elle véhicule est aujourd'hui regrettable. Pourtant, c'est dans cette « informalité » économique, urbaine et professionnelle qu'elle tire sa force et devient un outil de poids pour créer de meilleurs environnements urbains et architecturaux, en accord avec les nécessités et attentes des populations. C'est également, pour moi, une manière de valoriser la mixité et la diversité, face à une globalisation qui renforce seulement, la plupart du temps, l'hégémonie de ceux qui détiennent le pouvoir.

La participation est un moyen, non un objectif. Il est donc important d'offrir à la participation une véritable opportunité, en temps que nouvel outil de travail, plus pratique et réel et non utopique et idéal comme beaucoup le pensent encore.

## L'intérêt de la diffusion de la permaculture et de nouveaux modes constructifs

En outre, comme nous avons pu en faire l'expérience nous même au Mexique, le projet participatif est souvent l'occasion d'appréhender de nouveaux modes de conception et de construction.

Concernant la permaculture, je peux affirmer avoir adhéré à ce principe qui, au final, valorise l'analyse in situ et le développement naturel pour, de manière logique, multiplier les bénéfices de chaque système végétal ou animal, action, ou environnement. Finalement, la permaculture permet de produire biologiquement, dans le respect des écosystèmes et en s'appuyant sur la nature plutôt que sur la chimie et la mécanique. À une époque où les considérations environnementales augmentent, il me semble que c'est une méthode qui doit être valorisée. D'ailleurs, je n'avais jamais été initié à la permaculture avant d'étudier au Mexique. Pour moi, la connaissance de cette méthode est à favoriser.

L'étude publiée par l'INRA, Institut National de Recherche Agronomique, en août dernier, pourrait être un moyen de diffuser les avantages de la permaculture.

En effet, cette étude longue de l'INRA valide la rentabilité de la permaculture. Pendant quatre ans, entre 2011 et 2015, les scientifiques ont étudié une petite parcelle de 1 000m<sup>2</sup> seulement : 421m<sup>2</sup> de serres, 233m<sup>2</sup> d'agroforesterie (verger maraîcher) et un jardin mandala en spirales de 378m<sup>2</sup>, dans la ferme du Bec-Hellouin, en Normandie.

Pourtant très loin des énormes exploitations modernes, au terme de ses recherches, l'Inra a conclu que cette petite surface permettait de dégager un revenu mensuel net de 900 à 1570€.

« Ce revenu agricole apparaît tout à fait acceptable, voire supérieur, au regard des références couramment admises en maraîchage biologique diversifié. »

Techniquement, il me semble que l'utilisation de matériaux écologiquement appropriés devient indispensable, si l'on ne souhaite pas poursuivre dans une voie sans issue, qui ne satisfera ni notre environnement, ni notre confort de vie.

L'étude des cycles de vie des matériaux, de leur coût de fabrication, comme de leur utilisation et ensuite de leur destruction ou recyclage, sont autant de points d'analyse qui permettent de définir la pertinence d'utilisation d'un matériau.

Chercher à ce que les matériaux soient recyclés et/ou recyclables représente une étape importante dans le choix du matériau.

Il me paraît également important d'élargir le panel de matériaux qu'il est possible d'utiliser pour la construction, sans tenir compte des préjugés.

Concernant le matériau terre, par exemple, la démarche qu'entreprend Martin Rauch depuis plusieurs dizaines d'années est d'une grande valeur pour la diffusion d'une architecture durable et régénérative. Son travail démontre qu'il est réellement possible de faire évoluer les mentalités et l'architecture.

Effectivement, la terre, matériau pourtant ancestral, souffre aujourd'hui, en Europe, d'un manque cruel de reconnaissance, notamment en terme de réglementation technique. Il est donc difficile de mettre en œuvre ce matériau. Pourtant, Martin Rauch n'utilise que ce matériau pour des constructions à petite, comme à grande échelle. De plus, il s'évertue à valoriser des constructions où la terre est extraite localement et mise en œuvre sans addition de ciment ou de chaux, ce qui la rendrait non recyclable. Valoriser le matériau terre, c'est aussi valoriser un matériau à forte intensité sociale. Effectivement, est-il préférable de payer du transport ou des machines, ou de payer des entreprises locales et de faire vivre des personnes ? Telle est la question économique mais aussi politique que pose l'utilisation de la terre. Bien-sûr sa mise en œuvre est longue, mais la matière première, lorsqu'elle est extraite localement, compense largement ce désavantage. La filière terre, créatrice d'emploi et de lien social, devient une alternative écologique pour la construction.



Fig. 68 à 70 - Photo de projets de Martin Rauch

En ce qui concerne la paille, au Mexique où la question de l'isolation est absente, l'utilisation de ce matériau a su fortement accroître les capacités thermiques des constructions. Un immeuble collectif avec une isolation en bottes de paille, a d'ailleurs récemment vu le jour à Mexico (« proyecto Nicolás San Juan », voir ci-dessous) et le retour par les habitants est tout à fait positif. C'est bien la preuve que l'utilisation de matériaux écologiques est possible en ville et résout aussi bien des problématiques environnementales, que techniques ou économiques.



Il faut tout de même ici nuancer le propos quant à la facilité d'utilisation de ce type de matériaux en Europe. En effet, à l'inverse du Mexique, les pays Européens et notamment la France, en raison de normes et de règles techniques constructives beaucoup plus aiguës, limitent aujourd'hui l'utilisation de matériaux tels que la terre, la paille ou encore les déchets.

Effectivement, il est difficile, dans une construction occidentale conventionnelle, d'utiliser des matériaux issus de la récupération, surtout lorsqu'il s'agit de déchets. Les règles de construction n'étant pas adaptées à l'utilisation des déchets, il est très difficile de convaincre un constructeur de les mettre en œuvre. Les institutions et les promoteurs ne sont pas initiés et souvent n'imaginent pas vivre ou construire avec des déchets. Il en est de même pour les clients, non informés, donc souvent réfractaires à ce genre de pratique. Pourtant, il s'agit de matériaux recyclables, utilisables facilement et surtout disponibles gratuitement.

En Équateur, l'initiative « eco-ladrillos » (eco-briques en français) a permis la construction, à base de bouteilles plastiques, de plus de 50 maisons depuis 2014. L'idée est ici de recycler les bouteilles plastiques vides, de les remplir d'autres déchets plastiques (de sacs plastique par exemple) et de s'en servir comme matériau de construction. Ainsi, pour chaque bouteille recyclée, on économise l'énergie nécessaire à faire fonctionner cinq lampes de 20W pendant 4 heures. Les bouteilles sont superposées par couche, comme des briques, et unies grâce à un mélange de terre et de ciment. La construction de chaque maison recycle de cette manière jusqu'à 8000 bouteilles plastiques. Deux tonnes de bouteilles recyclées équivaut à une tonne de pétrole économisée. De plus, les communautés gagnent quelques centimes par bouteille recyclée et donnée pour la construction.

Il est aujourd'hui malheureux de constater que la question des habitudes, des a priori et du manque d'information et de diffusion, bride largement la diversité et diminue considérablement le champ de possibilité en matière de techniques constructives et de matériaux.

Pourtant, les constructeurs et les habitants gagneraient à expérimenter et utiliser des matériaux plus écologiques et plus confortables.

La préfabrication peut être, selon moi, un moyen de moderniser des méthodes constructives écologiques, pour les faire entrer dans une dimension plus contemporaine et les faire peu à peu accepter. Martin Rauch, par exemple, est le premier à proposer des blocs de pisé préfabriqués. Même si la préfabrication est souvent liée à l'industrialisation et rapprochée du bénéfice à grande échelle, il me semble que c'est un moyen d'accroître l'étendu et les possibilités de matériaux écologiques. Généralement plus utilisée dans des processus non participatifs, il est, selon moi, intéressant d'étudier l'adaptation de la préfabrication dans le projet régénératif et participatif. Effectivement, la préfabrication, même si elle nécessite une analyse en amont et souvent un investissement financier à sa base, permet ensuite un gain de temps, d'énergie et d'argent considérable. Il est donc intéressant d'en étudier la faisabilité et l'impacte lors d'un projet traditionnel, comme participatif. L'exemple de Shigeru Ban,

qui utilise des rouleaux de carton recyclés préfabriqués, pour des projets participatifs communautaires ou d'architecture de l'urgence prouve que la préfabrication peut devenir une solution durable et écologique.

L'argument du temps desservant souvent les projets participatifs, la préfabrication ou l'utilisation de méthodes constructives plus conventionnelles permettraient de diminuer les temps de construction et de valoriser les projets participatifs.

Finalement, il me semble que la méthode traditionnelle, comme la méthode régénérative et participative, peuvent apprendre l'une de l'autre, pour tirer partie des avantages des méthodes ou des matériaux utilisés.

L'exercice du projet au Mexique a, pour moi, énormément élargi le champs des possibilités en matière de techniques constructives et matériaux.



Fig. 77 à 80 - Pisé préfabriqué, Ricola Center, Martin Rauch



Fig. 81 et 82 - Habitat d'urgence en tubes de carton préfabriqués, Shigeru Ban



## Toilettes sèches et gestion de l'eau : expérience et mise en pratique

L'étude et l'expérimentation réelle des toilettes sèches m'ont permis de comprendre l'erreur de diffuser un mode de toilettes humides aussi néfaste sur le plan environnemental et économique.

En France, d'après la dernière enquête nationale de l'association Empreinte, le nombre réel de foyers équipés de toilettes sèches se situerait entre 3 000 et 6 000, soit 10 000 à 20 000 utilisateurs. Autrement dit, un pourcentage infime vis-à-vis d'une population de plus de 60 millions d'habitants. Le premier frein reste l'habitude et les préjugés. Ensuite, l'investissement personnel nécessaire à son fonctionnement (fréquence de vidanges élevée) limite le développement des toilettes sèches en dehors des milieux militants. Effectivement, les modèles de toilettes sèches à compostage continu, et encore plus celui de toilettes sèches à séparation des urines à la source, sont très peu connus et diffusés en France. Ainsi, les toilettes sèches souffrent d'une image négative face à des systèmes plus traditionnels et moins avantageux. Pourtant, l'ouverture de la réglementation apporte de la crédibilité aux systèmes contemporains de toilettes sèches et les gains économiques pourraient être un réel argument pour les consommateurs. Heureusement, les toilettes sèches publiques et surtout les installations temporaires sur des événements de plein air assurent une diffusion rapide auprès du grand public en lui donnant l'occasion d'essayer réellement le système.

Même si l'on est encore loin des immeubles suédois, où les toilettes sèches sont installées dès la construction et toutes reliées à un système de compostage servant les habitants, il me semble important de continuer à défendre ce système écologique et bien plus proche des réalités économiques et environnementales actuelles.

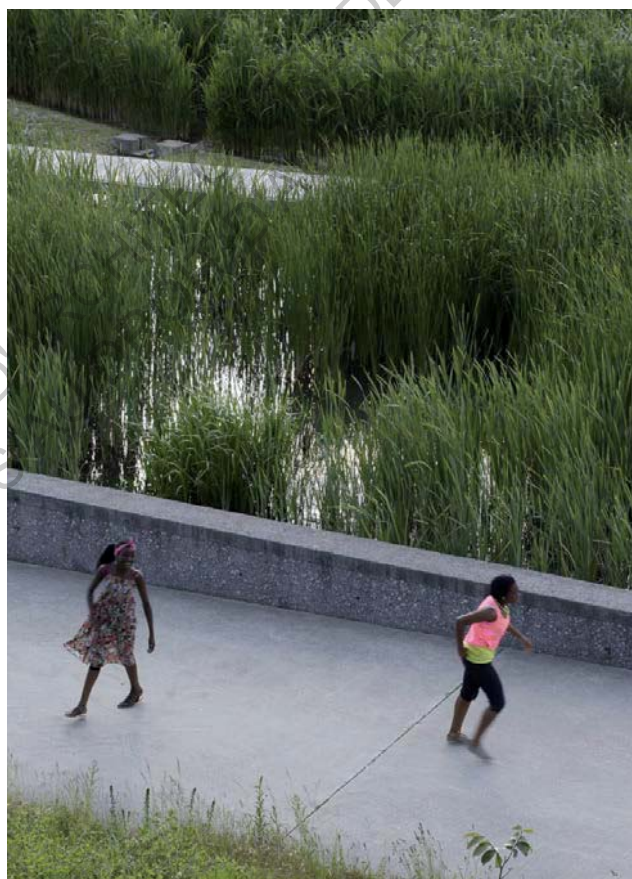
Il en est de même, pour moi, de la récupération des eaux de pluie. Effectivement, largement conquis par les capacités de la récupération des eaux de pluie, je crois la démarche aujourd'hui totalement avantageuse.

Il me paraît désormais irrationnel de dépenser des sommes énormes dans des systèmes de récupération et d'écoulement des eaux enterrés. Effectivement, pourquoi mettre sous terre l'argent investi et cacher de la sorte cette ressource rare et vitale qu'est l'eau ?

Il est pourtant assez facile de penser des systèmes plus efficaces, plus économiques et plus formateurs pour gérer les eaux de pluie. Par exemple, les noues paysagères, les jardins de pluie, les bassins de filtration sont autant de systèmes permettant de parfaitement gérer le stockage, l'écoulement et l'infiltration des eaux de pluie et de ruissellement en ville. Qui plus est, ce sont des structures riches écologiquement et esthétiquement. De même, la filtration de ces eaux de pluie, ou même des eaux grises, à travers des bassins de phytoépuration notamment, permet de proposer une eau dépolluée à l'usage des habitants ou pour l'entretien des parcs et espaces verts des villes. Le stockage de ces eaux filtrées dans des bassins ou miroirs d'eau permet aussi de dynamiser les espaces publics, tout en rafraîchissant les zones urbaines. Lorsque l'on parle d'eau, on pense aussi aux rivières, fleuves et mers qui entourent

les territoires. Et, là aussi, il est possible d'utiliser cette ressource de manière régénérative.

Le projet paysager du Parc du Chemin de l'Île à Nanterre (voir ci-dessous) est un exemple qui prouve que la récupération et la filtration de l'eau peuvent être mis en place en ville et servir l'ensemble de la communauté. Alexandre Chemetoff et Gilles Clément proposent un cycle fermé où l'eau est puisée directement dans la Seine, par une vis sans fin, pour au final y revenir dépolluée. L'eau puisée est accumulée dans une première succession de bassins filtrants, puis, ainsi assainie, elle rejoint une variété de systèmes, tels que des jardins d'eau, des bassins, des miroirs d'eau ou des citernes pour l'arrosage des espaces verts et des jardins potagers participatifs. Enfin, l'eau filtrée non utilisée rejoint la Seine. Le parc s'organise donc autour d'un cycle fermé mélioratif où l'eau polluée de la Seine est puisée pour être filtrée et redonnée aux habitants, puis à la Seine.



Les expériences et apprentissages du projet participatif régénératif sont donc nombreux et gagneraient à être diffusés sur d'autres terrains d'action, notamment en Europe. Même si l'exercice du projet est totalement différent d'un pays à l'autre, comme c'est le cas entre le Mexique et la France, il est pour moi essentiel de s'ouvrir et de se nourrir des réussites des autres pour proposer de nouvelles formes de concevoir, de construire, d'habiter et de penser. La philosophie participative, comme régénérative, s'adaptant au lieu et à ses réalités, restera toujours bénéfique à être appliquée.

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'ARCHITECTURE DE TOULOUSE  
DOCUMENT SOUMIS AU DROIT D'AUTEUR

## CONCLUSION

Je crois que créer sa maison, son environnement, donne confiance à l'être humain et contribue à lui donner le contrôle de son espace et donc de sa vie.

L'effet le plus évident de la participation est la fierté que retire la communauté de son espace de vie, fierté qui, naturellement, l'amènera à y faire attention et à l'entretenir. C'est permettre à l'habitant et à la communauté de prendre conscience de son pouvoir de créer et d'agir.

Il y a aussi, ici, une question de pouvoir. En effet, si la communauté ne peut pas décider de sa propre participation, le processus ne peut fonctionner.

L'idée de la participation est de créer un esprit d'équipe pour lequel professionnels et communautés interagissent et se nourrissent chacun des savoirs de l'autre. Effectivement, la communauté et ses membres sont les seuls et uniques réels experts de leur culture et de leur environnement social et spatial. Finalement, il s'agit là de créer une alliance créative et formatrice entre professionnels et usagers.

« On travaille avec l'environnement et non sur l'environnement. » Alison Ravetz

Les résultats de la participation peuvent s'observer partout. Beaucoup de projets réalisés se convertissent en réussites économiques et sociales, bien que le budget ne soit pas le plus important. Plus qu'un discours artistique ou théorique, celui participatif et régénératif s'engage et engage, face au gaspillage, au consumérisme et au manque de conscience sociale.

D'ailleurs, la participation à une portée encore plus noble dans le sens où, comme l'expliquait Richard Hach, président de l'Union Internationale des Architectes, en 1985, « le but principal de la participation n'est pas seulement la création de bons projets, mais aussi de bons citoyens, dans une société en bonne santé ».

Ouvrir la participation c'est donc créer des espaces habitables qui seront bien habités.

Finalement, dans la participation comme dans la régénération, l'objectif est de chercher une symbiose, c'est-à-dire une relation mutuellement bénéfique.

Je crois que notre projet, par une implication de tous, un partenariat soudé et une volonté concrète de servir la communauté, aura atteint les objectifs humains et architecturaux auxquels nous aspirions.

Un tel projet reste une expérience inoubliable et qui marquera à vie notre point de vue et notre vision de l'architecture.

J'ai pris conscience du pouvoir de changement qu'offre l'architecture. Aujourd'hui la participation, comme l'architecture régénérative me semble être véritablement des démarches d'avenir. Des démarches, des philosophies, qui œuvrent pour tous, qui

valorisent l'habitat comme l'habitant et qui, réellement, sont porteuses d'avenir et de changements. Un changement qui peut toucher toutes les échelles. Valoriser la conception participative et la régénération de notre environnement est transposable à tous les territoires. De même, faire primer la nécessité avant la forme et proposer une architecture ancrée, appropriée et appropriable, sont des enjeux universels pour l'architecte. À une échelle plus petite et plus technique, les modes de constructions, les matériaux, les innovations peuvent être partagées et s'adapter, d'un pays à un autre. Les méthodes de conception, de participation sont toujours des références, mais doivent être, elles, adaptées et pensées pour la communauté et la population visée. On peut adapter les techniques, mais on doit s'adapter aux environnements et aux personnes. Il me semble qu'au delà du fait de voir construit ce que l'on a conçu, le sentiment le plus fort pour l'architecte est celui de se sentir utile et de voir sa construction habitée et appropriée.

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'ARCHITECTURE DE TOULOUSE  
DOCUMENT SOUMIS AU DROIT D'AUTEUR

## BIBLIOGRAPHIE

### CONFÉRENCES

- . « Aspectos sociales », Gustavo Esteva
- . « FORO ENTRE », Guanajuato 2015, Juan Manuel Casillas Pintor
- . « Le matériau terre et son utilisation dans la construction », Elian Latour, École Nationale Supérieure d'Architecture de Toulouse, octobre 2016.

### EXPOSITION

- . « AERA, L'habitat groupé participatif », CMAV de Toulouse
- . « Reporting from the front » Biennale de Venise 2016, Pavillon mexicain, Laboratorio de Arquitectura Basica, Juan Manuel Casillas Pintor

### OUVRAGES

- . « Arquitectura, participacion y habitat popular », Jaime Hernandez Garcia
- . « Housing Ourselves », Segun José Ospina
- . « Concil Housing and Culture », Alison Ravetz
- . « Community Architecture », Wates and Knevitt, 1987
- . « Arquitectura sustentable, Proyecto social en sectores marginales », Sebastián Miguel
- . « L'architecture du jour d'après », Toyô Itô
- . « Introduction to Permaculture » Bill Mollison
- . « El sanitario ecologico seco », Instituto Mexicano del Seguro Social
- . « Architecture en terre d'aujourd'hui », Dominique Gauzin-Müller
- . « Refined earth construction & design whith rammed earth », Martin Rauch
- . « Shigeru Ban : Humanitarian Architecture », Claude Bruderlein , Heidi Zuckerman

### SITES INTERNET

- . <http://www.brikawood-ecologie.fr/>
- . <http://ecoladrillosabasedebotellaspot.blogspot.fr/>
- . <http://labmx.blogspot.com/>
- . <http://grupe.org.mx/sitio/>
- . <http://www.landezine.com/index.php/2015/10/le-parc-du-chemin-de-lille-by-mutabilis/>

## TABLE DES ILLUSTRATIONS

- . **Couverture** - Crédit photo : Laure Lucadou
- . **Fig. 1** - Institut Tonantzil Tlalli (ITT), Ejutla - Source : <http://grupe.org.mx/sitio/>
- . **Fig. 2** - Logo GRUPEDSAC, Notre premier partenaire -  
Source : <http://grupe.org.mx/sitio/>
- . **Fig. 3** - «Laboratoire d'Architecture Basique», Notre second partenaire -  
Source : <http://labmx.blogspot.com/>
- . **Fig. 4** - Paysage de Chepeginio, Oaxaca, Mexique - Crédit photo : Laure Lucadou
- . **Fig. 5** - Situation géographique et habitants de Chepeginio - Document personnel
- . **Fig. 6** - Arrivée à Chepeginio, Oaxaca, Mexique - Crédit photo : Laure Lucadou
- . **Fig. 7, 8 et 9** - Première rencontre avec la communauté de Chepeginio - Crédit photo : Paola Salazar
- . **Fig. 10** - Maria nous invitent à manger, Chepeginio - Crédit photo : Paola Salazar
- . **Fig. 11 et 12** - Partage avec la communauté - Crédit photo : Paola Salazar
- . **Fig. 13** - Éducation, habitat et religion à Chepeginio - Document personnel
- . **Fig. 14 et 15** - Partage avec la communauté - Crédit photo : Paola Salazar
- . **Fig. 16** - Économie et migration à Chepeginio - Document personnel
- . **Fig. 17, 18, 19 et 20** - Portraits - Crédit photo : Paola Salazar
- . **Fig. 21** - Chambres de l'ITT - Source : <http://grupe.org.mx/sitio/>
- . **Fig. 22** - Découverte et mesure du terrain pour le projet à l'ITT - Photo personnelle
- . **Fig. 23** - Local pour les consultations médicales (jusqu'à deux fois par mois) à Chepeginio - Crédit photo : Laure Lucadou
- . **Fig. 24** - Toilettes sèches à Chepeginio - Crédit photo : Laure Lucadou
- . **Fig. 25** - Pâturage des chèvres à Chepeginio - Crédit photo : Laure Lucadou
- . **Fig. 26** - Une habitation en parpaings et tôles de récupération à Chepeginio - Crédit photo : Laure Lucadou
- . **Fig. 27** - Habitats à Chepeginio - Crédit photo : Laure Lucadou
- . **Fig. 28** - Plan de permaculture, zones et secteurs existants - Document personnel
- . **Fig. 29** - Plan de permaculture, proposition - Document personnel
- . **Fig. 30 et 31** - Mis en œuvre du torchis à l'ITT - Crédit photo Juan Manuel Casillas
- . **Fig. 32** - Mis en œuvre du torchis - Source « Architecture en terre d'aujourd'hui », Dominique Gauzin-Müller, pages 12 et 13
- . **Fig. 33, 34 et 35** - Mis en œuvre de la bauge à l'ITT - Crédit photo Juan Manuel Casillas
- . **Fig. 36** - Mis en œuvre de la bauge - Source « Architecture en terre d'aujourd'hui », Dominique Gauzin-Müller, pages 30 et 31
- . **Fig. 37** - Mis en œuvre du pisé - Source « Architecture en terre d'aujourd'hui », Dominique Gauzin-Müller, pages 52 et 53
- . **Fig. 38 et 39** - Mis en œuvre du pisé à l'ITT - Crédit photo Juan Manuel Casillas
- . **Fig. 40** - Mis en œuvre de l'adobe - Source « Architecture en terre d'aujourd'hui », Dominique Gauzin-Müller, pages 80 et 81
- . **Fig. 41 et 42** - Mis en œuvre de l'adobe à l'ITT - Crédit photo Juan Manuel Casillas

- . **Fig. 43** - Murs en bottes de paille structurelles - « Reporting from the front » Biennale de Venise 2016, Pavillon mexicain, Laboratorio de Arquitectura Basica, Juan Manuel Casillas Pintor
- . **Fig. 44** - Murs en remplissage en bottes de paille - « Reporting from the front » Biennale de Venise 2016, Pavillon mexicain, Laboratorio de Arquitectura Basica, Juan Manuel Casillas Pintor
- . **Fig. 45 et 46** - Murs en remplissage en bottes de paille, chantiers participatifs - Source : <http://labmx.blogspot.com/>
- . **Fig. 47** - Finition sur murs en bottes de paille, chantiers participatifs - Source : <http://labmx.blogspot.com/>
- . **Fig. 48** - Finition murs en bottes de paille - « Reporting from the front » Biennale de Venise 2016, Pavillon mexicain, Laboratorio de Arquitectura Basica, Juan Manuel Casillas Pintor
- . **Fig. 49, 50 et 51** - Utilisation du carrizo - Source : <http://labmx.blogspot.com/>
- . **Fig. 52 à 54** - Réalisation d'une citerne de « ferrocemento » - Source : [http://www.cdi.gob.mx/dmdocuments/cisterna\\_ferrocemento.pdf](http://www.cdi.gob.mx/dmdocuments/cisterna_ferrocemento.pdf)
- . **Fig. 55** - Photo de l'aire générale de l'ITT en maquette - Photo personnelle
- . **Fig. 56** - Plan générale de l'aire d'habitation - Document personnel
- . **Fig. 57** - Plan zoomé d'un module d'habitation - Document personnel
- . **Fig. 58** - Plan du module de sanitaires - Document personnel
- . **Fig. 59 et 60** - Photo de la maquette du module de sanitaires - Photos personnelles
- . **Fig. 61** - Schéma général du fonctionnement du module de sanitaires - Document personnel
- . **Fig. 62 à 66** - Photos du module de sanitaires construit - Photo personnelle
- . **Fig. 67** - Module d'habitation en construction à l'ITT- Crédit photo ITT
- . **Fig. 68 à 70** - Photo de projets de Martin Rauch - Source : « Refined earth construction & design with rammed earth », Martin Rauch
- . **Fig. 71 à 76** - « proyecto Nicolás San Juan », Mexico, Mexique - Source : <http://labmx.blogspot.com/>
- . **Fig. 77 à 80** - Pisé préfabriqué, Ricola Center, Martin Rauch - Source : « Refined earth construction & design with rammed earth », Martin Rauch
- . **Fig. 81 et 82** - Habitat d'urgence en tubes de carton préfabriqués, Shigeru Ban, Source : « Shigeru Ban : Humanitarian Architecture », Claude Bruderlein , Heidi Zuckerman
- . **Fig. 81 à 84** - Parc du Chemin de l'Île à Nanterre, A.Chemetoff et Gilles Clément - Source : <http://www.landezine.com/index.php/2015/10/le-parc-du-chemin-de-lile-by-mutabilis/>



## Mémoire de séminaire : conditions de consultation

**Ce document est protégé par le droit d'auteur (art. L. 112-1 du Code de la propriété intellectuelle).**

**L'auteur du document accorde les droits d'usages suivant :**

	<b>OUI</b>	<b>NON</b>
<b>Consultation sur place</b>		
<b>Impression</b>		
<b>Diffusion Intranet</b>		
<b>Diffusion Internet</b>		
<b>Exposition</b>		
<b>Publication non commerciale</b>		