



Projet « Maisons pour tous »



« *Evolutive-houses* ® »
« *Maisons évolutives* ® »

Concept de maisons évolutives livrées en pièces détachées et en kits modulaires.

Par **Benjamin Lisan**, ingénieur **INSA**. Version du **mardi 31 octobre 2006**.

"Sois le changement que tu veux voir dans le monde" Gandhi.

*"Un homme avec une nouvelle idée est un fou tant que l'idée n'a pas de succès",
Mark Twain*

Résumé : projet de maisons en pièces détachées, à monter soi-même, comme un jeu de construction, avec quelques outils simples (clés, grue & treuil manuels ...). Les maisons, du concept « **Maisons évolutives** », sont constituées pour l'essentiel, de plaques _ plaques murales, de toit, de plafond, de plancher, toutes pré-percées _, fixées par des éléments de fixation, sur une ossature en poutres acier en IPN et en U, elles même pré-percées. Tous les éléments sont standardisés (taille, matériaux..).

Abstract : *Project of houses in spare parts, to rise itself, as a construction set, with some simple tools (keys, manual crane and winch ...). The houses, of the "Evolutive houses" concept, are constituted, for the main thing, of plates / flagstones _ wall plates, with roof, with ceiling, with floor, quite meadow breakthroughs _, fixed with elements of fixation, to a skeleton in beams steel in H and in U profile, them the same meadow breakthroughs. All the elements being standardized at the level of their size, and employed materials ...*

Dans le document, sont notés (B) : les idées brevetables ou modèles déposables, (pB) celles / ceux potentiellement brevetables ou déposables.

1 Les raisons et buts de ce projet

On constate que beaucoup de personnes dans le monde n'ont pas encore de toit ou de maison, du fait soit d'une catastrophe _ du fait de tsunamis (sud-est), tremblement de terre, guerres (Liban ...) et des délais de reconstruction ... _, soit du fait du manque d'argent et de la pauvreté de la région ou du pays concerné.

Les idées directrices de ce projet sont :

- Fournir des maisons à bas coût _ a) de ~ 20.000 Euros, pour une maison en kit, de 40 à 60 m2, dans les pays du tiers-monde ¹ (ce qui est beaucoup pour

¹ Tout dépend :

- du facteur d'échelle _ si l'on peut construire à la chaîne, avec une production de masse, en profitant des besoins énormes en reconstruction de masse après les dernières catastrophes (Tsunamis _ au Sud-Est ..._, guerres _ au Liban ..._, cyclones _ Katrina aux Usa ..._, tremblements de terre _ Cachemire ...),
- des possibilités de fabrication à moindre coût (main d'œuvre du tiers-monde ...). Notre estimation du possible prix d'une maison dans le tiers monde se base sur la maison en bois, modèle Daniela de la

ces pays, d'autant que les experts pensent que ces chiffres sont très optimistes²⁾ et de 100 000 Euros pour une maison « Borloo » de 80 m² livrées clé en main (voir plus loin dans le document)³.

- Fournir des maisons, faciles à construire, sous la forme d'un mécano, d'un kit modulaire, facile à monter par une groupe de personnes en 1 ou 2 jours⁴.
- Faciles à transporter sur un petit camion de 10 à 20 tonnes ou un fourgon de 24 m², un conteneur de 40 pieds (transport si possible en 1 ou 2 voyages),.
- Montées, elles doivent être monoblocs et solides _ elles doivent tenir sur 3 ou 4 points d'appuis, sans se déformer, résister à la force d'une vague d'eau de 10 mètres de haut, aux tremblements de terre force 8 et aux cyclones force 5.

Voici quelques conditions à respecter pour la réussite du projet :

- 1) Les modèles doivent intéresser et plaire aux « clients »
- 2) elles doivent être esthétiques (ressemblant à une maison d'architecte),
- 3) elles doivent être fonctionnelles (ayant l'équipement et le confort de base),
- 4) Son prix de revient doit être moins élevé que le prix de vente,
- 5) Il faut trouver un groupe de personnes dynamiques, battantes, passionnées par le projet, qui ont envie de le réaliser,
- 6) Ces maisons doivent être fiables et testées dans divers environnements (climatiques, culturels ...).
- 7) Elles doivent respecter des normes de construction (solidité, étanchéité, durabilité) et être agréées au niveau mondial

Ces maisons seraient :

- 1) Montables et démontables « facilement », sans casse ou dégâts (pas d'utilisation de scies, tronçonneuse sur place ...). La maison peut s'agrandir (en cas de modification familiale). On peut accoler et relier plusieurs blocs de maisons entre elles. Rien n'est inamovible après le montage.
- 2) Construites, peut-être dans des pays à bas coût de main d'œuvre, pour réduire son coût,
- 3) les matériaux _ acier, béton, bois pourraient être importés,
- 4) seraient vendues par des sociétés privées ?, concessionnaires, franchisés ? en auto-construction ?... et soumises aux règles de la concurrence⁵, dans le monde entier (?).
- 5) Elles pourraient comporter jusqu'à 3 étages.
- 6) Le toit serait composé de plaques, comme les murs, les planchers, les plafonds et la toiture.
- 7) Dans les pays du tiers-monde, elles pourraient être acquises avec un prêt micro-crédit.

société brésilienne Litoral Express, de 48 m², pour R\$ 42750 ~ 12157 Euros. Ce qui ferait 20000 € pour 80 m², s'il y avait proportionnalité entre surface au sol et prix (voir Annexe).

² Pour les spécialistes de la question, une maison de qualité de 80M², construite dans le tiers monde, avec des solutions techniques modernes, coûtera au bas mot 60 000 Euros.

³ La société *Maisons Phénix* propose, en Ile de France, en mai 2006 : 1) une maison nue de 3 chambres, de 85 m² à 61200 Euros, 2) une maison 3 chambres, de 94 m², à 73000 Euros,.

⁴ L'idéal serait qu'elles soient rapides à construire que les maisons Phénix, ce qui sera une gageure (!), afin de réduire les coûts de main d'œuvre, les maisons Phénix étant déjà rapides à construire (50 à 60 h, selon les m²).

⁵ Tout en étant respectueux de l'environnement, de règles éthiques (du droit du travail etc. ...).

2 Constitution de ces maisons

Ces maisons modulaires sont constituées de plusieurs types d'éléments pré-fabriqués (voir dans la suite du document ci-après) :

- 1) Des plaques isolantes en bois, métal ou béton, voire couvertes de bois, céramiques ou autres matériaux, carrées ou rectangulaires, de 1 m x 1 m, de 2 m x 1 m, 0,5 m x 1 m et 0,5 m x 0,5 m (entourée sur leur pourtour par un joint d'étanchéité), pré-percées tous les 20 cm.
- 2) A) Des poutrelles (IPN ?, métal ?) verticales & horizontales supportant les murs, plafonds, étages et planchers, toutes de 2,5m et 3m de long, pré-percés tous les 20 cm,
- 3) B) des poutres en U, coulissant dans le creux des poutres IPN, pré-percés tous les 20 cm.
- 4) Des éléments de liaisons (vis et boulons, clips ?, entretoises, ...) pour relier les plaques et poutres entre elles (pour relier les éléments 1, 2, 3 ci-avant).
- 5) Des joints d'étanchéité (entre les plaques, les poutres, les entretoises, en longues bandes de polyéthylène, caoutchouc ou en Rubson ou silicone ?).
- 6) Un bloc (sanitaire) constitué d'un 1 ou plusieurs blocs douche, lavabo, WC, chauffe-eau (voire citerne), cheminée, conduit de cheminée, pour créer salle de bain, cuisine & cheminée salon (en béton, en bois, PVC ... etc ...).
- 7) Une citerne (liée au bloc sanitaire ou placé sous le toit dans la maison).
- 8) Des panneaux solaires (par ex., de marque Tata - Inde).
- 9) Des éléments de gaines techniques pré-câblées à agraffer, visser sur les murs.
- 10) Des éléments tuyaux souples étanches, cliquables entre eux, comme les tuyaux de jardin, recouvert d'une gaine à section carrée.
- 11) Des éléments fenêtres (1 m x 1 m ou 1 m x 2 m), portes ou porte-fenêtres (1 m x 2m ou 2 m x 2 m), volets ou/ et moustiquaires (même tailles que les fenêtres), cloisons, escalier (même tailles que les éléments plaques).
- 12) Blocs supportant la maison sur le sol (au minimum 4 pour soutenir la maison).
- 13) Divers éléments secondaires pièces détachées (gouttière, cheminées,)
- 14) Eventuellement, une couverture du toit étanche pour recueillir l'eau de pluie destinée à la citerne (en Rubson ...).
- 15) Eventuellement, des câbles acier ou nylon, pour renforcer la solidité de l'ensemble (cas des zones sismiques ou à risque de tsunami).

La majorité de ces éléments sont pré-percés (par exemple tous les 20 cm).

Les trous, vis et boulons sont tous du même diamètre.

Ces maisons se montent par plusieurs personnes comme les pièces d'un mécano, en plusieurs jours.

On pourrait fournir les éléments plaques et poutres, en différentes couleurs.

Pour les pays du tiers monde, nous imaginons la maison comme un jeu de construction simple, utilisant si possible des matériaux locaux ou faciles à trouver sur place⁶.

⁶ On pourrait utiliser du matériau bois ou un sandwich de bois, m'avantage est qu'il est plus léger et plus facile à transporter, en particulier par camion (que le béton).

Tout le concept de cette maison étant basée sur l'idée d'un jeu de construction, ne se montant qu'avec a) des vis et des boulots, b) une ou plusieurs clé(s), c) un échafaudage, d) une échelle, e) un treuil manuel, aussi faciles à monter qu'une cabane de trappeur ou une maison de jardin.

Tous les éléments sont pré-perçés de nombreux trous et traités contre la corrosion, l'humidité, les intempéries, les nuisibles et le feu.

Il faut éviter tout ce qui serait ajustement, adaptation, « retouche » du kit sur place _ c'est à dire, sciage, ponçage, perçage, soudure, sur place qui pourraient provoquer des rayures, griffures, piquage, accidents, sur les parties métalliques initiateur de la corrosion.

Tous les éléments doivent être trouvés dans le commerce et adaptés au concept « maisons évolutives » ® « Evolutive-houses » ® (en tout cas dans les pays développés).

3 Principes de base de la maison

Toutes les maisons, proposées en kit complet, comporteraient toutes :

- 1) des fenêtres, simples, simple battant ou doubles battants, munies des volets métalliques, solides, galvanisés et peints, ou en bois massif, comportant une plaque métallique anti-effraction _ idem pour les portes (pouvant résister aux cyclones et tsunamis et aux effractions et vols, suffisamment jointives quand fermées, pour que les ouvertures soient totalement closes _ pas d'insertion d'un pied de biche possible entre le montant de la fenêtre et le volet),
- 2) une porte d'entrée, voire une porte à l'arrière (Une bouche d'aération ou de ventilation) serait au-dessus des portes),
- 3) plusieurs pièces, équipées d'une ou plusieurs fenêtres.
- 4) une cuisine, avec évier, un coin réchaud à gaz (ou à bois) (voire une pompe à main ou solaire, dans les pays du tiers-monde),
- 5) une salle de bain, avec un lavabo et une douche (voire la même pompe à main),
- 6) un WC ou (WC rudimentaire, à sec, , voire au charbon actif, pour les pays du tiers-monde),
- 7) une fosse sceptique (ou une connexion à un égout (solution insatisfaisante)).
- 8) un grand réservoir ou citerne d'eau sous le toit (avec un filtre au charbon actif) avec un collecteur des eaux de pluie, vers la citerne du toit. La citerne alimentant ensuite la douche et le robinet de la cuisine. S'il n'y a pas un collecteur d'eau sur le toit, une petite pompe à main ou solaire serait connectée à un puit, s'il y a une nappe phréatique potable, pour alimenter la citerne.
- 9) Eventuellement, un panneau solaire avec régulateur et batterie.
- 1 à) Eventuellement, un puisard.

Dans les pays du tiers monde, il y aurait, au minimum, une ampoule électrique par pièce, une ampoule, au dessus de chaque porte, à l'extérieur de la maison, chaque ampoule, à l'extérieur, étant protégée par un globe en plastique.

Au centre de cette maison, il y a un bloc sanitaire et cuisine en béton préfabriqué (pour minimiser l'utilisation du béton dans la maison).

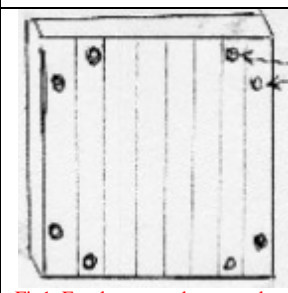

4 Description de chaque éléments

4.1 Plaques / dalles isolantes (panneaux)

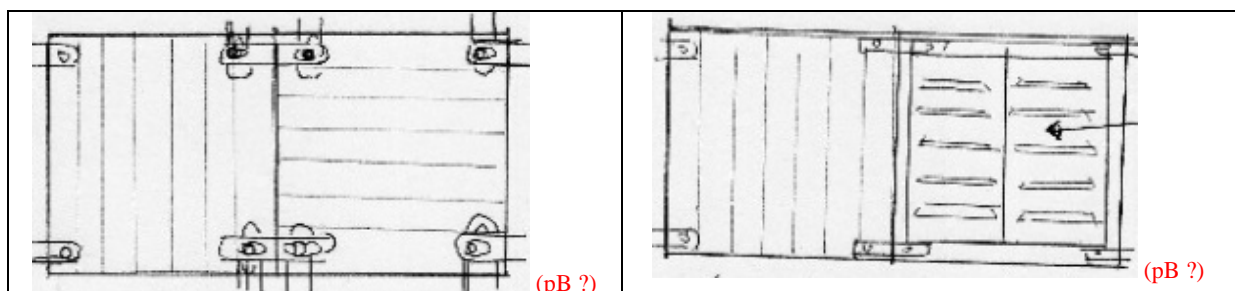
Modules plancher, toits, murs, cloisons en bois ou béton ou métal, de 1 m x 1 m ou de 2 m x 1 m.

4.1.1 Modules dalles / panneaux murs et murs
















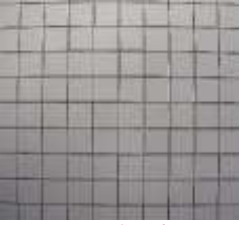


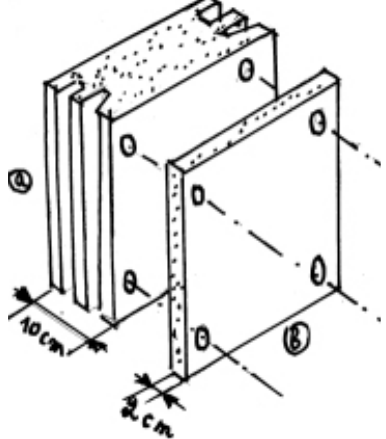




a) Présentations : Ils peuvent être colorées, voire recouvert de décorations. Tous ces panneaux sont pré-percés (tous les 20 cm). Ils pourront être couvert de bardages en bois ou autre (pour l'esthétique).














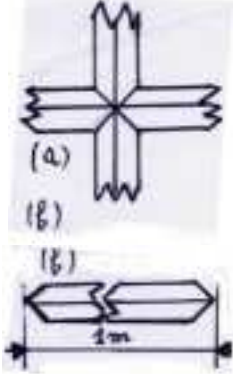

			
Panneau des murs en bois lasuré	Panneau marron	Panneau lasuré	Panneau gris
			
Plaque à bardage oblique	Plaque style colombage	Profil d'une Plaque, un sandwich bois - laine de verre - bois.	Plaque ©H2OBois
			
Fig1. Emplacement des trous dans la plaque (exemple) (B)	Bardage double peau Thermique	Plaque de bois de 1 m x 1 m x 10 cm, se glissant verticalement entre les poutres verticales métalliques (leur taille est normalisée).	Plaque triangulaire style nordique « sous-toit » (leur taille est normalisée).
			
Façade style céramique portugaise	Façade type mur en briques	Façade type mur en briques	Etc ...

b) Exemple de montages et agencement de ces panneaux :



c) Exemples de ces panneaux montés (voir suite du document) :

 <p>Panneaux avec dessin d'artiste (style Dubuffet ...)</p>	 <p>panneaux de façade style Keith Haring (panneau décoratif pré-peint)</p>	 <p>panneaux de façade style N'débélés d'Afrique du Sud (panneau pré-peint)</p>	 <p>panneau de façade, style des Gourounsi du Burkina Fasso (panneau pré-peint)</p>
 <p>Frises et gravures sur bois.</p>	 <p>Frises et gravures sur bois. (panneau pré-gravé par emboutissage du bois).</p>	 <p>Frises et gravures sur bois. (panneaux pré-gravés par emboutissage du bois (pB ?)).</p>	 <p>Frises et gravures sur bois (emboutissage).</p>
 <p>bardage réalisée par robotique.</p>	 <p>marqueterie par robotique.</p>	 <p>(obtenus par emboutissage)</p>	 <p>panneaux maquetés réalisés par robotique.</p>
 <p>Diverses teintes de bois</p>  <p>Mur briques</p>	 <p>Mur en céramiques</p>  <p>Mur en céramiques</p>	 <p>Céramique avec zelliges (type mauresque), en mur de façade ou au plafond.</p>  <p>Fig2. Emboîtement plaques a et b ©Benjamin Lisan (B)</p>	 <p>Fig3. Montage de la plaque isolante (a) avec la plaque décorative (b) (voir aussi dessin à gauche) ©Benjamin Lisan (B).</p>
 <p>Céramiques modernes en façade</p>	 <p>Céramiques modernes (à gauche et au-dessus, obtenue par robotique).</p>	 <p>Mosaïque type romaine (obtenue par robotique).</p>	 <p>Choix de céramique tunisienne (www.guidesperrier.com)</p>

			
Mosaïque romaine, s. de bain	Caillebotis/ panneau de façade.	Caillebotis	Caillebotis (autres modèles)
			
Panneau de bambou	Panneau mur végétal alvéolé	Panneau de bambou (maisons asiatiques, par ex.)	Fenêtre intérieure (à voir (?)).
			
Panneau déco mur végétal		Mur avec feutre géotextile	Pochette pratiquée dans le feutre géotextile, rempli d'humus pour la pousse de plantes. ©Hydroid - Jardins suspendus
			
Murs solaires	Mur solaire (avec un fluide caloporteur transportant la chaleur, vers une pompe).	Fig. 3b. Joints des vitres solaires, en élastomère © Benjamin Lisan.	Fig. 3c. a) plaque isolante, b) vitre, c) cylindre maintenant la vitre à distance de la plaque isolante, créant une lame d'air séparatrice, d) bouchon vis à ailette, e) ventilateur en haut de la colonne, f) joint élastomère en X aplati reliant les vitres. © B.Lisan

d) **Décorations** : On pourrait imaginer des panneaux de bois composites ou stratifiés couverts de céramiques décorées (colorées, art moderne ou style céramiques portugaises, islamiques etc ...), de pierre calcaire, granite.

e) Certaines dalles pourraient être en caillebotis, pour la salle de bain (piscine, sauna ...) (?).

f) On pourrait voir auprès de constructeurs, s'ils sont capable de faire des carreaux céramiques pré-décorées de grandes dimensions (20 cm de côté). g) Idem pour réaliser des mosaïques d'une seul tenant (avec une seule plaque en pâte de verre (pB). Voir avec le groupe « Arc international »).

h) « **Javabilité** » : Dans certains pays, on aime laver l'intérieur et l'extérieur de la maison. On pourrait alors imaginer des plaques de plancher de mur couverts d'un fine couche de Formica® (solution moins chère que des carreaux de céramique ou de faïence), voire recouvert d'un produit anti graffiti. Ce type de matériaux permettrait de se débarrasser facilement des couches noires de moisissures dans les pays chauds et humide (le Formica® serait utilisé dans les pays en voie de développement).

i) **Pose d'un enduit de façade** : Pour les façades des maisons, on pourrait imaginer la projection d'un enduit liquide, sous pression, par un ouvrier qualifié, par un système de projection semblable à celui des pistolets de peinture (pB ?).

j) On pourrait imaginer dans certains enduits, pour la décoration, d'y ajouter un granula de granite ou de sable (pB) (mais attention à l'usure du dispositif sous l'effet abrasif du sable ou des grains du granula. Pour prévenir leur usure, il faudrait prévoir des buses interchangeable (pB). Ce dispositif

serait constitué 1) d'un compresseur, 2) d'un gros bidon contenant le liquide à projet, 2) d'un siphon en acier, pénétrant dans le bidon ⁷.

k) Pour éviter que l'enduit projeté et en tombant, souille le sol, on poserait avant des bâches sur le sol.

l) *Création de panneaux gravés et de frises en bois* : On pourrait imaginer la création de « gravures » ou frises sur bois par estampillage et impression des panneaux / plaques de bois (pB ?).

m) Sur le même principe, on peut créer à la chaîne de jolies clôtures ouvragées (style russes) en bois.

n) mur végétal : le panneau supportant le mur végétal, sera déporté par rapport au panneau isolant.

o) mur solaire : la vitre, sera déporté par rapport au panneau isolant, laissant une lame d'air entre le mur noir (panneau isolant peint en noir) et la vitre. Un ventilateur fera circuler cet air chaud (voir fig.3b, ci-avant).

o2) entre les vitres (ou plaques de verre), il y aurait des joints d'étanchéité, avec une section en X aplatie, comme avec les Profils en élastomère (par ex. profils Prodex®) _ voir au chapitre « joints, bouchons ... » _ et pour la jointure de 2 ou 4 fenêtres, a) soit des joints en formes de T ou de croix +, avec profil en x, b) soit, les joints sont pré-taillés, en biseau, en oblique à 45 °, à la réunion de 2 ou 4 fenêtres (voir fig.3c, ci-avant). Eventuellement, une fine couche de joint/colle silicone complète l'étanchéité.

o3) Les plaques de verres pourraient être en feuilleté (mais cher) ou de simple vitre (5 mm).

p) Solutions techniques : Les dalles murales pourraient dépasser et recouvrir les poteaux / poutres métalliques verticales pour des questions d'esthétique et de pont thermique (voir paragraphe « plaques murales / panneaux muraux ») (B)..

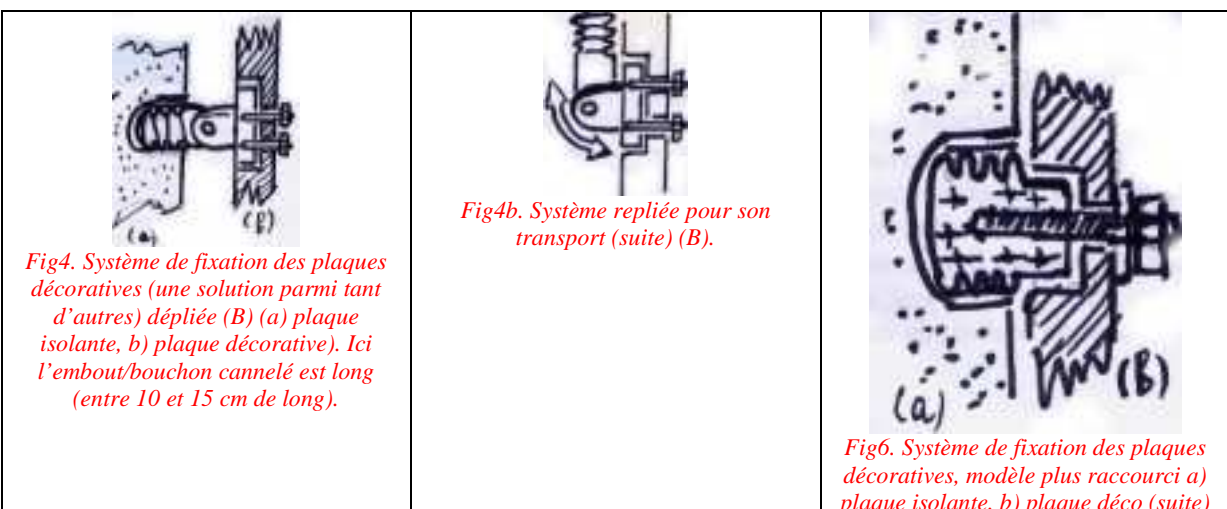
q) *solution de continuité* : A cause du caractère éventuel, de la *solution de continuité* entre plaques ou entre plaques & poutres (verticales, voire horizontales), on pourrait imaginer l'utilisation de baguette de bois de plusieurs mètres de long, qu'on fixerait sur la fente entre 2 plaques ... pour la dissimuler.

r) Sinon, plus les plaques seront jointives et ayant des côtes exactes, plus la solution de continuité sera parfaite. Sinon, aller aux paragraphes « joints, bouchons ... » et « caches », pour les solutions de jointolement.

s) *une attention toute particulière doit être apportée à la solution de continuité, pour que la maison n'apparaisse pas comme une maison préfabriquée ... par exemple, par la pose d'un enduit, d'un plâtre coloré, de purée de poudre calcaire, etc ... posés sur la jointure entre plaques (pB ?),*

s2) Pour renforcer l'étanchéité, les bords des plaques sont taillées en biseaux ou en redents, toutes, munies d'une rigole faisant le tour de la plaque, destinée à recevoir un joint d'étanchéité (B)

t) Autre solution : système de double plaque murales (B) : système se "clipsant" de chaque côté des poutres métalliques (ce qui renforcerait l'épaisseur des murs et l'isolation de la maison). En renforcerait leur fixation sur les poutres (en plus des "clips") par plusieurs vis longues serrant les 2 plaques ensemble (et ces derniers serrant les 2 poutres métalliques sur lesquelles elles sont posées verticalement). Pour poser ces plaques, un homme (même seul), a) soulèverait la plaque verticalement sur les poutres verticales, b) clipserait et poserait une première vis longue pour faire tenir la plaque. c) puis les autres vis, d) puis poser la seconde plaque de l'autre côté sur les vis qui dépassent de l'autre côté et la clipserait, e) puis visserait le tout avec des écrous (f) puis poserait les capuchons esthétiques sur les têtes de vis et écrous pour les dissimuler).



⁷ On pourrait imaginer une solution robotisée projetant l'enduit selon une pression fonction des résultats données par un système de télémessure laser, de mesure de distance et d'angle du jet, par rapport au mur cible (pB).

	 <p>Fig5. Solution avec a) plaque isolante, b) plaque déco, c) bouchon, d) rondelle cache, décorative & facultative (B).</p>	<p>(pb ?).</p>
 <p>Fixation de la plaque décorative sur la plaque isolante, par des embouts à ailettes plastem© (pour solution Fig.6b) (+) solution d'embout/bouchon cannelé vissé sur la plaque décorative.</p>	 <p>Embouts rond à ailettes Plastem© (autre modèle pour solution Fig.6b).</p>	 <p>Embouts rond à ailettes Plastem© (pour solution Fig.6 ou voire fig4. et fig 4b).</p> <p>D'autres solutions sont encore à l'étude Etc ...</p>

Fig.4. à 6. Systèmes de fixation des plaques décoratives sur les plaques d'isolation et de protection.

u) La solution double-plaque (enserrant de chaque côté les poutres-piliers verticales) permettrait de dissimuler au regard, les poutres métalliques de l'ossature (B).

v) Solution demi-plaque isolante + plaque décorative (B) :

Pour des raisons esthétiques, la demi-plaque serait composée : a) d'une partie isolante ignifuge plus épaisse (5 à 10 cm d'épaisseur par ex. ?), b) d'une partie plaque décorative (une plaque plus fine de 2 cm d'épaisseur, qui se fixerait sur la partie isolante par des clips, vis, boutons pression, scratches (?) ou embouts/bouchons à ailettes (voir ci-dessous) ... On pourrait alors changer de décors au dernier moment ou encore changer de décor et d'apparence extérieure, après la construction de la maison.

w) Ces 2 types de panneaux/plaques sont étanches. La plaque isolante suffit pour l'étanchéité du tout. x) par ex., on peut avoir une plaque isolante en composite bois-laine roche (1 m x 1 m x 10 ou 15 cm) & une décorative en béton de résine (1 m x 1 m x 2 cm, très résistante par sa résine et ignifuge. Son béton de résine pourrait en surface être enduit, coloré, d'un aspect donné en surface).

y) L'idéal est que les plaques de type « plaques isolantes » (de protection et de renfort) soient les mêmes pour les murs, planchers, ce qui économise en coût de production, sauf peut-être pour les toits.

z) Les « plaques décoratives », des murs et du toit (voir chapitre « dalles de toit ») dépasseraient à droite et en bas, et seraient en retrait en haut et à gauche, par rapport à la « plaque isolante », afin de réaliser la protection du toit et du mur, à la pluie (permet le ruissellement de l'eau sur les plaques) (B).

aa) Plus tard, on pourrait imaginer que la décoration des panneaux soit faite à façon et imprimée ou « sérigraphiée » sur certains panneaux muraux, à partir d'une œuvre, photos, fournie par l'acheteur.

Composition / Structure d'un panneau (de façade murale, de plancher, de plafond, de toit ...) :

ab) Les plaques doivent être composées d'un sandwich de différents matériaux, garantissant une résistance au feu, et l'isolation au chaud et froid.

ac) Certaines plaques de bétons pourraient être gaufrées ou en nid d'abeille (pB ?), pour diminuer le poids de la maison, mais aussi pour maintenir sa résistance aux forces des cyclones et à l'énergie d'un tsunami (types sandwichs composites ou bétons enduits de très bonne qualité), sans que la résistance des mur en souffre, normalement).







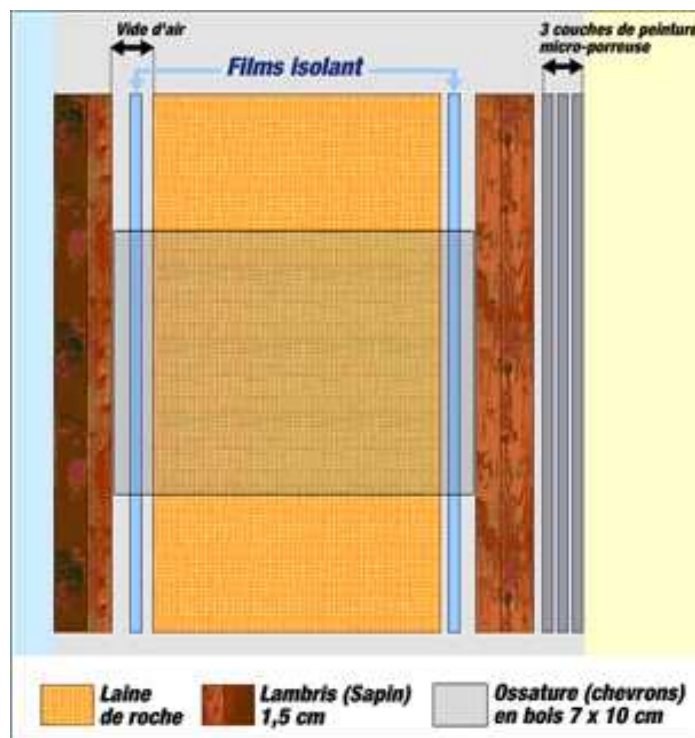
 <p>Fig. 7 : Système de montage des plaques isolantes avec les poutrelles (en grisé noir, les poutres, en gris clair les plaques), avec une lame d'air centrale (ou vide) prise en sandwich par les plaques isolantes (B). ©B. Lisan.</p>	 <p>Fig.8 Montage pour l'angle (pB). ©Benjamin Lisan.</p>	 <p>Fig9. double dents constituant une barrière de protection étanche à l'humidité ou au froid / chaleur (pB). ©B. Lisan.</p>	 <p>Fig.10. Autre type de montage d'angle (pB). ©Benjamin Lisan.</p>
 <p>Fig.11. Autre système (système B1) de montage avec zones jointives entre plaques isolantes, en oblique (B). ©B. Lisan.</p>	 <p>Fig.12. Détail du système B1 (B). ©B. Lisan.</p>	/	<p>Solution de montage des poutrelles et des plaques isolantes (celles-ci pouvant être en béton ou en un autre matériau)</p>

Fig. 7-12 : différentes solutions de montages de poutrelles & plaques isolantes, évitant les ponts thermiques (B)

ad) On pourrait utiliser pour les plaques en béton, y compris pour les « plaques décoratives », du « **béton de résine** » très résistant et solide, ce qui permettrait d'alléger le volume et le poids de ces plaques (leur épaisseurs seraient plus fines, peut-être 2 cm d'épaisseurs pour les plaques décoratives).

ae) On peut encore imaginer encore les plaques en béton armé, classique, en raison de leur faible coût dans certains pays (mais ce qui augmente le poids total de la maisons, et les contraintes techniques décrites dans la chapitre « étude des problèmes, des contraintes et leurs solutions »).

af) Exemple de la composition d'un panneau Terraboïs® :



Coupe d'un mur ®Terraboïs

ag) Solution « écologique » pour les pays du tiers monde : la partie intérieure du sandwich (l'âme) de la plaque pourrait être rempli, par un sac plastique étanche, rempli avec de l'argile ou de la boue séchée mélangée avec de la paille (pB ?). Dans ce cas, l'ensemble devrait être résistante à l'humidité,

en particulier la partie centrale, après avoir été rempli par ce produit isolant et ignifuge. L'étanchéité de l'ensemble doit être soignée. Tout doit être testé .

ah) matériau « écologique » : dans la partie isolante de la plaque, on pourrait utiliser un mélange de paille (en bottes) avec du plâtre ou de la « béton de résine » (voir en annexe). Piste à étudier (pB ?).
Isolation thermique (résoudre le problème des ponts thermiques) (suite) :

ai) Pour éviter les ponts thermique, entre les 2 plaques du système double-plaque, il y aurait une couche ou lame d'air. Les plaques (panneaux) sont multicouches (dont une avec une couche isolante) (pB ?).

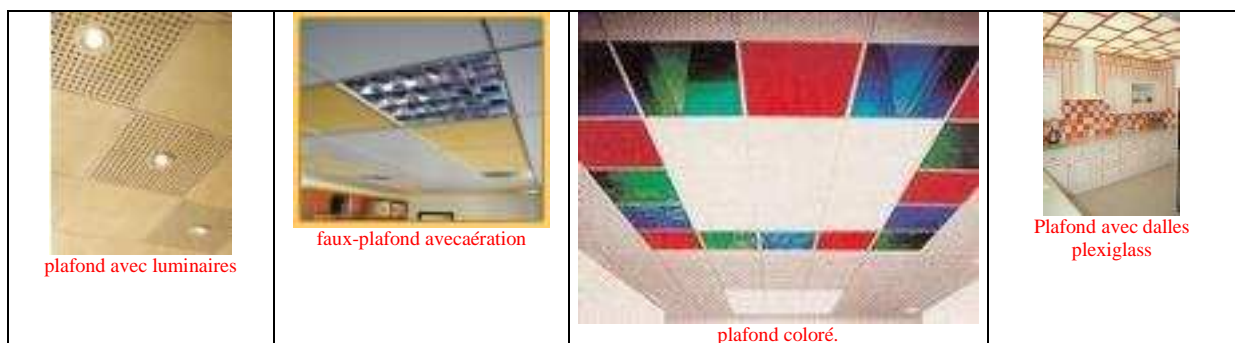
aj) Entre les plaques, située côte à côte, on ne doit pas pouvoir glisser une lame de couteau, ce qui implique une qualité d'usinage et de fabrication des plaques parfaites. Les plaques doivent s'ajuster entre elle, par un systèmes de dents en avancée et en retrait (type poinçon-matrice) (B)
_ voir dessins ci-avant (voir aussi paragraphe « protection contre le froid et la chaleur » plus loin dans ce document).

ak) Les emboîtements entre plaques doivent être aussi jointifs que possibles (elles coulissent entre elles, comme les joints de dilatations des ponts métalliques) (B). Sinon on pourrait mettre au bout des « dents » en avancée ou en creux des micro-joints de caoutchouc ou d'un autre isolant souple (B) (pour renforcer l'étanchéité thermique et humidité).

al) sur les panneaux, on doit pouvoir prévoir la fixation d'antennes satellites rondes ou rectangulaires, de panneaux solaires, de drapeaux, de gouttières, d'antenne de télé, de luminaire extérieur ... On bien on peut facilement les percer pour placer les chevilles de montages de ces éléments.

4.1.2 Modules dalles plafonds :

Il y aurait des dalles de faux-plafonds. Elles se fixent comme les plaques / dalles murales (B). On peut imaginer des plafonds comprenant les luminaires intégrés déjà intégrés.



On peut imaginer des faux-plafonds sur lesquels se vissent ou se « clipsent » des fausses poutres en chêne (pB). Ces fausses poutres pourraient être aussi utilisées verticalement pour imiter des piliers en bois (voir paragraphe « structure touristique » dans chapitre « toiture »).

4.1.3 Modules dalles plancher :

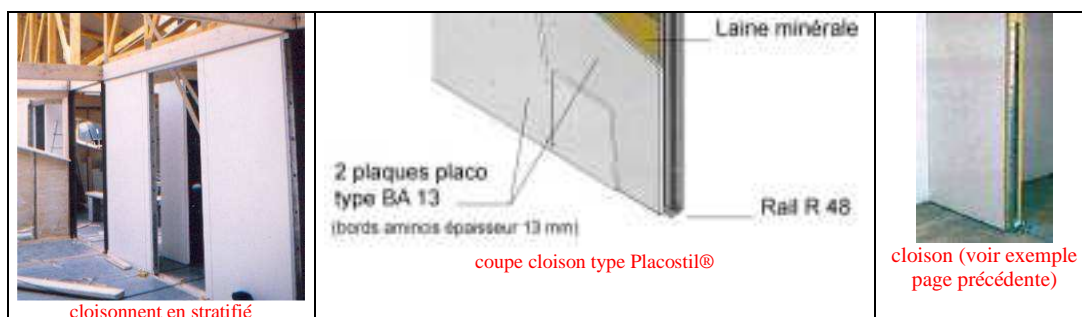
Dalles de plancher 1 x 1 m et 1 m x 0,5 m. Alvélées ou non, se fixant comme les plaques murales.





4.1.4 Modules cloisons

La taille des modules cloisons seraient de 1 m de large x 2,5 m (ou 3 m) de haut.



4.1.5 Modules / plaques de toit

Voir chapitre « Modules dalles de toit ». Elles se fixent sur les poutres faîtières (du toit), comme les plaques murales, sur les poutres murales.

4.2 Modules fenêtres et volets

Ces modules en verre pourraient aussi être utilisés pour réaliser une serre attenante à la maison. On pourrait aussi imaginer des modules fenêtres rondes (hublots). Les volets en bois, s'ils existent devraient être épais pour protéger la maison des feux de forêt.



			fenêtres  verres dépolis
 Double fenêtre	 Volet en bois épais	 Fig.14. Charnière triple fenêtre © Benjamin LISAN	 Fig.15. Articulation triple fenêtre A gauche fenêtre grillagée, pour éviter les insectes, A droite fenêtre vitrée. © Benjamin LISAN (pB ?) Etc ...
		 Carreau de verre biseauté ... (+)	

Les portes et fenêtres seront livrées préfabriquées, et déjà montés dans leurs montants (ayant les mesures standards locales, par exemple, taille porte : 2 m x 1 m, taille fenêtre : 2 m x 1 m ... à voir et étudier).

(+) on pourrait imaginer la fabrication de verre biseauté par fabrication de verre moulé et trempé (voir avec Arc international) (pB ?) .

Triple fenêtre, incluant des fenêtres secondaires :

Triple-fenêtre (pB ?), intégrant des fenêtres secondaires en poupées gigognes dans la fenêtre. Elle serait sur le modèle de certaines double-fenêtres monobloc). La fenêtre principale étant fermée, par une crémone. Et les fenêtres secondaires (en poupée gigogne / incluses dans la fenêtre principale) fermées par des targuettes ou des loqueteaux. Pour les loquets, targuettes ou loqueteaux, voir par exemple sur le site http://www.quincaillerie-ancienne.fr/forge_main.htm (La fenêtre principale bien entendue posée sur des gonds à sceller _ ces derniers eux-même fichés/scellés dans le mur). Voir dessin ci-joint.

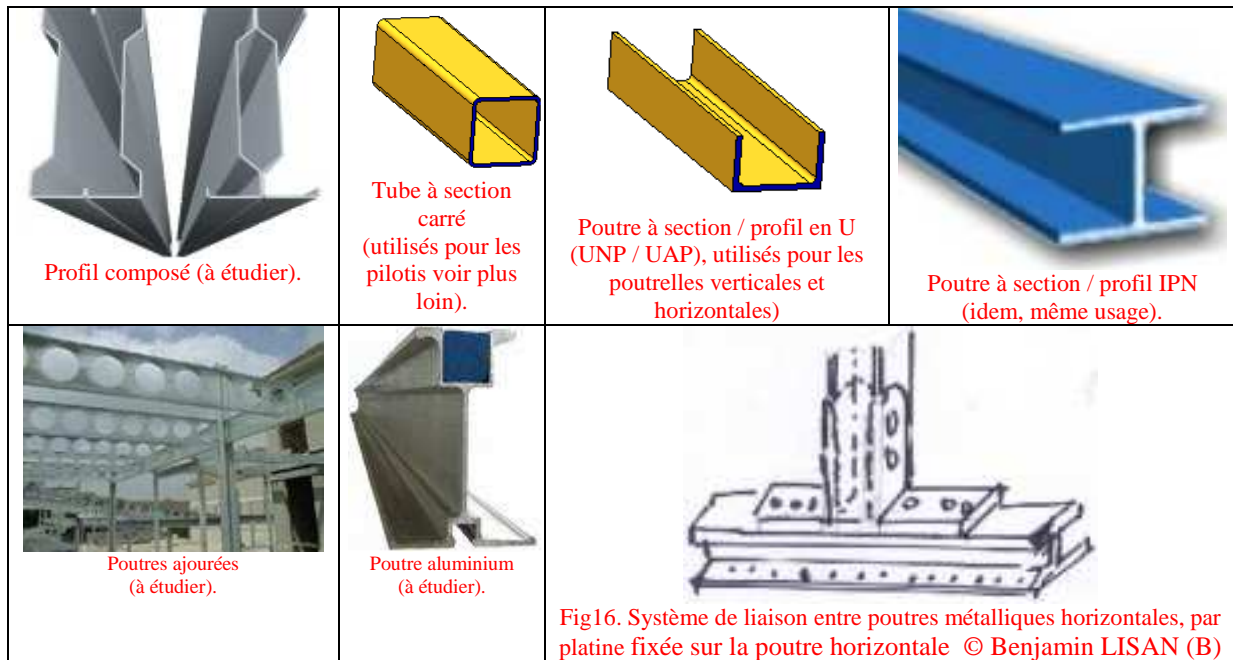
Inconvénient : fenêtre complexe à réaliser (donc coût plus élevé).

NB. Une solution de fenêtre dans le tiers-monde :

La fenêtre est composée d'un châssis unique qui porte la grille antivol, la moustiquaire et la vitre. Cette « composition » diminue fortement le prix total. En effet, lors de la construction de maisons modernes, les ouvertures comportent normalement trois châssis : un pour l'antivol, un pour la moustiquaire et un dernier pour la vitre. En outre la moustiquaire est en général fixe et ne peut pas être ouverte comme une fenêtre. Dans le modèle proposé, seule la partie antivol est fixe, la partie moustiquaire et la partie vitrée pouvant être ouvertes. Cela facilite les opérations de nettoyage et permet, quand cela est nécessaire, une réelle aération du local.

4.3 Poutrelles verticales en métal (ou en bois ?)

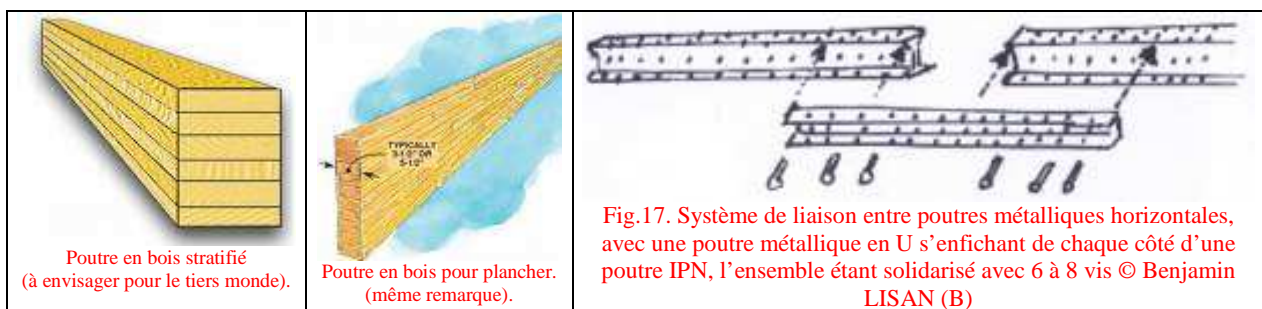
Ces poutres supportent les plafonds, les étages et le plancher. Elles sont pré-percées. La longueur des poutres verticales seraient de 2,5 m et 3 m de long.
 Par exemple, poutre monobloc (long. 2.50 m, 200 kN).
 Les poutres en métal pourraient être ajourées.
 Toutes les poutrelles métalliques verticales sont porteuses.
 Exemple de profils de poutres envisagés :



NB. On pourrait aussi envisager, suivant les disponibilités locales, la solution alternative de poteaux porteurs en béton, « cannelurés », percés de trous (2,5 m x 30 cm x 30 cm) et des poutres faîtières porteuses, percées de trous, aussi en béton (2,5 m x 30 cm x 30 cm) (B). Solution plus lourde.
Normalement, la solution la plus simple qui serait retenue pour les poutres verticales, seraient des poutres IPN pré-trouées (tous les 20 cm), tout le long, de 2,5 m ou 3 m de haut (B) _ voir solution pour poutres horizontales sur le dessin ci-après.

4.4 Poutrelles horizontales en métal ou en bois

Les cloisons sont parallèles aux poutres de la charpente.



Normalement, la solution la plus simple qui serait retenue pour les poutres horizontales, seraient des poutres IPN spéciales de 2,5 m et 3 m de long (voir solution pour poutres horizontales sur le dessin ci-avant et à droite) et pré-trouées tous les 20 cm (B).
 Pour solidariser les poutres horizontales entre elles, une poutre en U (de 2,5 m et 3 m de long (?), de plus petites dimension, serait glissée, dans la rainure de la poutre IPN horizontale (B).
 Avec ce système, on peut avoir des longueurs de poutres variées (B).
 NB. Il faudra étudier la charge maximale en flexion avec ce système.


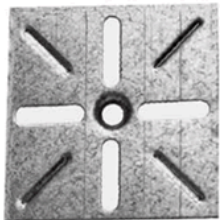



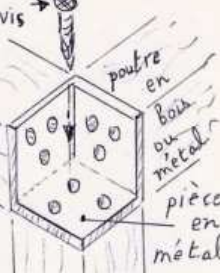


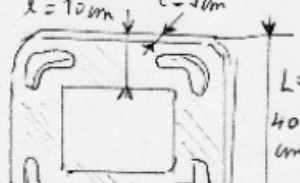
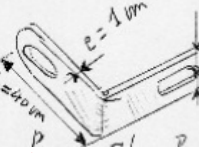
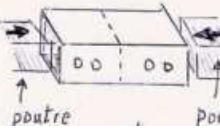

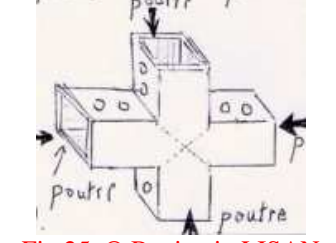

Fixation des poutres verticales et horizontales

Des platine-équerre double (voir chapitre « éléments de fixation ») seraient fixées sur la partie plate de la poutre IPN horizontale (B).
 Les poutres IPN verticales, seraient fixées verticalement entre le deux pattes de la platine-équerre double (comme sur le dessin ci-après) (B).

4.5 Eléments de liaison : entretoises, cornières ...

Elles sont destinées à relier les plaques et poutres, entre elles.

Exemples de différents éléments de liaisons entre les poutres (voir ci-après) :

	 <ul style="list-style-type: none"> • Resists Cupping • Recessed Screw Hole • Fits Any Clip Size 		
 <p>Fig.18. Système de fixation IKEA ©</p>	 <p>vis poutre en bois ou métal pièce en métal</p> <p>Fig.19. © Benjamin Lisan</p>	 <p>Fig.20. © Benjamin LISAN</p> 	 <p>Fig.21. © Benjamin LISAN</p>
 <p>Fig.22. Equerres © dessin Benjamin LISAN</p>	 <p>Fig.23. © Benjamin LISAN</p> 	 <p>Fig.25. © Benjamin LISAN (pB ?)</p>	 <p>Fig.26. © Benjamin LISAN (pB ?)</p>



Tous ces éléments étant de grande dimension et sur dimensionnés pour accepter des facteurs de charge élevés.

Il faudrait que le nombre de types d'éléments soit limité (ce qui réduirait les coûts de la maison).

Solution fixation poutres - plaques murales : On pourrait encore utiliser les **fixations IKEA**, assez ingénieuses, mise en œuvre au niveau de bibliothèque IKEA ou des mezzanines IKEA, entre panneaux et entre panneaux et montants verticaux. Ce système est composé d'un écrou glissant dans le colimaçon d'un cylindre métallique et d'une vis/tige filetée. La partie cylindrique en colimaçon serait intégrées dans les plaques en bois et la vis solidariserait la poutre métallique verticale à la plaque murale en bois. Ce système pourrait être réutilisé pour la fixation solidaire (ensemble) des « panneaux ou plaques décoratifs » (b) sur les « plaques isolantes » (a) (pB ?). Ce système où avec un tournevis, on tourne une vis qui fait tourner une spirale qui se ressert, permet d'avoir une force de serrage énorme et les plaques décoratives ne risqueraient pas de s'arracher sous l'effet des vibrations dues à un vent de plus de 200 km/h (cyclone etc. ...) (voir avec IKEA ou voir si brevet ou si domaine public).



Des « **rotules à 4 pattes** », dont l'angle est bloqué/fixé par une vis et un écrou, servent à fixer et solidariser les poutres des charpentes du toit entre elles et avec les poutres verticales des murs porteurs (voir aussi voir « rotules à 6 pattes » dans chapitre « toiture complète et montée ») (B).

Les éléments de « solidarisation » seront soit en (pB ?) :

- a) plastique très solide (mais attention au feu),
- b) en aluminium traité, anodisés (un peu moins cher, mais cher pour ces pays),
- c) en aciers, couverts de protection anti-rouilles (type minium ou mieux _ galvanisation, recouvert d'une couche plastique « apprêtée », d'un film plastique isolant indéchirable, d'une couche béton de résine, (bitume ?), ...).

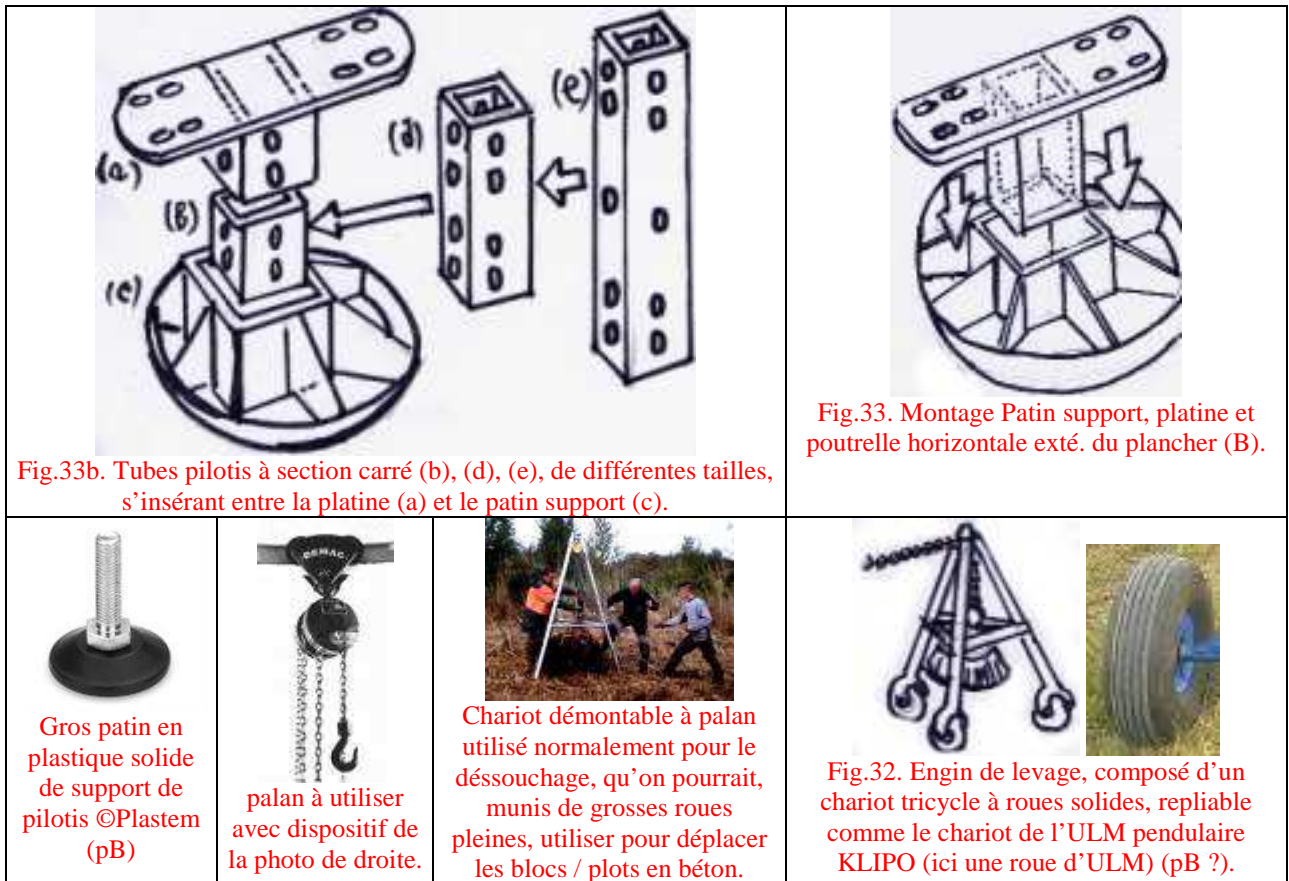
Tâche : imaginer l'agencement, la forme des panneaux/éléments/modules, et des éléments de « solidarisation » des panneaux entre eux (tubes en acier, poutres en bois etc. ...).

Les éléments de liaison peuvent être recouverts de plâtre, de béton (y compris de béton de résine), de peinture, de bitume, d'une couche plastique ... (pB ?).

4.6 Blocs supportant la maison sur le sol, chemin d'accès

- a) Ces blocs sont des blocs en béton.
 b) Ils peuvent éventuellement surmontés par un « silent bloc », pour amortir les vibrations en cas de tremblement de terre. La maison est juste posée sur ces blocs (et non fixée dessus). Dans les pays du tiers-monde, on pourrait envisager qu'elle soit montée sur des pneus de la même taille.
 c) Ils seraient soit livrés avec le kit, soit moulés sur place (in coffrage cubique, cf. coffrage syflex).
 d) Les blocs posséderaient plusieurs trous (filetés) sur lesquels seraient fixés les poutres métalliques horizontales, par des vis. (En cas de moulage, des tubes avec l'intérieur fileté seraient noyés dans le béton, et une extrémité ouverte dépasserait de la surface du béton, afin d'avoir un minimum de 4 trous filetés apparaissant sur le dessus du plot).
 e) Il doit être possible de soulever et déplacer les blocs ou plots de bétons par 2 hommes (?).
 f) Eventuellement, pour prévoir le cas de tremblement de terre et de tsunami, raz-de-marée, inondations, les poutres métalliques du plancher serait pas vissés sur les plots, mais a) soit vissés avec des vis en plastiques (faciles à couper, à cisailer), b) soit posés, c) soit collés sur les blocs/plots.

 <p>Pare-peint (solution tiers-monde).</p>	 <p>Plot en béton avec vissage montant sur platine bi-pattes.</p>	 <p>support à placer entre les plots et les poutres horizontales du tour et plancher de la maison</p>	 <p>support dalles de plancher léger (solution peut-être fragile).</p>	
 <p>Tête support de poutre horizontale d'un piloti.</p>	 <p>Pied échafaudage réglable en hauteur pour pilotis réglable</p>	 <p>Plaque de base d'un pied d'un échafaudage, servant de pied.</p>	 <p>Compacteur mécanique pour tasser le sol à l'endroit où est posé le pied du pilotis.</p>	 <p>Pilon en bois employé pour tasser le sol, là où sera posé le pied du pilotis.</p>
 <p>Plot ©Rempel Bros</p>	 <p>Plot ©Rempel Bros</p>	 <p>bloc béton ©Delta Bloc</p>	 <p>Solution du plot moulé à la main dans un coffrage amovible.</p>	 <p>Silent-bloc amortisseur (exemple).</p>
 <p>Fig.29. Plot conique à trou central carré © Benjamin Lisan (voir armature sur le dessin de droite) (B)</p>	 <p>Fig.30. Armature métal, en forme d'étoile de neiges, du plot © Benjamin Lisan (B)</p>	 <p>Fig.31. Patin métallique, support d'un pilotis © Benjamin Lisan. <u>Note</u> : ce patin pourrait être créé par emboutissage (et pourrait être en Inconel (?)). (+) (B).</p>	 <p>Plaques de bétons du chemin d'accès à la maison, imitant les pavés en grès.</p>	



g) On peut imaginer des plots coniques (en béton), à trou central carré, permettant d'y enficher des pilotis.

h) Et des plots (en béton) de plusieurs hauteurs et diamètres des plots, selon le poids et le modèle de la maison et la résistance du sol.

i) On pourrait imaginer à la place des blocs, une plaque ronde métallique, en forme de gros patin rond (aux bords recourbés vers le haut), pour y poser un pilotis (B). Plaque protégée par un traitement (couche de béton d'apprêt) contre la corrosion (B).

j) Les lourds blocs de bétons pourraient être déplacés 1) soit sur des sortes de luges elles-même avançant sur des rondins en bois (technique égyptienne), 2) soit par palan monté un portique qui lui même possède 3 ou 4 pneus pleins, avec frein à tambour (voir figure ci-dessous), portique auquel est suspendu un palan ou treuil manuel (dans et sur le dessus du bloc de trouve un anneau en métal _ acier _ pour soulever le bloc) (pB ?).

Note : Lors de leur transport (en camion etc. ...), ces blocs doivent être bien arrimés (voir chapitre « transports, livraisons ... »).

k) Solution avec patins support ronds en acier : en métal ou plastiques très solides, sous lesquels on peut mettre des ronds plastiques très solides.

l) On pourrait imaginer des platines avec 2 pattes horizontales se fixant par des vis sur la partie plane de dessous des poutres métalliques du plancher et terminées sur leur côté bas, par un « poinçon » à section carré, qui s'emboîte exactement dans la matrice carrée du « patin support » ou dans un tube pilotis à section carré (+) (B). Ainsi, on pourrait construire les maisons sur pilotis et sur les des pentes. Ces pilotis pourraient permettre de rendre la maison inaccessible aux nuisibles (rongeurs, mulots ...). (voir aussi chapitre « planchers » ou « dalles de planchers »).

l) Pour cacher le vide sous le bas de la maison (en-dessous de celle-ci), on placerait une série de jupes ou bien des « plaques décoratives » plus longues et descendant vers le bas jusqu'au sol (pB).

m) Pour que de l'eau de pluie ne stagne pas dans les patins (risquant de créer une corrosion (rouille) des patins et de faire proliférer les moustiques), ils seraient a) soit recouvert d'un cône en béton hydraulique, b) soit d'un opercule conique le recouvrant totalement, c) soit de petits chapeaus en plastique, dans chaque creux rayonnant du patin.

n) il faudrait étudier le problème du **tassement** des matériaux en fonction du poids de la maison, du nombre de pilotis, du poids supporté par chaque pilotis, de la surface du patin (sabot) ou du plot et de la résistance du terrain (déterminé par un pénétromètre). Les formules mathématiques sont connues. Il faudra peut-être faire un tassement préalable, par un rouleau compresseur.

o) Chemin d'accès à la maison : on pourrait imaginer la pose des plaques en béton imitant les pavés en grès (reliés entre elles par des agrafes en acier traité anti-corrosion) (pB ?).

4.7 Joints et bouchons d'étanchéité, cales

On les placera entre les plaques, les poutres, les entretoises, en longues bandes de polyéthylène, de caoutchouc ou en Rubson (voire en silicone).

 joints élastomères	 Joints pour fenêtres ou plaques d'isolations	 joints élastomères	 bouchons décoratifs
 Embout à ailette (pour plaques décoratives en plastique ou caoutchouc durable) Plastem®	 Embout à ailette (idem) (en plastique) Plastem®	 bouchons blanc et noir à ailettes Plastem®	 Bouchon pour boucher les trous non utilisés des plaques (d'étanchéité ou décoratives).
 Profil Raclot®	 Profil Raclot®	 Profil Prodex® en élastomère	 Profil Prodex®

Différentes solutions envisagées :

- 1) Entre plaques : a) Les interstices seront jointoyés par des joints d'étanchéité ou de la pâte « étanchéifiante », pour fermer/colmater les interstices entre les poutrelles métallique portant / supportant les panneaux de bois, et ces derniers panneaux de bois. Cette pâte « étanchéifiante », étant soit en tube, comme pour le mastic silicone, ou présentée sous la forme de bandes Rubson. Elle pourrait être du mastic silicone coloré, un bitume coloré, une colle coloré, à la couleur de la maison. Eventuellement, le joint liquide coulerait, par gravité, du haut vers le bas, dans l'interstice entre la poutre verticale et les panneaux.
- b) Pour les pays du tiers monde, la pâte d'étanchéité pourrait être de l'argile ou de la boue séchée mélangée avec de la paille.
- c) Pour bien caler les plaques avec les poutres verticales, on glisserait entre les deux des cales ajourés, disposées verticalement (par exemple tube plastique en PVC) (pB ?).
- d) une solution plus moderne serait que les plaques soient déjà entourés, sur tout leur pourtour, d'un joints de caoutchouc (noirs, gris, blancs), à l'image des joints de caoutchouc pré-posés sur le pourtour des fenêtres modernes ou des portes des frigos. L'idéal serait que les dimensions des plaques soient très précises afin qu'elle se joignent sans laisser aucun espace entre les plaques (et tenant compte des effets de la dilatation et des vibrations dues aux forts vents) (pB ?).
- e) On pourrait imaginer des joints caoutchouc au bords strictement carrés (quadrangulaires, afin d'éviter les fuites et déperditions thermiques) entourant tout le pourtour de la plaque et fabriqués par

un fabricant de joints automobiles et de joints de par-brises. Le joint se fixe très simplement, comme un joint élastique autour d'une porte de voiture (pB ?).

f) Soit le joint peut être un caoutchouc rond torique, qu'on pose dans la rigole ronde d'une plaque. Pour éviter tout défaut d'étanchéité au niveau de la croisée de 2 ou 4 plaques, des triangles ou des croisillons en caoutchouc, qu'on placera au niveau de la croisée des 2 ou 4 plaques (voir fig.).

g) On pourrait imaginer qu'un injecte, avec un pince tuyau long (ou longue canule), de la mousse polyuréthane, dans les orifices et les interstices (le défaut de cette dernière solution est qu'après la maison est moins facilement démontable, si on doit la démonter).

h) Au niveau des orifices : Des bouchons en plastique colorés servent à boucher les trous pré-perçés dans les plaques en bois (ou poutres) ou pour couvrir les boulons et tête de vis.

i) Ces joints doivent résister aux chaleurs et froids extrêmes, au soleil (pas de fissuration ou de fonte).

4.8 Caches (à voir)

Pour les parties inesthétiques (creux, rigoles apparente des poutres), on pourrait prévoir des panneaux caches à poser sur ces parties (mais il faudrait arriver à en réduire leur nombre). Voir aussi le chapitre « joints, bouchons ... » et « plaques murales » (paragraphe « solutions de continuité »).

4.9 Des boulons et vis (et voire des clips et câbles en acier)

Ces boulons et vis, pour métal, sont destinés à relier et fixer tous les éléments 1, 2, 3 entre eux. Les vis pourraient être Allen, ou à têtes carrées ou hexagonales. Ils seront sur-dimensionnés, pour facteur de charge élevés _ Par exemple, vis & boulons Allen inox M10 x 8 cm, à tête carrée, 200 kN.

Certains boulons pourraient être munis de goupilles de sécurité.

(Pour certains endroits, vis enPVC ?).

On pourrait utiliser des Clips, en acier inox, semblables aux chevilles de vis (ou chevilles spéciales en acier souple élastique)_ voir photos de ces chevilles ci-après (pB).



4.10 Bloc sanitaire : toilette et WC

Ce « bloc sanitaire » est en béton (ou en bois), comprenant douche, lavabo et WC, cheminée, conduit de cheminée, pour la salle de bain, la cuisine et le salon, en plusieurs modules assemblés ensemble. La cabine de douche et la salle d'eau sont conçues par éléments monobloc complètement étanches à l'eau. Il faudra prévoir une colonne centrale unique dans la maison où passent les tuyaux d'eau venant de la citerne, des eaux usées vers le puisard, le tuyau PVC, vers la fosse septique et les câbles électriques. Il faudrait dans la maison (dans la cuisine et salle de bain) des compartiments de rangement en béton ou en bois éventuellement étanches (aux inondations).



Voir aussi, dans le document, la partie annexe « WC écologiques » et la partie « puit sanitaire ».

4.10.1 Bloc cuisine



Note : Les blocs placards kitchenette ou lavabo pour les petites unités (petites maisons) seront des sous ensembles du « bloc sanitaire » global.
S'inspirer de l'agencement intérieur des camping-cars ou des chalets Bénéteau.

Cas des pays du tiers-monde : Prévoir dans la cuisine, un garde-manger grillagé ou, si le propriétaire est plus riche, un emplacement pour un réfrigérateur 12 V (si présence de panneaux solaires sur le toit) ou un réfrigérateur à gaz (avec une bombonne de gaz).

4.11 Citernes domestique & de récolte d'eau de pluie, bassin

La citerne alimenterait les évier de la cuisine, la douche de la salle de bain et les WC.





Une citerne de récupération des eaux de pluie, servira pour alimenter les besoins pour le jardin ou le potager (s'il y en a un plus tard) et un réseau secondaire alimenté par l'eau de pluie (filtrée) pour tout ce qui ne nécessite pas d'eau potable dans la maison : WC, douches, laver le linge, vaisselle ...

Citerne de 12 à 14 m³ de volume utile (3mx2mx2m), préfabriquée en béton, divisée en 2 compartiments, le plus petit (10 à 20% du volume total) servant de décanteur avant déversement dans le grand compartiment, à l'intérieur de la maison pour protéger et rafraîchir l'eau.

Eventuellement, dans les pays du tiers-monde, une pompe à main (Tyga corp, LiftRite Ergolift/Ergonomic3000 ...) puisera l'eau dans le fond du grand compartiment.

La citerne devra être munie d'une ouverture suffisamment grande pour permettre d'y pénétrer (trou d'homme/chambre de visite). Un trop plein doit permettre d'évacuer l'eau excédentaire. Il faudrait prévoir une aération de l'eau. La pompe est munie d'un réservoir tampon (20 à 300 litres). Les filtres sont intégrés à la pompe qui injecte l'eau de la citerne. Un filtre « dit primaire » avant l'entrée de l'eau dans la citerne afin d'éviter que des feuilles ou de petits animaux tels que rats, souris, grenouilles, ne tombent dans la citerne. A la sortie de la pompe, un filtre d'au moins 20 micromètres pour retenir les particules fines. Attention, de nettoyer régulièrement les filtres.

- La citerne en béton risque se fissurer si la préparation du sol est mal faite. Il faut insister là-dessus. Avec une variation de poids de 12 à 13 tonnes, le sol peut s'enfoncer à des endroits préférentiels, sous cette surcharge. De plus le béton n'est pas souple .

On peut aussi imaginer une citerne en plastique, plus légère (voir chapitre des fabricants de citernes plastiques en Inde dans le document [1]).

La trappe d'accès (cadenassée) à la citerne (en béton) se situera peut-être sur le toit.

Il faudra étudier l'opportunité d'une jauge pour mesurer la quantité d'eau restante dans la citerne (?).

En Inde, la plupart des maisons sont équipés de citerne en PVC assez inesthétiques, sur leur(s) toit(s), mais peu coûteuses. On pourrait alors prévoir ces citernes en couleur claire ou blanche (il en existe en blanc en Inde).

Bassin de rétention d'eau (facultatif) :

1ère solution : une grande bâche plastique créant un point d'eau. A étudier.

Le bassin de rétention sera alvéiné avec un poisson, le gambusi, qui servira à manger les larves de moustique, les carpes les feuilles et plantes, pouvant se développer ce point d'eau.

4.12 Fosses septiques



4.13 Chauffe-eau

Suggestions : Chauffe-Eau Solaire Monobloc (Ballon et capteur situés en toiture (voir § « toiture »).
Modèle VAJRA (Tata) de Systèmes de chauffage Solaire Domestique (contenance 100, 200, 300 et 500 LPD). Réservoir Isolé en acier Inoxydable. Travaille efficacement même dans conditions extrêmes

Note : On pourrait aussi concevoir des chauffe-eaux solaires, avec un bidons de pétrole neuf, peint en noir mat, relié à des tuyaux PVC noirs (mais attention, au risque de prolifération bactéries. L'eau chaude risque d'être non potable).



4.14 Panneaux solaires

Cette solution, ce plus, ne peut être envisagé, que si on en a les moyens (car augmente considérable le budget de la maison). Nous suggérons ceux de la marque Tata (TATA BP Solar Limited India), fabriqués en Inde : <http://www.tatabpsolar.com/>

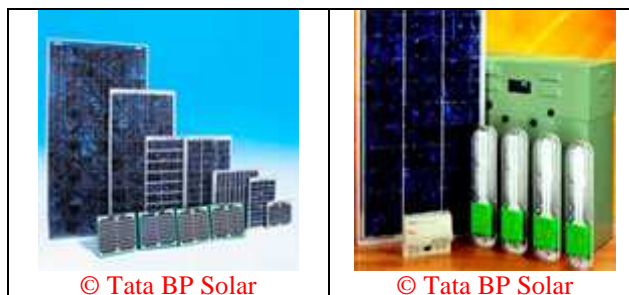
Un kit Solaire Tata, avec panneau solaire à fixer sur le toit, batteries, et régulateur électronique (pour alimenter 1 à 3 ampoules 12 V, la nuit dans la maison) est vendu en Inde, pour moins de 150 €. Modules Solaires jusqu'à 170 watts. Maintenance Minima Résistant à eau, abrasion et impact. Poids-léger anodisé, encadrement d'aluminium avec bordure en mastic autour du cadre alu. Verre Durci (trempé). La boîte de jonction à l'épreuve de la météorologie, avec le couvercle à charnières et des vis captives, 3 point câble l'entrée avec des « glands de câble », appropriées, et pour série et la connectivité parallèle. Approprié pour l'Éclairage Domestique, l'Éclairage de Rue, le Réseau de puissance Domestique, la Réfrigération Médicale, les Lanternes Solaires, le pompage solaire. ...

Modèle JUGNU (Tata) de Kits d'Éclairage Solaire Domestique :12 V .
Kit de Utilisation prêt avec Module Solaire, Batterie(pile), Régulateur, Électronique et Luminaires
Disponible dans un grand choix de modèles. Plusieurs milliers d'installé dans le Sous-continent indien.

Note : les solutions « simple panneau solaire 12V », à 150 ou 200 Euros, installés par le gouvernement indien, sur le toit de la plupart des maisons de certains village de l'Himalaya, fournissant de l'électricité pour unique ampoule éclairant une pièce, ne sont que pour certains qu'une solution « bricolée ». Une vraie solution solaire alimentant tout le maison, dans le tiers monde, coûte au minimum 3000 €.

Note2 : il existe maintenant des panneaux solaires couplés avec une pompe à chaleur fournissant de la chaleur l'hiver et du froid l'été⁸. Ce genre de solutions récentes ; complexes et coûteuses sont réservés aux clients riches⁹.

⁸ « La pompe à chaleur solaire pour le chauffage des habitations » :



© Tata BP Solar

© Tata BP Solar

4.15 Les autres éléments

4.15.1 canalisations

Les canalisations sont souples et ont des liaisons mécaniques.



Tuyau flexible flottant.

Liaison mécanique.

Tous les tuyaux de taille importante (évacuation eaux usés, WC) seraient en PCV.

4.15.2 liaisons électriques

Les liaisons électriques sont pré-câblées, dans leur gaine, pour l'éclairage, le son, la téléphonie voire l'informatique. Tous les câbles et tuyaux passeront sous le plancher ou dans le plafond ou double plafond, faits de panneaux démontables.



4.15.3 mur bibliothèque et mur à vin dans la cave

Il sera composé de dizaines de plaques « niches de bibliothèque » de 1 m x 1 m (et d'éventuelles sous-niches) :



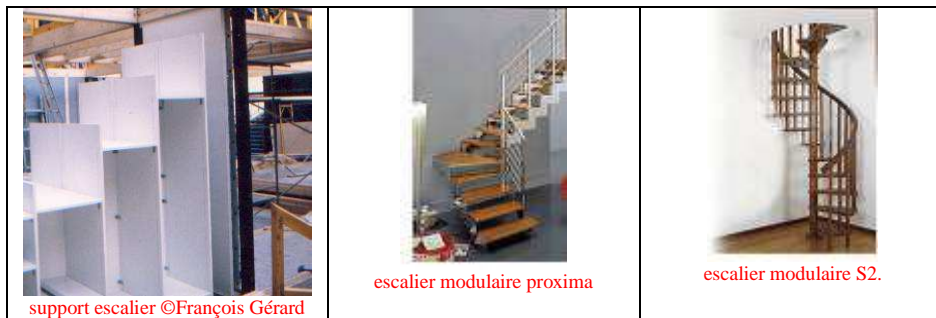
Mur bibliothèque.

Mur de rangement pour les vins
(à la cave).

<http://www.ecomusee-sainte-baume.asso.fr/solaire.htm>

⁹ Dans un bon nombre d'endroit du tiers-monde, les habitants n'ont pas la connaissance technique suffisante pour entretenir tout dispositif technique. C'est pourquoi, il leur faut des maisons et des dispositifs simples comme par exemple les panneaux solaires photovoltaïques actuels (comme ceux de la marque Tata® etc ...).

4.15.4 escalier et placard-escalier



4.15.5 Pompes manuelles (ou solaire) pour la citerne

Exemples de pompes manuelles, pour pays du tiers-monde (voir page suivante) :



Placer avec un filtre bactérien (par exemple un filtre Waterloo Biofilter™).
Une pompe solaire est plus coûteuse.

4.15.6 Le puit de captation d'eau pour l'alimentation humaine

Facultatif (dépend s'il y a une possibilité de se relier eau de ville ou non).

Le puit pourrait être un puit de 4 mètres de profondeur, constitué de 120 blocs de bétons semi-circulaires (arrondis), non bétonnés (?) (source PNUD).

En raison du coût du puit, 4 maisons + 1 pompe pourraient s'y raccorder (Buse, tuyau en béton .. techniques connues là-bas).

Note : il se peut que la nappe phréatique ne soit pas potable (car saumâtre ou contaminée _ arsenic ...). L'eau de la nappe servirait alors à la lessive, vaisselle (?), toilette.

Voir si l'eau pluviale récoltée sera suffisante (hors période de mousson) _ pour cela, il faudrait connaître les statistiques locales _, avec la surface de toit prévue (toit avec ses avancées en béton, type véranda). L'idéal serait d'avoir les 2 : a) puit, b) récolte d'eau de pluie par la toiture.

Ce puit d'eau douce devrait être éloigné des éventuels puisards et puits sanitaires.

Technique de creusement et construction de puit, en pays du tiers monde :

Elle serait la suivante :

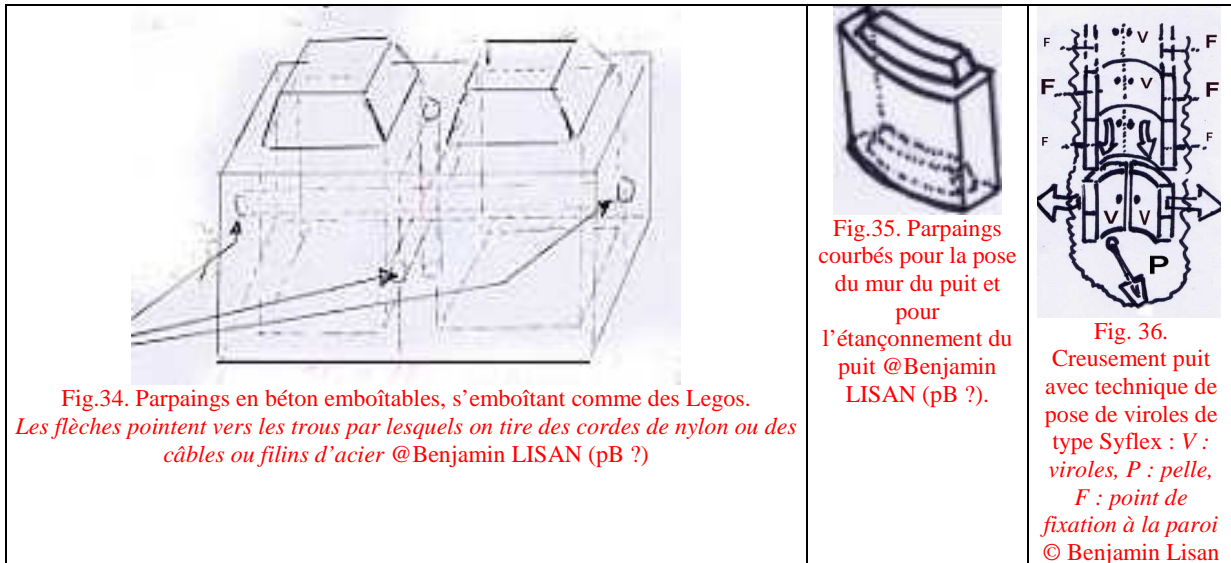
- On creuse le trou (pioche, pelle, seau tiré par une corde),
- on solidifie provisoirement la paroi par un coffrage circulaire type Syflex (constituées de bandes ou viroles circulaires) (pB ?),
- on recreuse ensuite sous ce coffrage puis on pose un nouvel anneau ou virole, sous l'anneau précédent situé juste aussi,
- on refait cela, en descendant, ainsi de suite, jusqu'au fond du puit.

e) on pose et on monte les blocs de parpaings du puits, chaque blocs ayant la forme d'une pièce de Lego s'emboîtant avec les autres blocs comme des Lego (pB ?) _ voir images de ces blocs ci-après, f) puis on retire la virole du dessus et on repose une nouvelle rangée circulaire de blocs (cela pour éviter que les parois provisoires du puit s'effondrent sur les travailleurs).

A la fin ou durant le chantier, les éléments de coffrage de type Syflex, seront démontés (on les récupère). Puis à la fin, ils sont rangés sur un camion, pour une autre utilisation ultérieure.

On doit calculer jusqu'à quelle pression le coffrage pourrait résister aux parois provisoire du puits, parce qu'il faut à tout prix que le coffrage se brise et que ces parois s'effondrent sur les ouvriers. (voir aussi chapitre « Annexe : Puit sanitaire (pays du tiers monde) »).

Ces parpaings, dans leur modèle droit, peut servir à la construction de caves enterrées, et dans leur version courbe, à la construction de puits _ voir dessins de ces blocs de parpaings ci-après :



Figures ci-avant : Idées de parpaings, permettant leur emboîtement, légèrement courbés, utilisés pour étaçonner les parois de puits et droits pour la construction de caves enterrées.

Note : les parpaings pour le caves enterrées seraient pré-troués sur une de leur face, afin de pouvoir y ranger des bouteilles (trous dans lesquels on glisse les bouteilles). On peut aussi imaginer l'utilisation de parpaings courbés pour la conception de caves enterrées hélicoïdales rondes (voir annexe : cave).


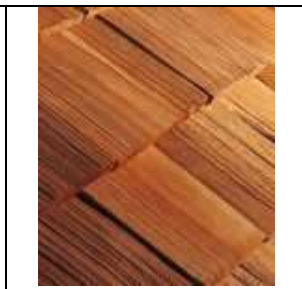






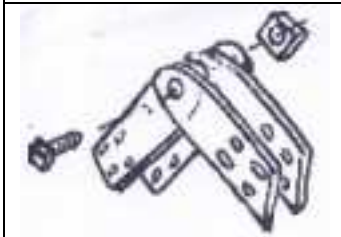
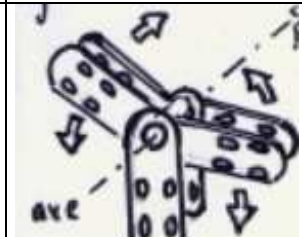
En pays industrialisé, on utiliserait un mini-tunnelier automatique, posant lui-même les blocs de bétons des parois du puit (idée à développer, plus performante que le derrick tracté avec une foreuse à vis).

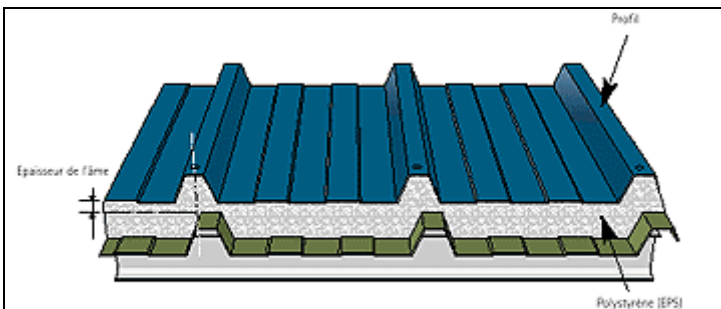

4.15.7 Le puisard

Facultatif. Puisard désodorisé par un filtre à **charbon actif** (« charcoal » ou « active carbon »), composé de deux systèmes combinés de filtration lente sur sable et d'adsorption sur charbon actif. Sous la forme d'un trou circulaire, composé d'une succession de couches de sable et de charbon actif, filtrant les eaux usés de la lessive ... (voir documentation sur les puisards en fin de ce texte). Le débouché du puisard doit être loin du puit d'eau potable, pour des questions d'hygiène.

4.15.8 Modules dalles de toit / toiture

Ces dalles se recouvrent légèrement, sur deux côtés contiguës :

 <p>plaque Sopraplac© Guttanit.</p>	 <p>Plaque de toiture imitation bardeau (bois traité dans la masse anti-intempérie par vernis marin ou résine)</p>	 <p>Panneau / plaque fausse lauze</p>	 <p>Panneau / plaque fausse ardoise</p>
			
 <p>Fig.37. « Rotule 4 à pattes », élément de solidarisation entre poutres métalliques, au niveau du fait du toit ou entre poutres du toit et poutres verticales porteuses © Benjamin LISAN (B)</p>	 <p>Fig.38. Rotule à 6 pattes (B).</p>	 <p>Solution attaches / fixations tuiles vibrées lourdes (pays tiers-monde)</p>	

 <p>Longueur : jusqu'à 14 m. Dans le cas d'un Renosteel en 2 éléments, le remplissage est disponible en longueur de 2,5 m. Structure de la plaque de toiture style Renosteel©</p>	 <p>Plaque de toit (dalle isolante) 1 m x 1 m Coupe de la dalle (composé d'un sandwich d'OSB et de Styrofoam Lb ©)</p>
--	--

 <p>Toit en chaume (plaque sur laquelle est posée et collée, la chaume, une chaume traitée à cœur, antiparasitée, ignifugée).</p>	 <p>Toit en chaume.</p>	 <p>Plaque de toit avec coffrage (percé de trous d'évacuation d'eau sur les côté) remplis de bottes de paille, enduites de plâtre d'un côté et d'un produit retardant écolo (? non toxique pour plantes) _ pouvant servir pour les toitures végétalisées si l'on rajoute dessus une sur-couche de terreau.</p>	 <p>Bottes de paille plâtrées d'un côté, enduites d'un produit retardant écolo (?)</p>
--	--	--	---



Voir aussi paragraphe « toiture montée », ci-dessous.

a) Les plaques de toit seraient plus légères que les plaques murales (par exemple en composite bois). Elles seraient juste fixées par des vis et boulons (et écrous) sur les poutres métalliques du toit.

b) Un système de « **rotules à 6 pattes** » (B), permettra de monter des toits à plusieurs pentes (à cassure de pente) _ 2 pattes fixées sur une poutre porteuse, 2 autres pattes fixées sur une poutres d'un des 2 toits, et encore 2 dernières pattes fixées sur la poutres de l'autre toit (et étant dans le prolongement de la poutre précédente) (voir la Fig. 7 de « cette rotule de toiture à 6 pattes » plus haut dans ce document, au paragraphe « plaques isolantes »). Avec ce type de rotules, on pourrait imaginer la construction de toit de carbet amérindiens, de case créoles, de toit en coque de bateau renversé, pour la construction d'église, de granges, de salle communales, voire même de petits bâtiments industriels etc. ...

c) Les « **rotules à 4 pattes** » (B), serviraient à relier les poutrelles des murs, avec les poutrelles du toit, ou à relier les poutrelles de chaque côté du toit, au niveau du sommet (du fait) du toit.

d) Les « plaques décoratives » du toit, dépasseraient à droite et en bas (et seraient en retrait en haut et à gauche), par rapport aux « plaques isolantes » afin de permettre l'isolation face à la pluie ou le ruissellement (B).

e) Au niveau du fait (du sommet) du toit (pour protéger), il y aurait un « tuile » ou une plaque angulaire faîtière, clipsable ou vissable sur la « rotule à 4 ou 6 pattes » (B).

f) Toit en chaume (en joncs ou de paille) : On peut imaginer des modules isolants épais recouverts d'une couche de chaume de seulement 10 à 20 cm d'épaisseur, et de modules de haut et de bas de toit (ou pour ce qui est des modules du bas de toit, la paille sort d'un côté du module comme une brosse et de la partie isolante sur laquelle elle est fixée par de la résine époxy (pB ?)). Les joncs seront liés entre eux par de la colle résine (pB ?). Un ouvrier qualifié posera des joncs à la main, pour dissimuler ensuite les solutions de discontinuité entre modules / plaques de toit recouverts de chaumes.

g) on pourrait imaginer des structures touristiques, en forme de grandes huttes, de carbet, avec des toits à cassure de pentes, des plaques décoratives couvertes de pailles, et des piliers faux-bois.

h) Toiture végétalisée : on imagine soit des « plaques-coffrage » _ percés de trous sur les côtés pour l'évacuation d'eau et dont le fond est étanche (fond de la plaque bitumé ? ou utilisation de feutres bitumés, de bandes d'étanchéité en haut-polymères ...) _ dans lesquelles on dépose le terreau et le gazon en rouleau (qu'on découpe sur place), soit des plaques étanches possédant des barres horizontales anti-chutes de neiges (pour éviter que le terreau glisse et s'en va avec la pluie) (pB ?).

i) Note : une vieille solution écologique scandinave pour étanchéifier une toiture végétalisée était de déposer, sur le toit, de longue bandes verticales d'écorce de bouleau, avant de poser le terreau et le gazon (voir photos de ces solutions plus loin au chapitre « Toiture montée »).

j) Arrosage : Le propriétaire arrosera son toit végétalisé, soit avec son simple tuyau d'arrosage, soit avec des canalisations goutte-à-goutte posées sous le gazon (mais alors, il faut bien gérer le volume d'eau dans ce dernier cas, pour ne pas inonder le toit).

k) Les tronçons de gouttières seraient d'un mètre, en PCV, en acier galvanisé, en bois, en bambou ...

Notes : Pour le calcul du toit et de sa charge, on doit tenir compte en plus a) du poids éventuel de la couverture végétalisée & de l'eau maximum contenu dans la terre, b) du poids de la neige (tenant

compte du maximum climatologique du lieu)¹⁰. **Toutes ces solutions doivent être rigoureusement testées, en particulier pour l'étanchéité du toit.** Elle doit respecter des normes¹¹.

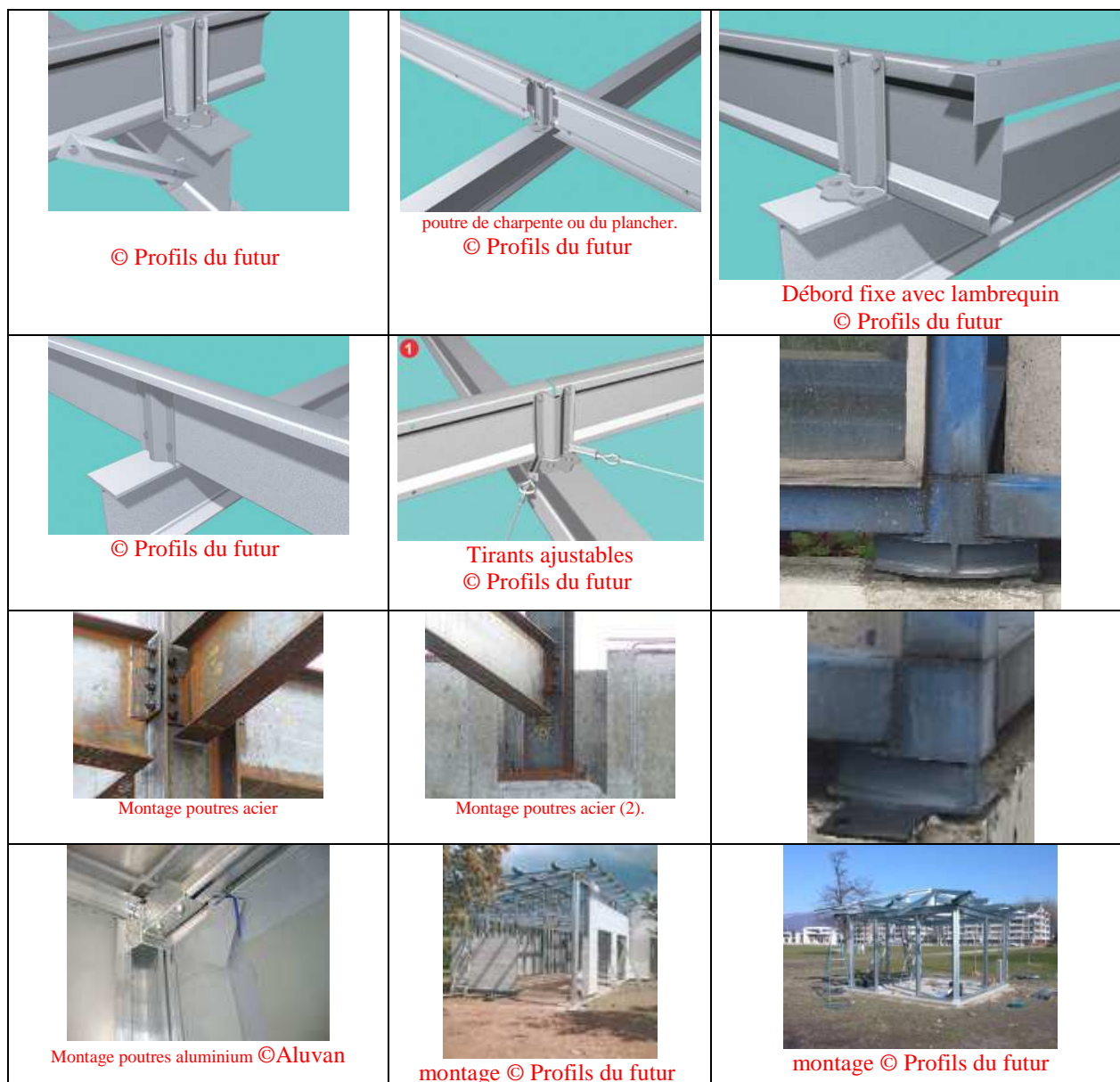
Les parties (c'est à dire ce paragraphe « module dalles de toit » ainsi que le paragraphe suivant « toiture montée ») concernant la conception et le montage de la toiture sont les parties réellement innovante (novatrice (B)) de ce projet.

5 Le montage

La maisons en kit, est livré avec une livre de montage, un jeux de plans A4, A3 et A2 et tous les outils servant à son montage _ échafaudage, échelle, treuils manuels, clés, clé-anglaise ...

On peut monter la maison a) par un entrepreneur indépendant (agrée par le revendeur), b) par les ouvriers de la société qui la vend (EVOLUTIVE-HOUSES®, IKEA, LaPeyre ...), c) par soi-même.

Exemples de montage poutres et éléments de liaisons (page suivante) :



¹⁰ CBD-37-F. Charges de neige sur les toitures : http://irc.nrc-cnrc.gc.ca/pubs/cbd/cbd037_f.html

& CBD-193-F. Évaluation des surcharges de neige sur les toits : http://irc.nrc-cnrc.gc.ca/pubs/cbd/cbd193_f.html

¹¹ voir par exemple : Clauses contractuelles des marchés publics luxembourgeois : travaux de couverture et d'étanchéité de toitures : <http://www.marches.public.lu/clausescontractuelles/ctg020.pdf>



Cette maison aurait un système très simple d'attaches ou de fixations des panneaux sur les poutrelles (une solution étant de percer les poutrelles de trous, pour faire passer les vis).

Les poutrelles pourraient être métalliques, en métal galvanisées (cad trempées d'abord dans un bain de zinc fondu, après avoir été brossées, après la sortie du laminoir, pour éviter tout point de rouille, puis après avoir été refroidie passée dans un bain de colle plastique à chaud _ colle pouvant être colorée en une couleur esthétique _, afin de résister aux agressions du sel marin) en bois très solide (par exemple en bois stratifié).

Par ce système, on pourrait construire toute forme possible de maisons **y compris sur pilotis** (des pêcheurs du Sri Lanka ont besoin de maisons sur pilotis, car l'espace sous la maison leur sert de remise à leurs instruments de pêche, leurs filets etc. ...).

Si les éléments de solidarisation sont des tubes en aciers _ à section carré ou éventuellement à section en U, leur section étant égale à l'épaisseur des panneaux en bois, de 1 à ou 15 cm de côté, tubes de 5 à 10 m de long, galvanisés et recouverts d'une protection plastique __, il faudra étudier comment on les agencera et solidarisera entre eux, pour constituer l'ossature de ces maisons, par exemple :

Les tubes ne seraient pas soudés entre eux comme sur ces photos, mais vissés ensemble avec des écrous et des boulons. Sur ces tubes seraient pratiqués trous _ trous utilisés faire passer les vis de liaisons avec les panneaux en bois de 1 m x 1 m (voir dessins, deux pages plus loin).

Un tube court (20 cm) à section carrée, un peu plus large, pourraient être emmanchés dans 2 tubes longs, afin de les prolonger. Cela afin de constituer des poutrelles de plus longue portée encore.

Certains tubes se termineraient par des bouts cylindriques, pour s'enficher dans des trous circulaires pratiqués dans l'extrémité d'autres tubes. Les gros poutres à section carrée, formerait l'ossature de la maison, tandis que des croisillons de poutres plus fines s'enfichant dans les premières servirait à construire l'armature du plancher et du toit. Armatures sur lesquels reposeraient des planches Multiplait étanches et résistantes aux éléments, servant de toit ou de plancher.

Les éléments de « solidarisation » en acier, sont reliés par des boulons et des écrous de fixations galvanisés très solides (d'une taille d'au moins la taille d'un tire-fond de traverse de chemin de fer).

Les joints entre les panneaux (contre l'humidité) pourraient être assurés par de l'argile (?).

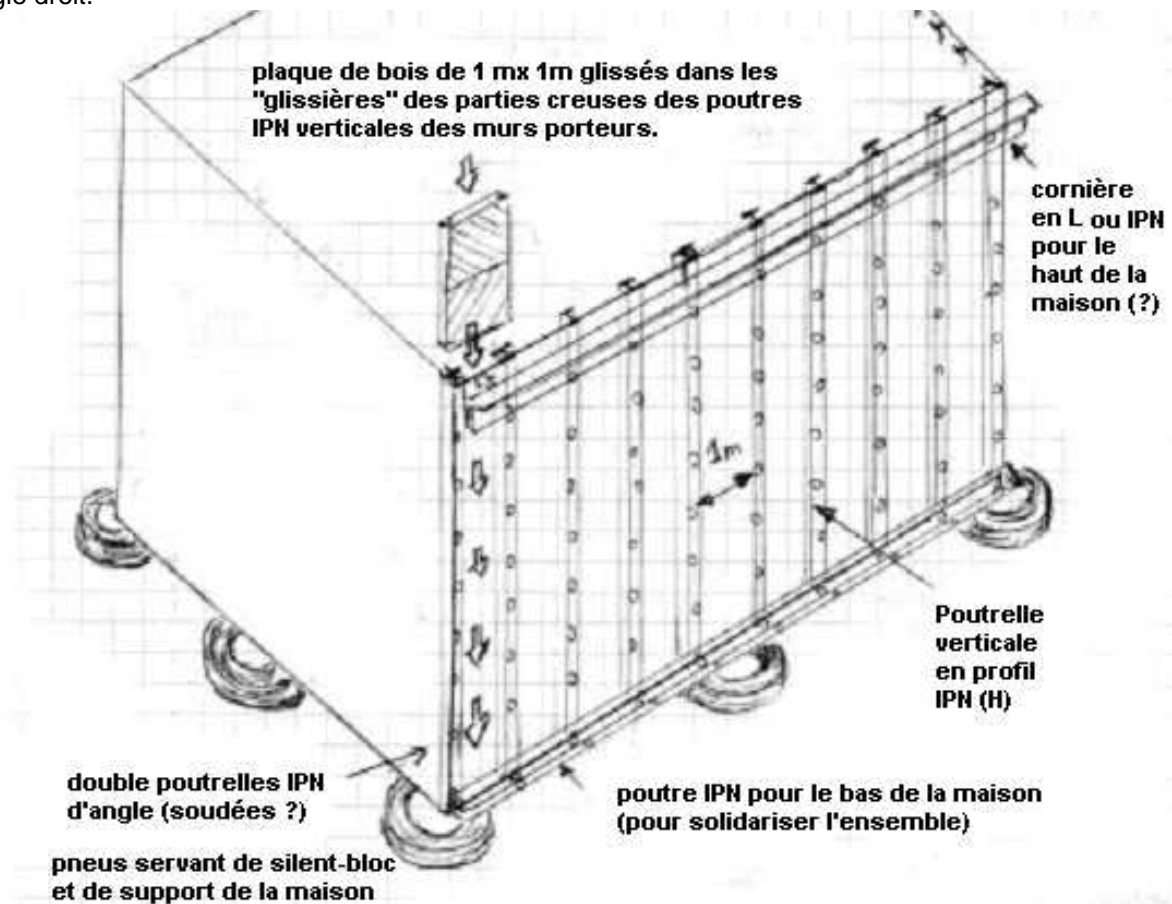
Pour l'instant, nous n'avons pas encore étudié les éléments porteurs. Peut-être une structure métallique légère comme celles des maisons Domobile de l'architecte suisse François Iselin (des structures porteuses en poutrelles d'acier ou alu). Voir ses maisons ci-avant dans le document [1]. Voici aussi le concept d'une solution bois et métal ci-avant (sur le dessin ci-avant).

=> une maison constitué d'un treillage (réseau/maillage) de fines poutrelles en T (pour le plancher, le plafond, les mur, avec quelques poutrelles porteuses en H _ IPN_ ou T).

Ce "treillage" de poutrelles métallique étant ensuite comblé par des panneaux d'aggloméré (ou/et de panneaux de particules) _ chaque panneau de bois (ou d'aggloméré) étant recouvert ensuite de contreplaqué (ou de la laminé), puis de petite latte de bois ou de bardeau de bois, juste pour

l'esthétique (entre certaines couches, il y a des couches multicouches isolantes ignifuges et thermiques).

Pour monter la maison, il y aurait des poutrelles métalliques type IPN, U (UAP) ..., plantées verticalement dans du béton coulé dans des pneus (servant de cylindre-blocs contre le séisme), tout autour du rectangle de la base de la maison. Les plaques de bois carrées seront glissées dans les rainures des poutrelles verticales IPN (et s'adaptant rigoureusement aux dimensions de la rainure). Pour l'angle (le coin) de la maison, 2 poutrelles IPN, au lieu d'une, seront plantées verticalement à angle droit.



Technique de construction combinant poutrelles acier et plaques de bois ou composites _ on fait glisser entre les poutrelles verticales murales, « les panneaux isolants » (B) © Benjamin LISAN

Les poutrelles verticales seront solidarisées entre elle par une poutre verticale en bas, en T (limite base de la maison), et une poutrelle horizontale en haut, en T (limite haut de la maison), toutes les deux, tournées vers l'intérieur, vissées entre elles (chaque poutrelles comportant des trous et orifices pour faire passer les vis permettant de relier et solidariser les poutres verticales et horizontales entre elles).

Pour vérifier la verticalité ou l'horizontalité des poutres, on aura des fils à plombs, des niveaux à bulles et de grandes équerres métalliques. On fera en sorte que les poutrelles ne soient pas « griffées », rayées, pendant la construction, afin d'éviter toute corrosion future de celles-ci.

Contrainte de temps et d'outils

Après qu'une fosse sceptique, voire un puisard, un puits d'eau potable, que les fondations aient été construites (grâce à une bordure en pare-peint à la taille de la maison pour les fondation ou la pose de blocs ou plots en bétons), une tranchée technique avec raccordements aux conduits de la ville, une maison doit / devrait être construite en moins de 7 jours, par l'entrepreneur ou, dans le tiers monde, par tous les villageois, sous la supervision, d'un technicien local qui sait comment construire la maison.

Pour la partie, fondation et soubassement, il faudrait maximum 1 semaine pour construire cette partie.

Tout ce qui a besoin sur place pour monter la maison, de la main d'œuvre locale, des clés anglaises pour visser les clavettes entre les plaques de bétons (comme les clavettes existants sur certains meubles Ikéa), 1 ou 2 sac de ciments et/ou du bitume pour former des joints d'étanchéités pour les raccords des plaques de bétons. Voir une grue ou des échafaudages spéciaux (en bois ou métal) et un treuil à main, pour monter les murs et le toit.

Les échafaudages et matériels spéciaux (treuil a main, tire-câbles ...) seraient apportés sur le chantier puis démontées et transportés vers le chantier suivant (matériels surveillés pour éviter les vols).

Cas des reconstructions dans les pays du tiers-monde :

Un plan de montage, sur feuillets A4, version complète est fournie au chef du village, et un version « light » (allégée) fournie à chaque propriétaire (ou habitant, chef de famille).

Tous les gens du village participent à la construction de chaque maison.

Suivant la région, on fera éventuellement bénir le terrain et la maison, avant et/ou après la construction, par une autorité religieuse locale (imâms, prêtres, moines ...).

Une grande fête, précédée ou suivie d'un grand pique-nique, est organisée dans le village dès que toutes les maisons de celui-ci sont reconstruite.

Puis organiser une grande fête villageoise, régionale ou nationale, quand tout l'ensemble du projet est achevé, avec feux d'artifice, commémoration télévision, radio (durant laquelle, l'on n'oubliera pas les disparus). Un façon de faire la publicité pour les maisons EVOLUTIVE-HOUSES®.

Voire organiser une grande marche pour la réussite de la reconstruction, dans le pays, peut-être sur le modèle (en plus grand), de la marche Transhimalayenne, organisée en Inde, en 2002 (voir dossier de cette marche et de son organisation sur le site : <http://transhimalayenne.free.fr>).

Tout cela pour motiver les gens et les motiver pour EVOLUTIVE-HOUSES®.

Pour augmenter l'efficacité et le raccourcissement des délais de réalisation de chaque maison, des systèmes d'incitation des villageois, participants aux reconstruction, seraient mis en place : repas gratuits (apporté par le gouvernement, les ONG ou la région) offerts aux travailleurs pendant les travaux, fêtes (style « barbecue » (?)) à chaque échéance tenue, cérémonie de la levée du drapeau (de l'ONG, du pays), des couleurs etc. ...

Un système « Cours des comptes » avec experts comptable, doit être mis en place, pour vérifier les comptes. Des inspecteurs des travaux parcourront le pays, pour vérifier l'argent investi.

5.1 Toiture complète et montée

Les fermes de la charpente du toit seraient fixées entre elles, au niveau du fait (du sommet) du toit, par une « rotule à pattes », rotule « autobloquante » par une vis et un écrou.

Les fermes de la charpente du toit seraient fixées aux poutres verticales des murs porteurs, par les mêmes « rotules à pattes » (rotules à pattes voir chapitre « éléments de fixation »).

La toiture pourrait être monobloc (avec une surface imitant un toit en ardoise, cèdre ...) ou bien composés de modules dalles posées sur une structure charpente métallique.

Elles peuvent supporter des panneaux solaires ou une couverture végétalisées.

Elles disposent de crochets pour soutenir les panneaux solaires.

On pourrait imaginer des modules lucarnes encastrables sur le toit.

La toiture pourrait être éventuellement végétalisée, par :

- pose d'un feutre anti-racinaire sur une toiture étanchéifiée (par résine d'étanchéité : Alsan 410, par exemple).
- pose d'une géogrille textile tridimensionnelle.

On pourrait, clipser un morceau de gouttière, en bout de plaque de toit.

Pour débiter, on ne prévoit que 4 inclinaisons standards pour les toits proposés : 1) plat (terrasse), 2) toit méditerranéen (faible inclinaison), 3) toit île de France ou Val de Loire (inclinaison moyenne) et 4) toit Normand ou Alsacien (forte inclinaison).

Pour le sommet du toit et les angles latéraux du toit (les coins), on prévoit des plaques de toit triangulaires (gauche ou droite). Avec ces inclinaisons standards, les plaques triangulaires auront des dimensions standards. Il n'y aura pas lieu des les ajuster ou découper sur place, juste de les fixer.

Les fixations entre les poutres métalliques verticales des murs, et les fermes métalliques de la charpente, se feraient par des fixations à rotule. Idem, pour la liaison entre fermes, au sommet du toit. Avec les rotules à 4 pattes, on peut concevoir des toits à plusieurs pentes (à pentes cassées ...).



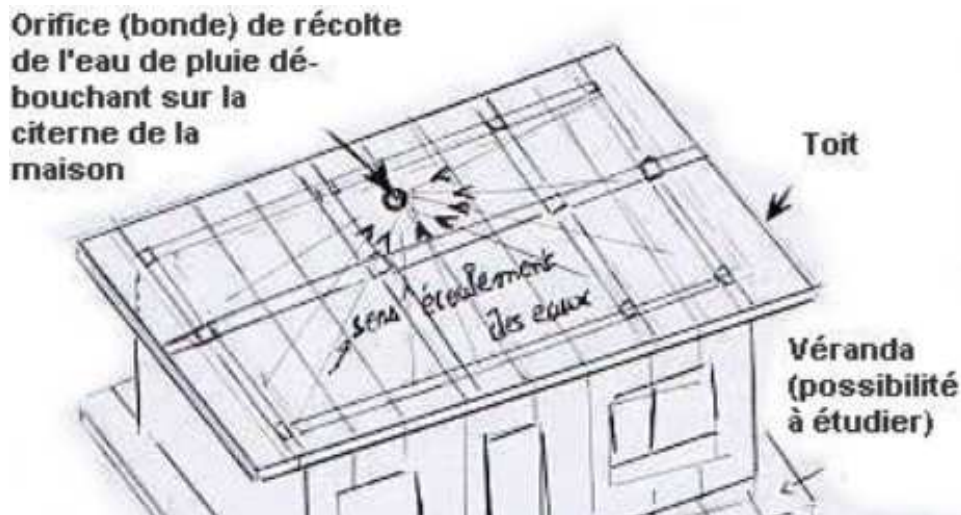
Décorations : On pourrait prévoir des motifs et dessins moulés ou imprimés dans les panneaux (pour imiter les tuiles, l'ardoise, éventuellement avec une solution Formica©), voire des frises entourant le pourtour du toit etc ...

Toiture prévue pour la récolte d'eau pluviale (cas d'une terrasse) :

Un toit de 100m² permet de récolter annuellement de 80 à 120m³ d'eau, en France (et bien plus en Thaïlande, Sri Lanka, Indonésie). Cette terrasse sera étanchéifiée par une couverture plastique un une couche bituminée (Rubson ...).

On pourrait imaginer une trappe d'évacuation, sur le toit (fermée par une plaque de tôle fermée à clé), accessible par un escabeau placé dans la pièce principale.

Voir si les avancées du toit, sont utiles (pour la pluviométrie, le soleil, à la demande des habitants) et techniquement faciles à réaliser (sans risque de chute de panneau). S'il ne faut pas une avancée, juste au dessus des portes contre la pluie (sinon « why not », une marquise en plastique Plexiglas, amovible en cas de cyclone).



Toiture prévue pour la collecte d'eau pluviale © Benjamin LISAN

Solution pays du tiers-monde : Sinon, au lieu d'un toit plat, on pourrait imaginer un toit, en tuiles vibrées (réalisées à base de sable fin, de gros sable et de ciment) _ ou par ex. en forme de tuile canal. Pour faire ces tuiles vibrées, il faut un moule en forme de ces tuiles, un film plastique solide et fin (Kevlar, Tedlar (?)) et un vibreur. La feuille de plastique est posée sur la surface lisse du moule puis le béton sur la surface lisse et en contact avec la feuille de plastique.

Pour que ces tuiles soient colorées en rouge, on met dans l'eau pour le béton, avec un colorant rouge. Puis les tuiles sont immergées dans un bassin, rempli de la/des couleur(s). Puis on les protège et les fait sécher durant une semaine.

Si on ne peut pas créer d'usine de béton et de préfabriqués, dans chaque pays (par manque de moyens), on pourrait alors faire réaliser chaque élément préfabriqué par les villageois locaux. On peut alors imaginer leurs apporter des moules en acier (sorte de gabarits), de plus ou moins grande taille, munis de poignées, « adapté » (correspondant) à la forme de chaque élément de construction : briques, plaques de bétons à fabriquer, poutres de bétons, briques de bétons semi-circulaires, linteaux de porte ... (voir schéma de ce moule, page suivante).

Avant de couler le béton dans le moule, avec son ferrailage, on huile le fond du moule, avec de l'huile de vidange, afin que le béton ne colle pas ¹². On utiliserait un très gros pinceau, pour étaler l'huile au fond du moule (autre but : économiser l'huile. Note : huile protection contre moisissure ?).

Une autre bâche ou film plastique de serre permet aux éléments préfabriqués de ciments moulés de continuer de sécher en cas de pluie.

Si le toit est en tuile, pour des spécificités régionales, on pourrait imaginer des fermes métalliques, portant des tuiles grandes et lourdes (10 kg) collées entre elles par du ciment, pour résister aux cyclones (comme dans les constructions modernes thaïes).

6 Modèles de maisons terminées

Voir ci-après :

¹² Sources : 7 Vidéos sur les techniques économiques de constructions de maisons du PNUD Education, « Ramigé Films productions » (1997) : 1) Apprendre à travailler le bois, 2) Constructions, 3) Transformations des aliments, 4) Transformation des métaux etc. ...

UNESCO - Division of Policies and Strategies of Education, Support to Countries in Crisis and Reconstruction, 7, Place de Fontenoy - 75352 Paris 07 SP (France), Tel.: (33)1 45 68 10 34 • Fax: (33)1 45 68 56 45, mail: k.bensalah@unesco.org site: <http://www.unesco.org/education/emergency/>



Toutes ces maisons seront de type « maisons d'architecte », belles Etc. etc. ...

7 Etude de faisabilité

Se faire aider éventuellement, aider, pour la faisabilité, et pour obtenir un design plaisant :

- 1) par Michel Rossell, architecte.

- 2) par Philippe Starck Network, pour leur design _ adr. : 18/20, rue du Faubourg du Temple 75011 Paris France, Phone: 33 (0) 1 48 07 54 54 , fax: 33 (0) 1 48 07 54 64 , e-mail : info@starcknetwork.com , site : <http://www.philippe-starck.com/>
- 3) Les architectes d'ASF (Architectes sans frontière).
- 4) Des élèves d'une école d'architecture.

8 Réalisation du pré-projet

8.1 Réalisation de maquettes et dossier sponsor

Etapas envisagées :

- 1) Achat d'une boîte de jeu de construction (par ex., avec la boîte du Meccano du centenaire ...).
- 1bis) créer un modèle de maison (au 1/20 °) à base de plaques en bois, de 5 cms x 5 cms, et d'une armature en fil de fer (l'ossature de la maison) _ une sorte de maison de poupée et quelques plaques représente des fenêtres et portes. Afin de présenter visuellement, l'idée, à des entreprises et à des organisations non gouvernementales (ONG).
- 2) test avec ce jeu et cette maquette, de toutes les solutions et idées, faire un brainstorming entre tous les acteurs du projets, et tester toutes les idées envisagées dans ce document et autres idées, cela lors d'une réunion réunissant :

- des personnes d'Architectes sans Frontières,
- des personnes passionnées et motivées par les projets.
- des architectes, élèves d'une école d'architecture
- etc ...

2bis) contacter des experts, avec ce dossier, pour avoir leur conseils :

1. architectes (l'architecte alter-mondialiste Michel Rossell, Gérard François ...) (?).
2. élèves d'une école d'architecture (INSA Strasbourg, Grenoble et Paris, ESA ...), avec l'accord des responsables et en connexion avec ASF (Architectes sans frontière) (?).
3. entrepreneurs (maisons Phénix ...).
4. etc. ..

(?) pour les calculs de résistance des matériaux (R DM), des poutres, dilatation, vibrations.
Eventuellement faire que cela soit un **projet de stage ou de fin d'étude** d'élèves de ces écoles.

- 3) plus tard construction des pièces de construction en balsa puis en bois.
- 4) construction d'une maquette prototype en modèle réduit (type maisons de poupées, qui pourrait réalisée par un fabricant de jouets en bois, du Juras (?) ou un maquettiste-volumiste, par exemple).
- 5) **réaliser** les pré-plans et **plans d'architectes côtés, de la maison prototype et de ses différents éléments** (sur table à dessin ou CAO. Travail long à prévoir).
- 6) contacter et visiter tous les fabricants et fournisseurs éventuels des éléments futurs constituant de la maison prototype.
- 7) réaliser un plan de la maison prototype (tenant compte des informations recueillies à l'étape 6).
- 8) constitution d'un dossier, crédible et agréable, pour les sponsors (avec photo de la maquette et plan du prototype).
- 9) obtenir le financement (si possible maître d'ouvrage, grande société du BTP).
- 10) trouver et acheter le terrain constructible ¹³.

8.2 Réalisation de la/des maison(s) prototype(s)

Etapas et actions envisagées (voir au niveau de la suite du texte) :

¹³ La mairie de Nonville, dans les Vosges, proposait, en sept 2006, des terrains constructibles à 50c d'€ le m2, à qui veut s'installer dans le village (Mairie, 2 rue Eglise, 88260 NONVILLE (Vosges), tél-fax : 03 29 09 34 75).

- 11) obtenir le permis de construire.
- 12) acheter les matériaux et les faire livrer sur le terrain.
- 13) a) demander à un entrepreneur agréé, de réaliser la maison prototype, test ou témoin, pour valider les solutions (et obtenir les agréments).
- b) ou faire réaliser le prototype, par le maître d'ouvrage.

9 Test du pré-projet, bêta-tests

- 1) On teste chaque élément à la pluie, au vent violent + pluie (à 200 km), au feu, au froid, au sec, à l'humidité, aux charges ...
- 2) Idem pour un ensemble d'éléments montés.
- 3) Puis pour toute la maison entière (sauf tests destructifs).
- 4) Rester la résistance de la maison à la pluie, intempérie ... en taille et conditions réelles.
- 5) On soumettra la maison, placée dans le lit d'une rivière, au lâcher d'une vague d'eau, due à un lâché d'un barrage (voir si elle flotte, se retourne, l'influence des patins et pilotis ...).
- 6) Puis à une avalanche ou/et un glissement de terrain, pour voir les déformations éventuelles de la maison, si les panneaux ne risquent pas d'éclater sous la pression.
- 7) Son concepteur (c'est à dire Benjamin LISAN) vivra pendant un an dans cette maison prototype. (Durée des tests : 6 mois ?).

Pour prévenir la loi de « l'emmerdement maximum » (telle que fissurations, défauts d'étanchéité, feux cachés dans structure isolante etc ...), les maisons seront en bêta-test (employés voyant avoir sa maison, futurs clients, ces derniers acceptant le principe du bêta-test : pas de réclamation de son côté, Obligation de la société constructrice à réparer tout défaut, application de la garantie décennale).

10 Homologations

Toute l'étude et les dossiers d'agrément doivent passer par des cabinets d'architecte pour déposer le projet afin d'avoir une homologation auprès des services adéquats. Ces démarches peuvent demander 5 à 6 ans ou plus. Chaque pays a ses critères d'homologation (y compris pays du tiers monde). Elle durent le plus souvent 5 à 6 ans dans ces pays !!

11 Recherche et diffusion du projet auprès des soutiens

On le pourra diffuser le dossier du projet, afin de rechercher des soutiens auprès de grandes entreprises (Bouygues , Berlusconi, Lapeyre, Ikea ...) ...), que un prototype fiable et convainquant, sera réalisé.

12 Stratégie industrielle

Etape ultérieure. Il est encore prématuré d'aborder cette étape.

Une idée est la diffusion mondiale du concept, a) soit par Franchising, b) soit par implantation d'agence locale 1) d'import export, 2) de concessionnaire, 3) de bureau d'études techniques et commerciales.

Faire qu'il y ait une stratégie industrielle :

a) en faisant appel à des sous-traitants locaux ou étrangers, pour réaliser toutes les pièces du kit (en faisant jouer la concurrence, sur le modèle de la stratégie industrielle d'IKEA ...).

S'il y a plusieurs constructeurs de maisons ou sous-traitants, retenus dans le pays, les mettre en concurrence (primes si objectifs & délais tenus, ou si avance sur délais).

Il faudrait que le prix négocié de chaque maison avec le constructeur, soit fixe (si c'est 15 000 €, alors c'est 15 000 €, et pas un Euro de plus), idem pour chaque pièce avec les fournisseurs.

b) soit la construction locale d'usines utilisant le concept EVOLUTIVE-HOUSES® adapté en locale _ matériaux locaux, techniques locales, sous-traitants locaux _ et produisant les éléments du kit à la chaîne ... (construction des usines plutôt dans le tiers-monde).



Fabrication des éléments à la chaîne dans des usines
(photo indicative. Sur la photo, on voit, en fait, des pré-dalles en béton).

b2) Par exemple, pour la fabrication des poutrelles (pB) : 1) sortie du profilé du haut fourneau, 2) laminage et découpe du profilé, 3) perçage des trous (à moins qu'on puisse les créer par un laminoir spécial) (B), 4) refroidissement par air (ou par eau contenant un agent anti-corrosif et anti-oxydation), 5) chaîne de trempage vertical dans un bain de zinc fondu (galvanisation), 6) refroidissement, 7) chaîne de trempage vertical dans un bain de plastique liquide mouillant _ colle à chaud colorée, par exemple _ des poutrelles suspendues par un trou et un crochet à une chaîne convoyeuse, 8) séchage, 9) retournement de la poutre et de nouveau trempage le bain de plastique liquide (servant à protéger de la corrosion la poutre), 10) refroidissement, 11) pose enduit sorte de chaux ou de béton sur les poutres, pour les rendre plus résistante au feu^{14 15} (sorte d'ignifugation), 12) découpage automatique des gouttes suspendues.

b3) un processus semblable, à la chaîne, pourrait être imaginé pour la construction des panneaux/plaques, avec une utilisation (pB ?) de piscines de traînement à cœur du bois (ignifugation ...). Dans les piscines, les bains à base de solutions aqueuses (remplies soit de sels d'alun, soit de carbone de calcium de chaud éteinte, soit de sulfate de cuivre selon les cas (pB ?)) pour imprégner le bois sont chauffées, bouillants, brassés (avec des agitateurs à hélices), contrôlés en température, en concentration, au niveau de leur propreté (les rejets sont traités).

On utilisera le transport de masse par les navires porte-conteneurs, pour aller d'un continent à l'autre.

c) Type de maisons et de constructions :

Maisons de plein-pied (avec éventuellement garage-atelier et petite cave), bâtiments collectifs, de plein-pied (pas de cave-garages, mais on peut y ajouter une petite cave enterrée préfabriquée (voir l'annexe « caves enterrées »). Avec le concept « Evolutive houses », on peut aussi construire des églises / temples, des granges, des salle communales, des petits bâtiments industriels.

Par contre, on ne peut pas encore construire de maisons hexagonale ou octogonales.

d) *L'idée de la réalisation de certains éléments de construction par le secteur automobile pourrait être une idée (encore faut-il convaincre ces constructeurs). Cela se pourrait se concevoir que dans une stratégie de diversification de ces sociétés (idée de Gérard François, architecte).*

e) Lieu d'implantation des sites de production :

Pour la réduction des coûts, certains éléments seraient construits dans un pays à bas coût de main d'œuvre (par exemple, à 20 ou 30 km de la zone portuaire de Bombay _ « Mumbai », Inde _ et à peu de km des côtes, la zone portuaire étant elle-même déjà très chère).

f) pour réduire les coûts des matériaux, essayer de trouver les matériaux dans le monde entier et faire jouer la concurrence (pour exemple, sapin en Sibérie, béton en Turquie ou dans un pays producteur de pétrole ...).

g) Organisation :

Toute une organisation nationale _ structure à mettre en place : niveau mondial, national, régional (concessionnaires, revendeurs ?) ..., serait mise en place, pour permettre l'optimisation de chaque étape du projet: mis en place d'un recrutement, recrutement personnel motivé, acquisition locaux et matériel _ matériels de chantier, matériel informatique et logiciels, bureau d'étude et de test (?), prévention des accidents de chantier et de transport (???) ...

Il serait important que tous soit prévu dans le moindre détail. Par exemple, que les éléments de construction puissent être transportés dans des conteneurs ou palettes, eux être pouvant être

¹⁴ Pour éviter la déformation des poutres, sous l'effet de l'incendie, la chaleur, comme au World Trade Center.

¹⁵ Ou bien du « béton de résine », un ciment mélangé à de la résine thermodurcissable, à prise rapide (voir doc. Sur ce béton en Annexe). L'étape 7 du trempage dans un plan de plastique liquide pourrait être alors évité.

convoyés par des petits cargos, caboteurs, pour joindre les petites îles dévastées (Andaman, Nicobar ...). Tout est prévu dans le moindre détail, jusqu'à au bois des palettes etc ...

h) Esprit :

Il est aussi important d'impulser, si possible, l'esprit de rigueur, au personnel. **Respect des délais, qualité et excellence** en tout conduisent à des récompenses et gratification. Il faut essayer de fonctionner au maximum par des gratifications, à cas de réussites, de gains de temps, d'argent, de qualité, d'excellence. Les employés sont toujours responsabilisés (maître de leur projet, mais ayant des compte à rendre, coûts, dates, délais).

Le « client est roi ». En tout cas, on doit le satisfaire (on peut lui fournir des services supplémentaires gratuits si cela ne coûte rien à la société. On ne peut pas le traiter par dessus la jambe, sans respect ou pour un « C. »).

On ne doit pas ménager sa peine pour satisfaire le client. On sera les héros d'une bataille (d'un défi hors norme) pour la (re)construction à faible coût (ou populaire) des « maisons pour tous ».

Tout doit respecter les normes NF, CEISO 9000 (au niveau règles de construction et fabrication), les agréments Socotec (bureau de contrôle du bâtiment), le label Promotelec (organisme de certification indépendant de promotion de la sécurité et la qualité des installations électriques dans le bâtiment) ...

Si un employé, un commercial rencontre un problème, il peut compter sur toute l'équipe pour l'aider. Il ne doit pas y avoir de séparation entre « cols bleus » et « cols blancs ».

Les employés se forment mutuellement, suivent une formation continue régulière, s'auto-forment ...

On pourrait organiser des sorties ensemble (pique-niques ...) de tous les membres de l'équipe (pour renforcer la cohésion du groupe sans que cela ressemble à une forme de paternalisme. On n'est pas obligé de venir aux sorties).

La société fournit des solutions globales, complètes, voire clé en main (but : satisfaction au maximum du client). On pourrait même imaginer qu'on fournisse aussi des prestations d'architectes d'intérieur.

Après l'étude de qualité, de fiabilité et de durabilité (pour la garantie décennale), on se préoccupera du coût énergétique de telle ou telle fabrication (en équivalent pétrole, TEP), du coût écologique (toxicité matériaux, risque/impact écologique des déchets _ chantier produisant le moins de déchets possibles _ , recyclage des matériaux et éléments de la maisons, réduction gaz à effet de serre ...).

La société se doit d'avoir et doit un code éthique sincère et sérieux (qui sera distribué au client et sera un argument de vente). Sinon, si l'on fait travailler des pays du tiers monde, respect d'un code éthique (respect code du travail, respect culturel ...), y compris celui de ne pas faire travailler d'enfants.

Il n'y aura jamais aucune escroquerie intellectuelle dans nos démarches (honnêteté, responsabilité).

i) plus tard, un pôle technologique : dans ce pôle centralisé à accès sécurisé par badge, permettant l'invention et la création, on trouvera :

1. des bureaux (paysager ?) réunissant les ingénieurs, techniciens, inventeurs, brainstorming,
2. un lieu de détente central, de repos et de brainstorming, autour de la quelle s'ouvre les autres pièces _ équipé de plantes, tables et chaises pour réfléchir et discuter, fauteuils, machine à café à faible coût, 2 ou 3 tapis d'entraînement sportif _ ,
3. une cantine self-service et cafétéria (attenante au lieu de détente),
4. une bibliothèque libre-service réunissant toute la connaissance du monde entier dans le domaine _ BTP, matériaux, annuaire, données climatiques/climatologiques _ y compris sur les brevets, une salle des plans _ avec tables à plans _ et des PC reliés à Internet et des bases de données,
5. 2 ou 3 salles de formations, équipées de PC CAO et barco / vidéo-projecteurs, tableau Veleda, tableau papier, écran de projection, caméras pour vidéo-conférence (attentes à la bibliothèque),
6. atelier pour fabriquer prototypes, avec tout l'équipement tours/fraiseuses/etc... à bois et métal (avec une partie libre service),
7. un magasin et comptoir à matériaux clos (attendant à l'atelier, gérés par les techniciens),
8. grands hangars pour monter et tester les nouveaux modèles de maisons,
9. terrain pour monter et tester à l'air libre, des maisons, en conditions climatiques réelles,
10. salles de bans de test (efforts, contraintes, feux, froid, chaleur, humidité ...),
11. 2 ou 3 chambres, où les collaborateurs travaillant la nuit ou venant de province ou de l'étranger, peuvent se reposer (équipées d'un lit 2 m x 90 cm, table + chaise, coin cuisine _ plaques, micro-onde, frigo _ , lavabo + douche tube + armoire de toilette, armoire, table et lampe de chevet, plafonnier, cousin, une ou 2 couettes).

j) boîte à idées : accessible en Intranet ou en Extranet/Internet, et aussi par la voie postale / papier, que chaque employé (voire chaque client) peut renseigner (on y dépose son idée / sa suggestion, de façon confidentielle). On analyse ces idées une fois par semaine en réunion (sauf urgence) Si l'idée

fait gagner de l'argent ou de la qualité de production => alors gratification de l'inventeur / du découvreur.

13 Stratégie commerciales et publicitaire

13.1 Dans les pays développés

Les cibles

- 1) Personnes ayant de très petits budgets (smicards, revenus familiaux de moins 2000 €/mois).
 - 2) *Bricoleur voulant construire leurs maisons eux-même (auto-construction) (?).*
 - 3) Bâtiments techniques ou démontables (pour un site de loisir, un camping, un événement, une administration (ONF ..), un péage ...).
 - 4) Chalets de WE, Chalet ou annexe de jardin
 - 5) Décors de films à monter et démonter très vite.
 - 6) Associations (*Club alpin*, Amis de la nature, associations municipales, sportives, ONG ...).
- Note : Ce genre de structure démontable en pièces détachées pouvant aussi servir à construire des refuges en haute montagne ou en tout lieu éloigné et hostile (bases arctiques ...).

Le cas de l'auto-construction (maisons à monter soi-même par bricoleur expérimenté ?)

Les français sont très bricoleurs, certains construisent même leurs maisons eux-même.

Peut-on alors envisager le concept d'un maison en kit à monter soi-même ?

- 1) Cela serait possible, mais il faudrait prendre pas mal de précautions juridique (a) en cas d'erreur de montage par le client, b) s'il se fait tomber une poutre métallique sur le pieds, s'il a un accident sur son chantier etc...).
- 2) Il faudrait par exemple, que le client soit formé, chez le fournisseur de la maison, à construire la maison (stage de formation théorique et pratique, formation obligatoire (?), montrant comment construire la maison, éviter les dangers _ chutes, vols sur le chantier, les crédits, les aides ...). Formation théorique et pratique (avec un montage réel, par le candidat, de certaines parties de maisons).
- 3) On lui fournirait a) un livre, b) un DVD ou/et c) un CD-ROM avec un didacticiel, de formation (e) CD pouvant contenir aussi un logiciel de CAO _ un logiciel d'architecture grand public _ adapté au concept « Evolutive Houses », pour qu'il puisse envisager et simuler ensuite les futures évolutions de sa maison).
- 4) Il peut s'il le veut avoir la visite, en plusieurs fois, d'un conseiller du fournisseur de la maison, qui vérifiera si la maison est bien montée (conformité au règles de la construction de ces maisons).

Sociétés / revendeur agréées pour la vente de la maison

- a) La maison serait vendue, en kit, par un réseau de concessionnaires de la société mère EVOLUTIVE-HOUSES®.
- b) La maison serait commercialisée en kit chez un grand constructeur de maisons : Lapeyre, Phénix, Algeco ...
- c) idem dans le BTP : Bouygues, Spi Batignole, Eiffage, Vinci, Berlusconi (Italie), Saint-Gobain, Hariri (Liban) ... (ou construire sous licence, franchising ...).
- d) idem IKEA (constructeur de meuble), Point P, Castorama, Bricorama ...
- e) idem vendue par correspondance par La Redoute, 3 Suisses, Lapeyre¹⁶, Quelle (Allemagne) ...

NB. Etudier la faisabilité de la vente par correspondance ou par des concessionnaires locaux.

¹⁶ Il y a eu un précédent, celui des plans d'une maison, la maison "Stark house", créée par le célèbre Designer Philippe Stark et vendus par correspondance, par les "Trois Suisses" en 1994. La vente de cette maison a été un échec _ 100 plan vendus (~ 5000 FF), seulement 4 maisons construites _, à cause des refus, par la plupart des autorités, des demandes de permis de construire, déposés par les acheteurs de ces plans, du fait que la maison était légère, sans cloison et que le plan de la maison n'était pas toujours adaptée au terrain (pourant la dizaines de maisons Stark construites le monde n'ont pas souffert de défauts de fabrication et sont toujours là. Les maisons EVOLUTIVE HOUSES seront solides, durables, avec des facteurs de charges énormes et adaptables au terrain _ relief, taille ... _, à l'environnement paysagé, aux contraintes locales _ classements historiques ...).

Ces magasins, agences, concessionnaires, sociétés proposeraient plusieurs modèles de maisons complètes.

Autres solutions : Ou bien juste des plans (mais à éviter). Et/ou l'acheteur pourrait acheter chaque élément séparé chez IKEA, Lapeyre ... (mais pour raison de sécurité, à éviter) ...

Démarches commerciales et techniques (étapes de la vente) :

0) on présente, aux clients / aux personnes (curieux ...), les différentes solutions a) sur catalogue (comme les catalogues Phénix), b) sur ordinateur (en modifiant la maison sur l'ordinateur selon les désirs du client), c) avec des maisons témoins.

1) l'acheteur devrait déjà avoir acheté le terrain constructible (préférable).

2) ou bien un expert technico-commercial de la société de vente de la maison viendrait reconnaître les terrains possibles, voire proposerait une liste de terrains, sur place, en fonction des désirs de l'acheteur (prestation payante).

3) Le terrain choisi serait réservé (ou bien l'acheteur ferait une promesse d'achat au vendeur du terrain),

4) L'acheteur ayant choisi son modèle de maison et le terrain, un expert technique et/ou juridique de la société de vente irait accomplir les démarches auprès des autorités, pour obtenir le permis de construire (prestation payante).

5) Le permis de construire obtenu, l'acheteur achèterait définitivement la maison en kit complet (kit correspondant à un plan précis parmi plusieurs modèles de maisons). Il achèterait optionnellement la prestation de montage complet de la maison (livrée alors clé en main), fournie a) soit par les ouvriers de la société de vente de la maison, b) soit par un entrepreneur indépendant agréé par la société de vente (ou par la maison maire EVOLUTIVE HOUSES®).

6) le terrain sera aplani et préparé (dépôt d'une couche calcaire concassé ...) par l'entrepreneur.

7) a) le kit complet de la maison serait livrée, par la société de vente, en une seule fois, sur le terrain du chantier et de la future maison, par camion(s) etc (prestation payante) ... b) ou bien, l'acheteur viendrait, dans les entrepôts de la société de vente, ôter le kit complet de la maison (mais couverture de garantie faible). (NB. Seulement, si le terrain a été aplani et vérifié par l'expert ou l'entrepreneur).

8) La maison sera montée, a) soit par les ouvriers de la société de vente de la maison, b) soit par un entrepreneur indépendant agréé, c) par l'acheteur de la maison (mais couverture de garantie faible).

9) la maison sera vérifié (par l'expert ou l'entrepreneur).

10) Une garantie commencerait à s'appliquer dès que la maison est achevée en totalité et vérifiée.

On propose (et on informe) le client que 6 % du prix de vente sera reversé à la reconstruction de maisons des victimes de grandes catastrophes (tsunamis, tremblement de terre, cyclone, guerre ...).

Limites de prestations : On est maître d'œuvre et d'ouvrage et les prestations, dans le but de satisfaire le client, peuvent aller assez loin (jusqu'à fournir, clé en main, un garage-atelier pré-équipé, un pont léger ou un escalier de 200 marche, pour accéder à la maison ou au refuge ...).

Stratégie publicitaire (idées) :

1) Faire une annonce devant journalistes, invités à un pot, durant lequel, on leur montre l'esthétique (monter une maison ressemblant à une maison d'architecte), le caractère évolutif de la maison et la rapidité du montage de la maison (réalisé par une équipe professionnelles aguerrie, entraînée à ce montage). Leur offrir un dossier de presse (plaquette, DVD ...). Faire un communiqué de presse. Faire une pub à la télé, montrant les mêmes caractéristiques. Info des professionnels du BTP.

2) On pourrait imaginer des publicités ayant des images et démonstrations convaincantes :

Par exemple, a) pour convaincre de la solidité des maisons et de leur durabilité, montrer un film, avec présence d'un vrai huissier dans le film, où l'on a placé une maison dans le lit d'une rivière, elle-même attachée et solidement arrimée à la rive, par des grands câbles d'acier, puis faire un lâcher d'eau d'un barrage situé en amont et montrer que la maison, munie de ses joints d'étanchéité partout (y compris au niveau des ses ouvertures _ portes, fenêtres _ quand elles sont fermées ¹⁷), est parfaitement étanche et peut flotter, b) monter un film où l'on soulève toute la maison avec une grue géante sans qu'elle se déforme, c) pour convaincre qu'on peut construire des maisons esthétiques, avec ce concept, monter un film présentant un manoir anglais tudorien, réalisé avec ce concept (en fait un

¹⁷ Hormis un ouverture d'aération située au dessus des vitres des fenêtres ou éventuellement des portes.

décor de cinéma), d) montrer un film montrant la rapidité de construction et de démontage, sous constat d'huissier etc. etc.

Ce concept pourrait s'appliquer à bien d'autres domaines : la construction de a) refuges de montagne ..., b) des petits chalets ("datchas"), petits RdV de chasse, pour le WE, c) des décors de cinémas que l'on pourrait ainsi rapidement monter ...

3) Filmer en accéléré des scouts de 14 à 18 ans, d'un camp de jamboree scout, montant, tous ensemble, très rapidement la maison (pour montrer la facilité de construction de la maison).

4) au sein d'un club de vacances (type Club Méditerranée ?), organiser un jeu durant lequel les GM et GO construiraient, tous ensemble, très rapidement une maison, accompagné d'un grand pique-nique. Montrer qu'il peut être ludique de construire une maison et d'apprendre à comment la construire. Une façon indirecte de faire de la pub au concept « Evolutive House », par contre-coup, en montrant sa facilité de construction (mais attention, avant il faut convaincre les autorités du Club Méditerranée, les GO et les GM.) (suggestion de Gérard François, architecte).

6) publicité montrant Alexandre le Bienheureux profitant pleinement de sa nouvelle maison (à voir).

7) ou montrant un couple heureux avec sa maison (avec l'idée « place au Bonheur »).

8) sinon, **la meilleure publicité est la satisfaction du client** (obtenu par la qualité, l'excellence). Les commerciaux et techniciens se donnent à fond.

(9) présentation sur Internet du concept (actuellement, présenté sur Internet à l'adresse suivante : <http://benjamin.lisan.free.fr/Inventions/ProjetUnToitPourTous/MenuProjetUnToitPourTous.htm>).

10) Traduire en anglais, la documentation.

11) Informer du concept dans les revues du bâtiment (FFB ...) et de l'UNCFMI.

Création d'une Fondation humanitaire (ayant 2 cibles, l'une utilitaire/humanitaire, l'autre publicitaire)

Après la vente de la 1000^e maisons et surtout après sa rentabilisation du concept et des investissements, 5 à 6 % des bénéfices nets seraient consacrés :

a) à la reconstruction des maisons de victimes de catastrophes (à partir de maisons « Evolutive homes »).

b) puis création d'écoles d'ingénieurs ou technique _ créée par la fondation (à base de modules « Evolutive homes ») en partenariat avec des écoles le CNAM, écoles d'ingénieurs, IUT _, dans les pays du tiers monde (avec bourse d'études pour les élèves les plus pauvres), où l'on prodiguerait un enseignement d'ingénieur de qualité et pratique (avec filières de spécialisations, énergétique, BTP/GCU, mécanique, informatique ..). Mais une formation pas uniquement technique, mais aussi à des valeurs morales, excellence, travail (toujours faire plus et mieux), démocratie, solidarité, respect de l'autre. Elle peut prodiguer aussi des cours du soir type CNAM. Les projets de fin d'étude seraient toujours en relation avec « comment aider son propre pays à se développer et un projet utile sur place ».

c) la Fondation aurait un pôle spécial, mise en relation entre richesses et idées dans le tiers monde, et sociétés privées (capitalistes) qui pourraient être intéressées par ces idées (un vrai travail de détective et d'enquête sur le terrain, de veille technologique, qui pourrait être effectué, par les technico-commerciaux de la société « Evolutive homes », faisant remonter les informations trouvées sur le terrain, à la Fondation). Les sociétés bénéficiaires et intéressées payeraient un dédommagement pour leur travail à la Fondation (à étudier).

Choix du nom de la société, du concept et/ou de la marque :

a) Trouver un nom « sympathique » de « société »¹⁸, du concept¹⁹ et/ou d'une marque, qui accroche et qui n'ait pas été déjà enregistré, légalement, au niveau de nom de marque déposée.

Les idées ne manquent pas. La liste des idées est immense et non exhaustive.

On avait pensé à « Maisons vivantes » mais sa traduction « Living homes » est déjà enregistré aux USA, « Domotiv » ou « Domotive » est déjà utilisé en Espagne, idem pour « Domolife » en Italie.

« evolution houses » est utilisé par une société en Turquie et des musées. Ou encore « Maisons pour tous » (ou « Toit pour tous »), mais déjà très utilisé dans la littérature, souvent en rapport avec l'humanitaire (ce qui pourrait être une réutilisation abusive, d'un mot déjà utilisé par les ONG (?)). Il resterait « Domo-Leave » « Leave-Concept », « Livehouses » et « **Evolutive Houses** », eux non réservés etc ... On avait encore pensé « Maisons à vivre ». Après vérification à l'INPI, les noms « **Maisons Evolutives** » et « **Evolutive Houses** », que nous avons retenues ne sont pas réservés.

¹⁸ Cela pourrait être une « société » qui serait créée au sein d'un groupe BTP existant (comme les marques "Maison Phenix", "Maison Familiale", "Maison Clairlande", "Maison Castor" ... pour le groupe GEOXIA).

¹⁹ Qui appartiendrait alors à une société/marque existante.

b) Déposer internationalement ce nom selon toutes les classe de dépôt de la marque (voir annexe « classes de dépôt de la marque « Evolutive Houses » »).

Choix du logo de la société ou du concept :

On pourrait imaginer un logo protégé a) soit pour le concept, b) soit pour une « société » qui serait créée au sein d'un groupe BTP existant²⁰, c) soit pour une société indépendante, qui serait créée autour du concept. On pourrait imaginer un logo (avec l'idée de « gens heureux, vivant un vrai bonheur ... ») montrant :

a) une maison volante comme les hommes volants des dessins de Folon.

b) un géant couché style le bon géant de certains contes, Gulliver ou Alexandre le Bienheureux, avec une fleur dans la bouche, se reposant sur l'herbe, et prenant comme repose-tête, le toit de la maison « Evolutive Houses » (dépend du pays, logo moins sérieux).

c) un couple heureux avec sa maison (sous éventuellement un toit stylisé, et avec ses enfants).

d) si ce projet est développé dans le cadre de la société des Maisons Phénix (groupe GEOXIA), le logo des maisons phénix est pas mal (impression de renaître de ses cendres après une catastrophe).



e) Déposer internationalement ce dessin et logo, qui devrait être connu dans le monde entier, auquel il faut bien y réfléchir et projetant l'idée du sérieux a) soit du concept, b) soit de la « marque » déposée (sous-marque ou société d'un groupe existant), c) soit d'une société indépendante. Il sera présent / affichée en gros sur toutes les maisons « Evolutive Houses » livrées dans un cadre humanitaire.

Protection légale du concept :

Ce document, déposé sous enveloppe Soleau, a été enregistré par l'INPI (Institut National de la Propriété industrielle) le 8/9/06, sous les n°2688 08 & 268809 (et 3 nouveaux n° ont encore été créés). Nous avons pu vérifier à l'INPI, que la plupart des idées de ce document ne correspondent pas aux idées d'autres brevets (dont les 8 brevets Maisons Phénix déposés depuis 1948/1952 à l'INPI²¹).

13.2 Cas des reconstructions dans les pays du tiers-monde

Les cibles

- 1) Personnes ayant de très petits budgets.
- 2) Classes moyennes des pays émergents (Inde, Chine ... qui vivent comme les occidentaux et qui désirent aussi des maisons individuelles comme en Occident)
- 3) Cas des reconstructions d'urgence après des catastrophes, financées par l'ONU, les ONG ...
- 4) Les gouvernements (Sri Lanka _ tsunami _, Afrique du Sud _ Townships _ ..., en Afrique ...).

Stratégie pour convaincre et/ou commerciale

a) *Après des ONG et des grandes institutions (ONU, PNUD ...)* :

- Convaincre les grandes institutions et grandes ONG, que la solution « evolutive homes » est 1) la solution la plus performante, 2) une solution parfaitement adaptable quel que soit les conditions locales (culturelles etc. ...), et même malgré les lourdeurs locales, la corruption (il est sûr que les potentats locaux voudront prélever leur "taxe" sur ces reconstructions et ces maisons).

- Parler du fait que des traditions et des habitudes culturelles des ONG pourraient revues.

²⁰ Idem. Même remarque que quelques lignes auparavant.

²¹ Source : base « espacenet » de l'INPI :

<http://v3.espacenet.com/results?DB=EPODOC&sf=a&PA=MAISONS+PHENIX&CY=ep&PGS=10&ST=advanced&LG=fr>

- *Stratégie de lobbying, auprès des grandes institutions (ONU ...), avec un commercial ou technico-commercial, détaché auprès d'eux, à plein temps (à voir, à réfléchir, car solution coûteuse). Car dans ce genre de grande organisme, les délais de décision sont toujours longs. L'ONU qui a reçu plus de 10 milliards de \$ de don après le tsunami du 26/12/2004, et la redistribution est toujours en cours et longue ... (plus de 2,5 ans après).*

Lors de cette stratégie de lobbying, il faut démontrer aux acheteurs des institutions, aux responsables de ministères du logement, qu'on respecte toutes les normes, les agréments, y compris du pays cible, les clauses contractuels des marchés publics, montrer nos références, notre professionnalisme etc...

b) stratégie auprès des futurs clients :

0) Faire une enquête de terrain sur ce que les éventuels clients désirent (les clients pouvant être les victimes du tsunami, du tremblement de terre au Pakistan, etc ...).

1) présenter à ces personnes, aux clients / aux personnes, les différentes solutions a) sur catalogue (comme les catalogues Phénix), b) sur ordinateur (en modifiant la maison sur l'ordinateur selon les désirs du client), c) avec des maisons témoins. Voir si cela percute, cadre avec leur culture.

2) Pour convaincre les habitants (et dans le cadre d'une stratégie commerciale intelligente), on pourra présenter des catalogues, comme les catalogues Phénix, adaptés à la culture locales. En pays musulmans, on propose des maisons orientées vers la Mecque, facilement lavables (avec murs, planchers couverts de faïences, par ex.). En Extrême-Orient, des maisons respectant les règles Fen shui. En régions désertiques, des maisons climatiques. Si les habitants désirent des maisons sur pilotis, on leur propose un catalogue de maisons sur pilotis. En Russie, des maisons style "datchas" en bois. etc... Plus tard, le propriétaire d'une maison "Evolutive house" désire ajouter un aile à sa maison, pas de problème, on lui présente un catalogue de solutions.

3) Le commercial de la société pourra d'ailleurs très bien présenter ce/ces catalogue(s) sur DVD sur un ordinateur portable faible consommation alimenté par panneau solaire (Mille et une Piles, au 34 rue Delambre 75014, vend des panneaux solaires souples pour ce type d'utilisation, dont le rechargement de batteries). Et disposer d'un programme de conception architecturale de maisons, où le commercial peut modifier le dessin / design de la maison en fonction des desiderata du futur client.

La construction

Un plan de montage, sur feuillets A4, A3 ou A2, version complète est fournie au chef du village, et un version « light » (allégée) fournie à chaque propriétaire, en cadeau (ou à l'habitant, chef de famille). Une grande fête est organisée dans le village dès que toutes les maisons de celui-ci sont reconstruites. Puis organiser une grande fête régionale ou nationale, quand tout l'ensemble du projet est achevé, avec feux d'artifice, commémoration télévision, radio (durant laquelle, l'on n'oubliera pas les disparus). Un façon de faire la publicité pour les maisons EVOLUTIVE-HOUSES®.

On forme sur place, une personne intelligente et travailleuse, pour devenir elle-même technicien, expert dans le montage de la maison. Personne qui pourra exporter ses compétences pour d'autres villages à reconstruire.

Voire, ensuite, on organiserait une grande marche pour la réussite des reconstructions, pour contacter les autres villages non reconstruit pour leur proposer l'aide, en hommes et en compétences des villages déjà reconstruit, dans tout le pays, peut-être sur le modèle (en plus grand), de la marche Transhimalayenne, organisée en Inde, en 2002 (voir dossier de cette marche et de son organisation sur le site : <http://transhimalayenne.free.fr>).

Tout cela pour motiver les gens et les motiver à choisir la stratégie et la solution EVOLUTIVE-HOUSES®.

Pour augmenter l'efficacité et le raccourcissement des délais de réalisation de chaque maison, des systèmes d'incitation des villageois, participants aux reconstructions, seraient mis en place : repas gratuits (apportés par le gouvernement, les ONG ou la région) offerts aux travailleurs pendant les travaux, fêtes (style « barbecue » (?)) à chaque échéance tenue, cérémonie de la levée du drapeau (de l'ONG, du pays), des couleurs etc. ...

Un système « Cours des comptes » avec experts comptable, doit être mis en place, pour vérifier les comptes. Des inspecteurs des travaux parcourront le pays, pour vérifier l'argent investi (à cause de la corruption endémique dans les pays du tiers-monde).

Note dans le cas des victimes d'une catastrophe : en général, cela fait longtemps qu'il attende qu'on les aide. De ce fait la situation peut être tendue comme à Banda Ache (Indonésie). Si certaines personnes ont leur maisons reconstruites et pas d'autres, dans un 1^{er} temps, il peut y avoir des jalousies et des vols sur les chantiers qui ont débuté. Il peut y avoir rivalités entre ONG, religions. Il faut prévenir toutes ces situations par un long dialogue, entre toutes les parties bien avant la reconstruction (il faut tout prévoir ²²).

13.3 Dernières nouvelles, urgences, défis immédiats

Il serait possible que le concept puisse être développé par le grand constructeur Maison Phénix du groupe GEOXIA, dont les principes sont ceux se rapprochant le plus des concept « Evolutive houses » et dont la qualité et le respect des normes de fabrication sont remarquables. C'est en tout cas le but de ce document et des démarches actuelles de l'auteur.

Dans le cadre de cette collaboration à encore définir, les urgences seraient d'aller très vite pour valider pratiquement le concept, par des développement tests chez GEOXIA, sans transiger sur la qualité, afin d'être prêt pour répondre à certains nombre de défis, dans le cadre de la construction de logements sociaux ou populaires (à prix abordables) :

- 1) Les maisons BORLOO ^{23 24}.
- 2) La reconstruction des maisons des victimes du tsunami dans le Sud Est du 26/12/2004 ²⁵.
- 3) Des maisons des victimes du Pakistan, du Liban

Le déficit à relever par rapport au projet des maisons Borloo à 100 000 € est d'arriver :

- a) en 6 mois à faire un 1^{er} prototype d'un modèle classique, séduisant, fiable ... qu'on peut présenter à la liste des communes ci-dessous (voir note de base de page),
- b) à obtenir en 6 mois, toutes les homologations françaises pour ce modèle, afin d'être prêt dans 1 ans à commercialiser la maison (de ce modèle), de 100 m², de plein-pieds, avec garage-atelier, à 100 000 €, tout compris de base, clé en main.

14 Garanties

a) La maison sera garantie 50 ans (?) (si elle est montée par les experts / professionnels de la société). Dans tous les cas, la **durée de garantie, sera la durée minimum garantie de tous les**

²² Par exemple, dans le village de Sarayaku, Equateur, Parole de Nature a offert un panneau solaire au chef du village. Depuis ce panneau suscitant jalousie est devenu une clôture (source : <http://www.parolesdenature.org>).

²³ Jean-Louis Borloo, Ministre de l'emploi, de la cohésion sociale et du logement, Ministère de l'Emploi, de la Cohésion Sociale et du Logement, 127 rue de Grenelle 75007 Paris, Tél.: 01 44 38 38 38, Secrétariat d'état au logement – cabinet, 10 place Cinq Martyrs Lycée Buffon, 75015 PARIS, tél.: 01 40 56 60 00, <http://www.cohesionsociale.gouv.fr>

²⁴ Jean-Louis Borloo, en signant en **déc. 2005**, la charte "maison à 100.000 euros" avec les communes soutenant ce projet, lance le plan des maisons prête à vivre à 100.000 euros. En 15 ans, pour l'équivalent d'un loyer HLM, on devient propriétaire de sa maison avec le garage-atelier et un petit jardin. Selon Yves Jégo, député de la troisième circonscription de Seine et Marne & Maire de Montereau-Fault-Yonne, créateur de l'Association française pour l'accession à la propriété (AFAP), "on peut arriver à construire entre 7 et 10.000 maisons à 100.000 euros par an, prix clés en main".

Voir a) liste des communes membres fondatrices de l'Association support des maisons à 100 000 Euros, les proposant ou déclarées intéressés par ce dispositif, et Cahier des charges « MAISON AUJOURD'HUI », sur les sites :

http://yvesjego.typepad.com/blog/2005/10/maisons_a_100_0.html

http://yvesjego.typepad.com/blog/propritaire_pour_100_000_euros/index.html

<http://www.cohesionsociale.gouv.fr/les-dossiers/maison-100-000-euro/une-charte-maison-100-000euro-524.html>

<http://www.cohesionsociale.gouv.fr/les-dossiers/maison-100-000-euro/fiche-pratique-maison-100-000-euros-522.html> ,

b) guide de montage d'une opération de maison à 100000 Euros :

http://www.cohesionsociale.gouv.fr/IMG/pdf/Guide_AFAP-2.pdf ,

c) Association française pour l'accession populaire à la propriété (AFAP), GIP Montereau, cœur de quartier - Maison des Services Publics, 3, rue André Thomas 77130 Montereau-fault-Yonne, Tél. 01 60 57 21 08, Fax 01 60 57 21 30, E-mail : maisona100000.afap@hotmail.fr , www.maison100000euros.fr

²⁵ Plan de reconstruction Sri Lankais pour les victimes du tsunami (janvier 2005), source AFP :

http://www.undp.org/bcpr/disred/documents/tsunami/press/afp_180105c.pdf (l'UNDP est en fait le PNUD, « Programme des Nations Unis pour le Développement », « United Nations Development Program »).

éléments de la maison, face à la corrosion et aux autres problèmes décrits dans le chapitre « Etudes des problèmes, contraintes et de leurs solutions » ci-après (si les facteurs de charges sont respectés).

b) on pourrait imaginer une garantie à couverture réduite plus faible, en cas 1) d'enlèvement du kit dans les entrepôts de la société de vente, 2) de montage, par l'acheteur (par lui-même), de la maison. Les clauses de garanties devront être élaborés et rédigés, par des juristes expert dans la construction.

Tout ce qui fragiliserait la maison _ facteurs de charges excessifs, ce qui pourrait entraîner la corrosion _ par rayure, piqûre,, griffure, accident, soudure, perçage, ponçage, sciage ... des parties métalliques (acier, alu ...), laissant la partie métallique à nue sans sa couverture de protection (galvanisation, anodisation, plastification, peinture ...) _ pourrait faire sauter la garantie.

Pour éviter les accidents, mieux vaut que la maison soit livrée et montée par des professionnels ou montée sous le contrôle d'un professionnel / expert.
En particulier, il faut que tous les boulons et vis soient vissés à bonne pression (vissés fortement, mais pas trop, à une pression connue en N/m2). C'est la solidité de l'ensemble qui en dépend.
On décline toute responsabilité, en cas d'accident, en cas d'auto-construction individuelle (sauf si défaut de fabrication, au départ, d'un élément livré).

15 Transport / livraison du kit sur le chantier / Montage

Etape ultérieure. Il est encore prématuré d'aborder cette étape.

Toutes les pièces détachées seraient livrées par camion, directement sur le lieu de construction (en fait, de montage) de la maison (ou par conteneur si livraison dans un pays étranger).

Une idée est l'utilisation pour la métropole, d'utiliser des camions 40 tonnes ou 20 tonnes, ou 28 M2, et pour l'étranger, des conteneurs 20 ou 40 pieds _ le prix d'un conteneur 40 pieds pour le Sri Lanka, environ 1400 Euros.

On souhaiterait, par exemple, mettre une 1/2 maisons (de 100 M2), en kit, dans un camion indien 20 tonnes (type TATA Novus truk (à vérifier)).

Il faut que tout le kit intégral de la maison soit livré, en un seul jour, en un ou plusieurs camions partant en même temps, sur le site de la maison et du chantier de sa construction.

Les contraintes exposées dans le chapitre « Etudes des problèmes, des contraintes et leurs solutions », conduisent à envisager à ce qu'une maison en kit complète, avec tous ses éléments, ne devrait pas dépasser 40 tonnes au total (? possible ?). Peut-être faudrait prévoir des murs creux ou introduire d'autres matériaux plus légers (bois ...) ? Mais d'un autre côté, il ne faut pas nom plus fragiliser la maison, diminuer sa durabilité. Bref cet objectif n'est peut-être peu évident à atteindre, spécialement dans les pays du tiers-monde (²⁶).

Voir dans le cas où la maison serait livrée achevée, sur roue, au départ usine et de petites dimensions, voir si les dimensions de la maison permettraient son passage dans les rues étroites dans les grandes villes du pays (voir chapitre sur les bungalows).

Si la maison était en bois, elle serait normalement plus « écologique », plus légères à transporter. S'inspirer alors de l'expérience de la construction bungalows préfabriqués sur roues, dont son expérience en menuiserie, comme celle de son constructeur naval Bénéteau et sa filiale O'Hara.

Beaucoup plus tard, acquisition d'un logiciel d'optimisation du trajet des camions ²⁷ ..., pour économiser l'essence des camions de livraison.

²⁶ par exemple, la maison AUM du « Auroville Earth Institute », à la surface au sol faible : 23 m2, pèse déjà 22.5 tonnes. Contact : Mr. Satprem Maïni, A.E.I. Director, Auroshilpam, Auroville 605 101 - T.N. India, Tel.: +91 (0) 413 - 262 3064 / 262 3330 Fax: +91 (0) 413 - 262 2886, earth-institute@auroville.org.in, site : <http://www.earth-auroville.com/index.php?nav=menu&pg=disaster&id1=5&txt=text>

²⁷ D'après l'expérience de l'auteur de ce projet, le meilleur logiciel d'optimisation de trajet de camions, le plus puissant, est le logiciel **OPTRAK** (<http://www.optrak.co.uk/>, Optrak Distribution Software, Princess Mary House, 4 Bluecoats Avenue, HERTFORD, Hertfordshire, SG14 1PB, United Kingdom,

Il faut que l'emballage du kit, pour sa livraison par conteneur ou dans un camion soit pensé et étudié comme les emballages des meubles IKEA.

Lors de leur transport, ces éléments et leurs caisses doivent être bien arrimés (rien ne doit risquer de se casser) ²⁸.

Les ouvriers monteurs, de la société qui monte la maison, doivent être entraînés à monter rapidement la maison (pas de temps mort, pas d'erreur). Par exemple, ils sont formés et entraînés dans un centre d'essai. On chronomètre leur temps de montage. S'ils passent sous ce temps de montage, pris comme temps de référence, pour chaque modèle de maison (en tout cas pour le gros œuvre), il touche une prime. Délais et excellence conduisent à des récompenses.

Il ne doit pas avoir de déchet sur le chantier. La propreté du chantier doit être « nordique ». Tout déchet doit être jeté dans une sorte de grande boîte réalisée par exemple à partir des éléments de coffrages Syflex (ou simplement dans une benne à gravat). Normalement le concept « evolutive house » devrait éviter la production de déchets sur le chantier.

16 Conclusion

Pour l'instant, ce ne sont que des idées en vrac, avec la faiblesse de ne pas disposer de prototype pour vérifier ces idées. C'est pour l'instant, un avant-projet, pas encore dégrossi. Et donc il faudrait :

- 1) Acheter le jeu de construction, puis réaliser différents essais, jusqu'à la solution la plus facile à réaliser, la plus solide, au niveau de la maquette démontrant la solution la plus faisable, la plus facile.
- 2) Ensuite, réaliser les pièces et un jeu de construction en balsa puis en bois dur.
- 3) Enfin, rédiger un document simple, présentant les idées, en maximum 10 pages, « sexy », destiné à intéresser les sponsors et présenter ce prototype en bois à échelle réduite.
- 4) Puis obtenir la réalisation en grandeur réelle d'un ou plusieurs prototypes.

Il est certain que les études coûteront très chers, et leurs coûts ne peuvent être envisagés que par un grand groupe (Bouygues, Saint-Gobain (Lapeyre), Berlusconi ...).

Et donc, il faut rester modeste, réaliste et ne pas s'enthousiasmer trop vite pour ce projet, le voir pour l'instant comme un jeu (sa complexité et ses difficultés ne devant pas être à l'avance sous-estimés) ²⁹.

Phone: 01992 411000, Fax: 01992 411001, email vrs-sales@optrak.co.uk. En 95, ce logiciel à sa création, coûtait ~ 150 000 €. Mais dans le cadre de cette opération humanitaire, avec une version réduite (light, sans toutes les options non nécessaires dans ces pays), on pourrait négocier un prix bien moins élevé (si possible).

²⁸ Règlement sur les normes d'arrimage (Ministère canadien des transports) :

<http://www.mtq.gouv.qc.ca/fr/publications/camionnage/charges/arrimage.pdf#search=%22transport%20blocs%20Pierre%20pneu%22>

²⁹ Un lecteur du document a écrit à l'auteur : « nous sommes dans un monde ultra libéral où toutes les idées intéressantes ne seront jamais prises en considération. Aucune chance pour celui qui pas d'appui dans le monde de la construction où il n'y a pas de place pour les petits en dehors de Bouygues, Berlusconi et consorts ».

17 Etudes des contraintes & problèmes et leurs solutions

Pour que ce concept EVOLUTIVE-HOUSES® soit agréé partout dans le monde, il doit tenir compte d'un grand nombre de contraintes et de problèmes que nous allons étudier et tenter de résoudre (en théorie) ici.

Il faudrait que ces maisons s'adaptent à toutes les contraintes existantes dans le monde (contraintes existantes dans les pays d'Asie du Sud, victime du tsunami, **au Liban**, victimes de bombardement, en Iran ou Pakistan, victimes de tremblement de terre etc...). Qu'elles respectent les normes, règles de construction des maisons en bois en béton, métal dans ces pays.

17.1 Humidité, sécheresse

b) Solutions :

Il faut que ces maisons résistent aux climats humides (chauds ou froids).

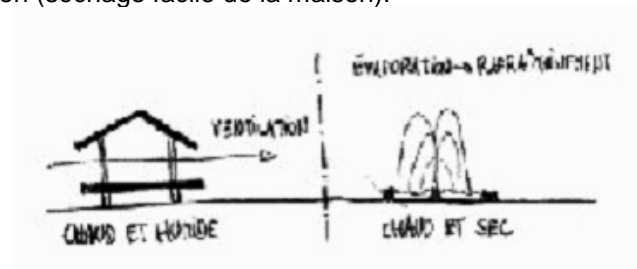
Ses matériaux ne doivent pas se gondoler, pourrir, se salir sous l'effet de l'humidité.

Tout élément en bois doit être traité dans la masse (lasure ...), afin d'éviter tout gonflement, tâches et auréole de moisissures inesthétiques, toute pourriture, risque de champignons _ mères ...

On utilisera, par exemple, des vernis étanches, hydrofuges, anti-salissures (vernis marins ...).

Note : Ce genres de produits existent dans tous les pays.

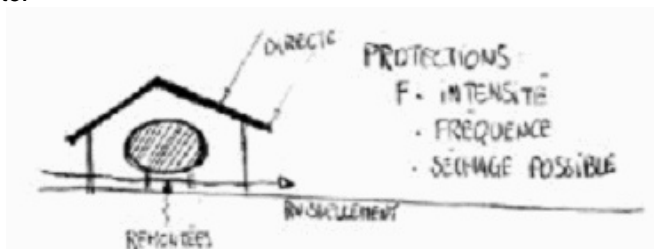
Influence sur le degré d'ouverture des maisons : en région tropicale chaude et humide : bâtiments aérés, détachés du sol (pour éviter les remontées d'humidité), profitant du moindre mouvement d'air pour rafraîchir l'habitation (séchage facile de la maison).



Avec la chaleur et de fortes sécheresses, certaines colles et panneaux collés peuvent de décoller.

17.2 Précipitations

Protéger l'habitant contre a) la pluie, b) les effets néfastes de la pluie : eaux de ruissellements, infiltrations (étanchéité du toit, des murs, des ouvertures, maisons détachées du sol pour se protéger du ruissellement ...), etc.



Il faut que les joints d'étanchéité résistent à des pluies très fortes obliques. Cas d'orages, de cyclones.

17.3 Chaleur, froids (protection contre)

La protection contre le froid : => conséquences sur l'architecture et le mode de vie : isolation ou épaisseur des murs, diminutions des ouvertures, cloisonnement des activités à l'intérieur des constructions, => aménagement des espaces intérieurs avant les espaces extérieurs, etc.

La protection contre la chaleur : une certaine isolation, protection, par l'architecture contre le rayonnement direct du soleil : véranda pouvant protéger les ouvertures, des rayons solaires, avancées du toit devant les ouvertures (fenêtre ...), isolation du toit (couleurs claires) ...

Attention, par grands froids, par $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$, en Sibérie, en régions arctiques, l'acier peut se fragiliser (et ne pas supporter de fortes charge), les plastiques peuvent casser sous un effort ou une tension (raisons pour lesquelles on utilise le bois, un matériau fibreux résistant bien aux froids).

Solutions :

Dans les pays chauds, les volets pourraient se transformer en un store en bois. Ou bien il faudrait que le toit s'avance suffisamment pour former une véranda rafraîchissante.

Pour les zones arctiques, boréales, on pourrait utiliser le « béton de résine » (voir documentation sur celui-ci en annexe) qui présente une plus grande stabilité aux cycles gel-dégel.

Pour la reconstruction d'urgence (pays en développement), les vitres pourraient être en verre ou en film plastique entièrement transparent en Mylar / Tedlar / Kevlar transparent (pB) (pour des questions de poids ou de coût et de résistance au vent et de durabilité, de transport ... à voir aussi pour les pays froids, durabilité au-delà de 10 ans)³⁰.

Il est important de calculer les effets de la dilatation et de la rétraction des poutres métalliques en fonction de la température ou du froid. Et faire que les plaques tiennent compte des dilatations et rétractions.

Il faut éviter les ponts thermiques apparaissant sur les points suivants :

- > aux angles des murs de la maison, phénomène est accentué par la présence d'un poteau en béton armé, en acier.
- > pour des raisons analogues aux angles entre les murs de refends et des murs extérieurs
- > aux liaisons entre les dalles de planchers et les murs extérieurs, si une isolation périphérique n'a pas été prévue (cas d'une isolation intérieure) ou si l'isolation extérieure n'a pas été réalisée jusqu'aux fondations.
- > dans le cas des isolations par l'intérieur : les vides d'air (généralement d'un centimètre), les trous pratiqués pour les prises de courant, les mauvaises jointures entre panneaux isolants.

=> la solution dans ce dernier cas, serait a) la solution des dalles doubles-plaques situées et enserrant de part et d'autre les piliers (poteaux) en acier, et dépassant suffisamment (et étant suffisamment épais) de part et d'autre des piliers, b) des dalles multicouches isolantes, c) l'utilisation de joints isolants très jointifs (très serrés / comprimés (?)) voire de produits injectés additionnels. Reste à résoudre encore le problème de la construction et **l'isolation des angles de la maison**. (voir partie « protection thermique » du paragraphe « plaques isolantes »).

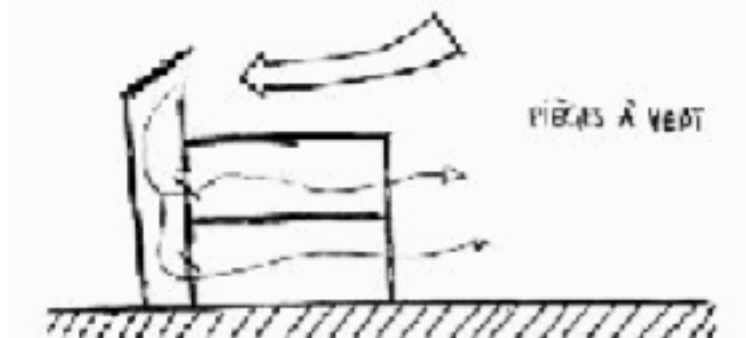
17.4 Vent

Le vent a) sert à améliorer le confort (aération par piège à vent, rafraîchissement intérieur, séchage ...),

³⁰ Projet film technique transparent pour les fenêtres de maisons de villages himalayens : <http://perso.orange.fr/jardin.secret/ProjetsHumanDefenseLlibertes/ProjetsHumanitaires/ProjetFilmTechniqueFenêtresZanskar.htm> (mais attention, les habitudes on la vie dure et les gens préfère le verre à vitre même cassant à ces solutions qui leur font penser à du vulgaire plastique, pourtant très transparent comme du cristal). Ce sont ce genre de réactions imprévues qu'il faut tenter d'anticiper dans tout programme humanitaire (le CCD de Lyon et Lille _ Comité Catholique pour le Développement _, BIOFORCE à Vénissieux donne des cours sur ce sujet).

Ou b) est un élément contre lequel il faut se prémunir (comme le passage fréquent d'ouragans). Dans ce cas l'habitation est souple, autorisant un mouvement dans sa structure (flexibilité, « élasticité »), ou/et elle tente d'offrir une résistance moindre aux éléments extérieurs (aérodynamisme) ou encore ne s'oppose pas directement à la force des vents (faible hauteur).

Rôle du vent : a) dans l'orientation de la maison, b) dans l'organisation des espaces extérieurs.



b) **Solutions** :

Cas Vents violents : Il faut tenir compte de la force du vent (y compris celles des cyclones et tornades dans certaines régions). Il faudrait éventuellement, rester la résistance à la force du vent de la maison dans un tunnel climatique.

Faire que les volets, portes, et fenêtres closes, puissent résister à la sur-pression des vents violents des cyclones dans les régions cycloniques.

Ici encore, la qualité des joints assurant l'étanchéité et celle du jointoiment sont primordiaux.

Et le fait que tous les orifices soient bien bouchés (par mastics, bouchons étanches ...).

Il est important de calculer aussi les effets de la possible vibration des plaques (et les effets de résonances et des harmoniques), sous l'effet de forts vents.

17.5 Contraintes structurelles, tensions, poids, facteurs de charges

Toutes les forces (forces de cisaillements, compressions, de flexion, d'étirement ...) doivent être étudiée en théorie, par des ingénieurs. Le plan doit être rigoureux, ne laissant pas place au hasard et aux changements. Pour, chaque plan, chaque maison, construite sur ce plan, doit être testé en réel.

17.6 Parasites, xylophages, champignons, moisissures

a) **Problèmes** :

Un problème esthétique, à résoudre, dans les pays tropicaux chauds et humides, les traces sales (ou auréoles) noirâtres laissées sur les murs, par les moisissures. Pour éviter cela, il faudrait au départ, chauler les murs (ou mélanger dans le béton frais un produit anti moisissures (?)). Mais souvent les gens sont tellement pauvres, qu'ils ne chaulent leurs maisons, qu'une fois dans leur vie, à la construction, puis ils laissent se dégrader l'apparence extérieure des murs & maison. Donc réfléchir à ce problème ... Les rongeurs (souris, mulots, rats ...) peuvent ronger les bois, faire des nids dans la laine de verre. Les cafards peuvent ronger le plastique de câbles électriques, informatiques.

b) **Solutions** :

Les bois seront traités antiparasites (avec lasure(s), fongicides ...).

Note: un des fongicides les moins chers est « la **bouillie bordelaise** », une solution de sulfate de cuivre additionné de chaux, que l'on dose généralement de 10g/l et 20 g/l.

Les panneaux trempés et traités ainsi prendront alors une couleur bleu-vert (ce qui n'est pas inesthétique). La solution reste à tester.

Note 2 : On pourrait imaginer que les panneaux trempent plusieurs semaines dans une solution de bouillie bordelaise, d'alun et d'autres sels ignifuges (++) (PB ?).

On pourrait aussi les tremper dans des bains de colorants pour rendre les panneaux colorés.

Afin de réaliser des maisons des différentes couleurs.

Solutions concernant les problèmes de résistance aux parasites, au feu, d'imputrescibilité des panneaux/plaques de bois :

=> Les panneaux de bois (ou en bio-matériaux, voir plus loin) seraient trempés pendant une semaine dans des bacs remplis une solution saturée de calcaire broyée et de chaux grise. Puis les panneaux seraient séchés au soleil. Et il faudrait aussi éventuellement, que quand ces derniers soient secs, qu'ils soient recouvert d'une lasure ou vernis ignifuge (par ex. « silicifiante » (pB ?)) et anti-parasitaire.

Des fenêtres, sans vitre, mais avec grillages métalliques, jouant le rôle de moustiquaires, dans les régions très chaudes ou règne le paludisme (Inde, Sri Lanka, Indonésie ...) (voir chapitre fenêtre).

17.7 Problème de la salinité du lieu et de corrosion

a) **Problèmes :**

C'est à dire des attaques salines, en bord de mer :

Il faut les résistante pour au moins 50 ans aux attaques salines, Les éléments de solidarisation (plaques de métal etc ...) entre les panneaux (en bois ...).

NB. même l'aluminium peut se piquer et être attaqué par l'air salin. Il faut donc que ces éléments soient traités anti-corrosion, anti-condensation ...

b) **Solutions :**

2 solutions proposées concernant les problèmes de salinité pour les poutres / poutrelles en acier :

1) l'inox (mais solution chère).

2) l'acier galvanisé (par une trempe dans un bain de zinc en fusion) puis laqué de polyester ou polyéthylène anti-UV (par un bain dans du polyéthylène ou de colle à chaud en fusion) ...

NB. ce type d'acier existe. Il est encore appelé "acier zingué anti-corrosion revêtement polyester". Par exemple pour les mâts de tentes ... (Voir aussi :

http://www.atoca.com/indexAtoca/Acier_galvanise.html et voir certaines chaises de jardin traitées de CASTORAMA traité ainsi www.castorama.fr/).

Pour éviter la corrosion des boulons et écrous vissés sur les éléments / panneaux en bois, ceux-ci seraient peut-être : noyés ou badigeonnés de bitumes (puis éventuellement recouvert d'un capuchon plastique).

Si utilisation de béton, il faudrait que le béton soit de très bonne qualité (qu'il ne se fissure pas). En effet, l'auteur a pu observer que la rouille de parties en acier, laissées à l'air libre (à cause d'une fissure), de maisons situées en bord de mer, ayant plus d'un siècle, à Grand Lahou en côte d'Ivoire avait foisonné. Et s'il y a une fissure, qu'on la rebouche alors avec par exemple du bitume (à étudier). L'utilisation de « béton de résine » pourrait être la solution.

17.8 Résistance au feux, ignifugation

b) **Solutions :**

Résistance aux feux de forêts (selon les normes AFNOR et européennes, locales ...) par solutions à base de :

=> lamellés multi-couches, intercalant des couches isolantes anti-feux à base de :

a) couche en laine de verre,

b) couche en satin de verre enduit double face de polyuréthane ,

c) solution ancienne de couche d'argile (? ... à tester).

etc ...

=> mortier coupe-feu...

=> flocage et traitement anti-feu ... Il existe des produits absorbant l'oxygène quand ils sont chauffés, quand le bois en est imprégné, qui retardent l'avancé du feu (d'un incendie).

=> imprégnation d'un produit retardant le feu _ solutions d'alun, ... Voir toute la liste de ces produits listés par BATIWEB en bas de ce mail et encore (*) etc ... (solution de silice pour créer du bois silicifié résistant aux feux ? Faire tremper, des jours et des jours, le bois, dans cette solution ? Coût ?).

On pourrait encore badigeonner les poutres métalliques d'un mélange constitué d'une chaux ou béton ou d'un autre produit réfractaire et retardant (silice ?).

(+) NB. L'ignifugation consiste à protéger, diminuer, contrôler ou retarder la combustion des matériaux inflammables.

La plupart des traitements ignifuges du bois, se font en autoclave (c'est donc un traitement cher !).

Il faut aussi que les portes voire les fenêtres et volets soient coupe-feu (en tout cas retarde le feu. le plus tard possible). Les gaines électriques doivent être remplies de produits **intumescents**.

Il faut que **les endroits, il y a du feu : la cuisine, la cheminée, le four traditionnel indien (le "tandoor") soient isolés par des matériaux isolants** _ béton, briques, ciments, mortiers, terre cuite ... _ de la partie bois de la maison [1].

Il est important de prévoir le coin du feu / du foyer (quel type de foyer ? quelle type de cheminée _ en acier, en brique type tuiles, en céramique ... ? la place pour stocker le combustible _ crottin, bouses de vache, bois coupé, ramassé ... _ (Voir, à ce sujet, le document [1] en fin de ce mail).

On pourrait imaginer isoler les plaques / modules en bois du préfabriqués, par des plaques de tôles, placées en sandwich entre les panneaux de bois du module. Mais alors il faut protéger ces plaques de tôles contre la corrosion (pour au moins 50 ans) (à étudier, mais « bof »).

17.9 Protection contre la foudre

Il a bien sûr, la protection par le paratonnerre et l'ossature métallique (poutres en métal, fermes métalliques ...). Mais on peut ajouter, un fin grillage, au sein du sandwich de matériaux constituant les panneaux de bois.

17.10 Protections contre le soleil

a) **Problèmes** :

Les plastiques (par exemples de la protection des poutres, des joints d'étanchéité) peuvent être abîmés par une longue exposition aux UV. Il faut donc les tester à long terme.

b) **Solutions** :

Utilisation de matériaux résistant au soleil (???)

17.11 Relief, surélévation de la maison

a) **Problèmes** :

Les éléments du relief sont généralement intégrés à la conception de la construction : les axes principaux de la construction chercheront le plus souvent à s'aligner sur les courbes de niveau et la ligne de plus grande pente. Le dénivelé permettra également de créer des différences de hauteurs et des décalages dans l'organisation des pièces, ou encore imposera à toutes les constructions une même orientation.

b) **Solutions** :

Les éléments poutres verticales permettront de monter la maison sur pilotis, pour tout problème de pente, comme les maisons Domobile (voir la documentation référencé en fin de ce texte). Voir notre solution, à base de platine-pilotis et de patin support, au niveau de notre chapitre « pose de la maison, blocs de bétons » (B).

17.12 Végétation

Qu'elle soit naturelle ou artificielle, elle participe entièrement à la vie d'une habitation. Sous certains climats, la végétation a une utilité directe : elle protège du soleil et humidifie l'air en été, elle laisse passer la lumière en hiver.

17.13 Environnement et écologie (énergie, chaleur, fraîcheur)

Les préoccupations écologiques des habitants vont influencer leur mode de penser la construction : réductions de l'utilisation des énergies fossiles, **utilisation de l'énergie solaire** sous forme active ou passive : ces principes orientent ainsi la conception même de la construction.

Dans certains cas, on **éviter les déperditions d'énergie** (chaleur, fraîcheur ...), par l'isolation ... **Conception de maisons climatiques**, ouvertes aux vents, dans les pays chauds (Sahara ...).

On doit adapter la maison au terrain et pas le contraire (voilà pourquoi le plan de la maison tout en bois « Stark house », de Philippe Stark, disponible, un temps en 1994, dans le catalogue des Trois Suisses, ne s'est pas vendu).

La maison doit être le projet commun de la famille.

Elle doit satisfaire aux besoins actuels et futurs de tous les membres de la famille.

17.14 Nature du sol et utilisation

Selon la nature du sol et les ressources disponibles, les habitations vont se concentrer dans les endroits où l'on ne peut pas cultiver, dégageant au maximum les zones dont on pourra tirer profit. La disponibilité de la nappe aquifère influencera également le positionnement des habitations.



17.15 Matériaux et techniques

17.15.1 Nature des matériaux

La nature des matériaux va influencer l'utilisation que l'on va pouvoir en faire : les contraintes technologiques sont en effet inhérentes à la nature des matériaux et elles orienteront la conception du bâtiment : la longueur des troncs d'arbre disponibles, par exemple, limitera les portées franchissables sans appuis, de même que la nature même du bois utilisé, certains étant plus résistants que d'autres. (on ne peut faire des voûtes, que si le matériau résiste à la construction ...).

17.15.2 Disponibilité des matériaux

Les disponibilités des ressources vont influencer l'utilisation que l'on peut en faire : si on dispose de bois à volonté, on pourra construire des maisons entièrement réalisées dans ce matériau. Si le bois vient à manquer (ou son lieu de production est très éloigné), on le réservera au domaine d'application où il excelle. Le visage de la construction en sera ainsi modifié.

17.15.3 Niveau de développement technique et technologique

Les matériaux ne sont rien si on ne dispose pas de techniques adaptées pour les rendre utilisables dans la construction. De même, à partir d'un même matériau de base, il est possible d'obtenir de nombreux matériaux dérivés qui sont tous différents quant à leur qualité et aux moyens à mettre en œuvre pour les transformer.

17.15.4 Développement économique

Le développement économique implique l'état de développement des techniques, des réseaux de communications et de transports, qui sont un ensemble de facteurs qui va avoir une influence directe sur les échanges d'idées et de matériaux, se répercutant eux-mêmes sur les modes de construction. Si on n'a pas de moyens de transports, si l'état des routes sont mauvaises pour des distances conséquentes, il sera plus difficile alors de faire venir les sacs de ciments, les éléments préfabriqués ...

17.15.5 Disponibilité de la technique

La connaissance des techniques n'implique pas nécessairement de pouvoir les mettre en œuvre. Le coût associé aux transformations et mise à forme en limite souvent l'application dans des pays ne disposant pas des ressources financières suffisantes. Si la région ne dispose pas de haut-fourneaux ou d'autres types de fours pour la transformation du fer en acier, on ne disposera pas de poutrelles en acier ...

17.15.6 Autres raisons pratiques

Pour protéger de la pluie et pouvoir disposer facilement de ses équipements de pêche (filets ...), certains villages sri lankais ont mis leurs maisons sur pilotis afin que ces objets soient stockés sous celles-ci.

17.16 La culture et la société

17.16.1 La famille

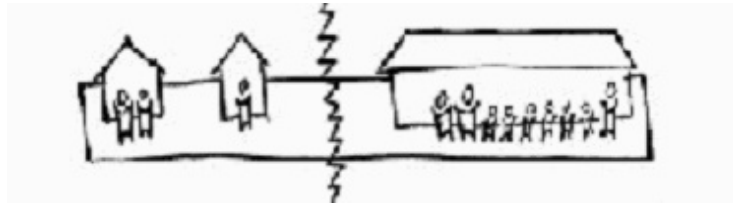
17.16.1.1 Composition et structure

La composition de la famille et la hiérarchisation qui peut exister dans celle-ci va influencer l'organisation de la maison, sa forme ainsi que la répartition des pièces.

Une maison devant recevoir le mari, ses trois femmes et ses quinze enfants aura une toute autre physionomie qu'un appartement pour un couple sans enfant.

De même, lorsqu'il y a une descendance nombreuse, on privilégie, selon les régions, l'aîné, les garçons ou les filles, leur attribuant une pièce individuelle ou une position particulière par rapport au chef de famille.

Selon que l'on se trouve dans une société patriarcale ou matriarcale, la pièce respective du chef de famille peut acquérir une importance particulière.*



17.16.1.2 Mariage – Monogamie – Polygamie

Lors du mariage, plusieurs situations peuvent se présenter : les mariés deviennent indépendants et s'installent ensemble dans un endroit sans lien avec leur famille respective... mais la femme peut venir vivre dans la famille de son mari, *l'habitation étant parfois une pièce de la maison du père*, celui-ci faisant même construire, à ses frais, une nouvelle construction pour le jeune couple.

Le régime marital va aussi avoir de l'influence sur l'habitat : monogamie ou polygamie : comment sont installées les épouses (époux), vivent-elles seules, existe-t-il une hiérarchie entre elles, se traduit-elle physiquement, etc. Le mari vit-il dans la même maison que ses femmes, vivent-elles séparées, va-t-il chez l'une puis chez l'autre.

17.16.1.3 Descendance et succession

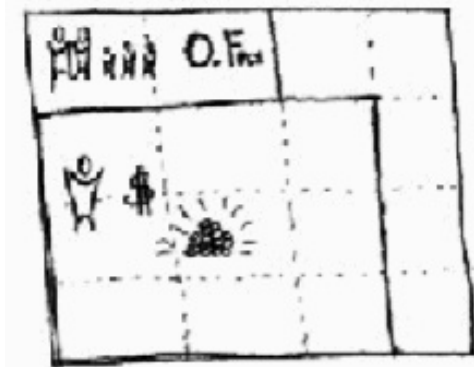
Comment se transmet la propriété ? Revient-elle à la communauté à la mort de l'utilisateur ? La maison familiale a-t-elle une valeur affective particulière ? À qui revient la maison dans la descendance ? Préserve-t-on son habitat afin de le transmettre ? La succession des propriétaires a-t-elle une traduction formelle ?

17.16.2 Propriété et régime juridique

17.16.2.1 Système foncier

Qui est propriétaire de la terre ? La notion de propriété privée va influencer l'usage que l'on va avoir du sol et l'investissement dans l'habitat. Qui est responsable de l'attribution des terrains ? À qui reviennent les constructions bâties sur les terrains communs ?

Ces paramètres influencent à leur tour la manière d'aborder la construction.



O Francs pour les uns, tous pour l'un d'eux.

17.16.2.2 Attribution – ethnie – rang social

Qui peut s'installer à quel endroit ? Dans de nombreuses villes, ils existent des quartiers réservés à certaines populations, se regroupant et formant une communauté vivace. Volontaire ou non, cette ségrégation a pour effet de développer la conscience de son identité et devient souvent source de conflit.

On peut également trouver cette dissociation basée non plus sur un système ethnique mais économique : nous avons nos quartiers à logements sociaux, nos parcs résidentiels, nos cités ouvrières, qui cloisonnent tout autant les populations.

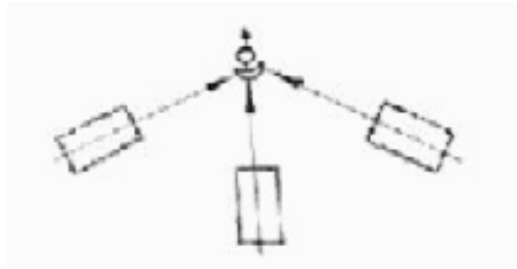
17.16.3 Religion, philosophie ...

La religion ou les croyances philosophiques peuvent se traduire par une adaptation de l'habitat, dans l'orientation de pièces par exemple, mais cette influence peut être beaucoup plus grande, la maison devenant la représentation symbolique du système philosophique des habitants.

Eventuellement, dans les maison, pourrait être prévu un emplacement (ou une niche), pour un culte religieux domestique (« hôtel des Dieux » hindouiste, bouddhiste etc. ...).

Des trous circulaires seront pratiqués dans les plaques de béton, au quatre extrémité du toit, pour permettre d'un planter de petits drapeaux (de prière etc. ...).

Eventuellement, si cela ne coûte pas trop cher, à moitié enterrer dans le jardin, verticalement un petit tuyau en béton (L = 1 m, \varnothing = 20-30 cm), dans le quel serait planté un mât, pour un drapeau (national ou religieux etc. ...).



17.16.4 Autres influences (a priori culturelles ...)

À côté de tous ces facteurs dont l'influence peut être mesurée de manière objective, il en est d'autres dont les conséquences résultent plus d'une manière de penser et d'appréhender la construction que d'une analyse objective de la situation.

Ces paramètres sont évidemment plus difficiles à discerner mais jouent néanmoins un rôle important dans l'orientation des choix que seront faits pour la construction. **Il s'agit des modèles communément considérés comme " la " référence en la matière, de l'image que l'on se fait de la " réussite ", en somme de tous les a priori culturels ancrés dans les mentalités.**

Source : <http://users.swing.be/geoffroy.magnan/mali/3Context.htm>

17.17 Protections et normes anti-sismiques

b) Solutions :

Si elles étaient construites en régions sismiques, ou de tsunamis, elles devraient être en béton armé, renforcées tout autour, par des câbles en acier ou en nylon glissées dans des tuyaux en PVC ou noyés dans le béton (ce type de câblage existe dans certains maisons californiennes et japonaises), rendant la maison monobloc et solidaire, résistante aux inondations, cyclones, tsunamis et tremblements de terre.

Grâce à tout le câblage, la maisons doit pouvoir tenir toute seule, sans se casser. Elle doit pouvoir reposer sur 3 ou 4 points, 3 ou 4 rochers ou 3 ou 4 pare-peints solides, sans problèmes. Elle ne doit pas pouvoir se briser même, si elle déplacée, par exemple, poussée par la force de la vague d'un tsunami (force colossale, comme la crue furieuse d'une rivière).

- 1) Nous avons déjà exposé l'idée d'un maillages de câbles, entourant totalement la maison, tendus par des treuils à main (une sorte de « pré-contrainte ») (PB ?). Une autre idée étant celle du cerclage d'acier de la maison,
- 2) Pour la 1^{ère} idée, nous imaginons la maison entourée de 8 câbles _ une maison empaquetée / ficelée par ses câbles, comme un paquet cadeau (voir schéma ci-dessous). Les câbles passent sous et sur la maison et sont tirés tout autour de celle-ci, d'abord à la main, puis avec un treuil à main (voire, on pourrait imaginer / inventer, un système à cliquer comme pour les sangles de

voitures. Le Ø du câble d'acier serait de 8 mm (?) (à calculer en fonction des contraintes). S'il était en nylon, son Ø serait de 10 mm (?). (ou le câble d'acier serait plus ou moins plat, comme une sangle de voiture).

- 3) Le câble glisserait le long d'un « rigole » (d'un creux rectiligne à section en U) courant le long des façades et sur le toit. Le câble acier ou nylon serait noyé dans du ciment ou du bitume, remplissant / comblant le creux de la « rigole » des plaques, fermes ou éléments poutres.
- 4) Lorsque le câble est arrivé à la bonne tension (comment la déterminer), on coupe l'excès de câble (on évite d'en perdre trop), avec une pince coupante. L'épissure est ensuite noyée dans le ciment ou le bitume. Cette phase de tension du câble étant dangereuse, elle se fera très progressivement et tous les autres travailleurs seront éloignés à plus de 50 m de la maison (l'ouvrier devrait presque porter des vêtements de cuirs épais comme le tablier d'un maréchal-ferrant et un casque de moto).
- 5) La « rigole », courant sur les plaques (où se loge le/les câble(s)), et sur l'angle extérieur des piliers porteurs au 4 angles de la maison, s'obtient par rainurage des plaques de bois (ou composé bois), par une fraise,

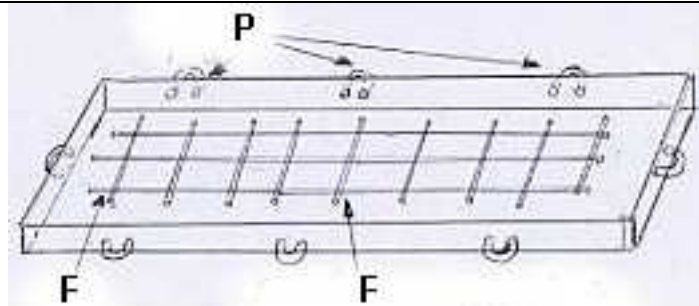
Cas des plaques en béton : elle s'obtient, en posant en enfonçant dans le béton coulé dans les moules, un tube de PCV, enduit d'huile de vidange (ou mieux de « l'huile de coffrage » ou simplement une émulsion d'eau et d'huile végétale _ huile de palme ... _ voir <http://www.fnr.de>) puis posé avec un certain angle, par rapport l'axe du moule (cas du moule des plaques planes), sur le béton frais, ou bien posé au fond du moule (cas du moules des piliers d'angles). L'huile serait déposée sur la face de l'élément, constituant le mur extérieur de la maison (elle peut couvrir jusqu'à 100 m²/litre). L'huile serait « nettoyée » avec du sable, sable récoltée et placé dans le sable du puisard (voir plus loin). L'avantage d'utiliser une émulsion d'eau et d'huile végétale est qu'elle est plus facile à éliminer par de l'eau.

L'application d'huile de coffrage, pour obtenir des surfaces régulières et lisses, requiert des précautions particulières. On veillera à ce qu'elle soit répartie partout de manière uniforme; il faut aussi l'appliquer le plus tard possible, afin d'éviter qu'elle soit absorbée par les coffrages. Enfin, une quantité excessive d'huile nuit à la qualité de la surface du béton (Note : 1 L d'huile coûte en France de l'ordre de 2 € HT).

Les plaques de bétons posées sur le sol, seront séchées au soleil (voire sous une serre en film plastique de serre, en cas de pluie, mousson ...).

L'angle de la « rainure », sera déterminé de la façon suivante : on fera un plan sur le sol (échelle 1, dessin avec un bâton sur le sable) de la disposition des plaques planes du toit et de celui des câbles courant sur le toit. Et l'angle du tube de PVC enfoncé dans le béton du moule, se déduira de lui-même.

Dans les pays du tiers monde, les plaques de bétons seraient créées à la main, sur place, sur le chantier, à l'aide de moules de coffrage, comme ci-après :

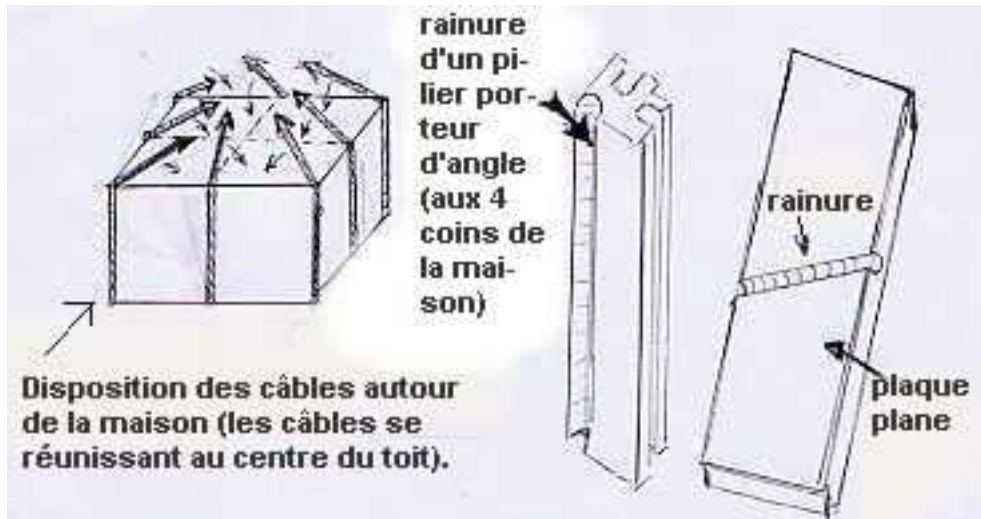


Moule de coffrage pour les éléments préfabriqués en béton (plaques murales etc. ...) : F : fers du ferrailage, P : poignées. On réalise successivement : 1) 1 film d'huile de coffrage, d'huile de vidange ou mieux de palme, 2° 1^{ère} couche de béton, 3) 1 couche de ferrailage, 4) 2^{ème} couche de béton © Benjamin Lisan

- 6) La rainure sera suffisamment profonde, pour que le câble ne dépasse pas et n'empêche pas l'écoulement de l'eau pluviale sur le toit, vers la bonde de la citerne.
- 7) pas de plafond en dur sans treillis métallique interne (Armature, grillage): en cas de tremblement de terre la nuit, le plafond peut alors tomber sur les occupants. Les Californiens emploient du placoplâtre ou du bois pour les plafonds. L'idée de disposer des plaques de bois ou de bétons et des poutres maîtresses pour le plafond est donc à étudier dans cette optique. On évitera les murs intérieurs en Placoplâtres (peu utilisés là-bas et fragiles face aux séismes). Le grillage a pour but

d'éviter que de gros blocs de bétons tombent sur les habitants, en cas de séismes, dans le cas où le béton serait de mauvaise qualité (en général, un béton comportant trop de sable. *Note : bonnes proportions : 2 à 3 mesures de sable pour une mesure de ciment. Pour faire du béton : sable blanc, gros sable, ciment. Le mélange ne doit pas être trop fluide.*)

- 8) Le ferraille du béton est important (et ce dernier pourrait peut-être expliquer pourquoi certains bâtiments à Banda Aché (Indonésie), dont la mosquée ont résisté à la puissance du tsunami).



© B.Lisan.

Ces câbles (qu'on pourrait préfabriqués en usine à la bonne dimension, muni d'un système à cliquet d'un côté, et d'une épissure soudée, de l'autre) sont-ils utiles.

Toutes plaques de béton doivent être armées avec du ferrillage à béton et du grillage.

Les maisons en bois, anti-sismiques sont en général plus résistance aux séismes que les maisons en structure en béton équivalentes. Elles sont, par contre, plus vulnérables au feu (à étudier).

Il est important que tout soit calculé par des architectes (ou ingénieur en génie civil), dont les effets des vibrations, résonances ...

17.18 Tsunamis, Inondations, raz de marée, glissement de terrain

Tsunami : On pourrait prévoir une forme profilée de la maison, en étrave de bateau et renforcer l'épaisseur du mur, côté océan (voir dessin du plan de la maison). La face de la maison en forme de V, côté océan, pourrait comporter 2 petites fenêtres fermées par des volets (en fer (?)).

Tsunami, glissements de terrains : D'une seule tenant, la maison doit pouvoir être remise en place sur ses fondations (après la catastrophe), juste à l'aide de patins placés sous la maison, tirée par une grue ou un bulldozer.

Des anneaux pour tirer et soulever la maison doivent alors être prévus au 4 coins de la maison (si elle est vendue achetée ou lorsqu'elle est achevée sur le terrain).

Plusieurs longueurs de tuyaux souple enroulés sur eux-même doivent être prévu (stockés sous la maisons) pour les différentes canalisation, pour qu'en cas de tsunami, la maison puisse se déplacer sans arracher les tuyaux et sans être retenus par eux.

Ne pas oublier que les cyclones provoquent de fortes inondations.

Etudier, si l'on peut envisager, une certaine flottabilité de la maison en cas de tsunami (par « étanchéification » des issues), plus facile pour les maisons en bois (et peut-être possible pour les maisons en bétons avec des murs creux, structure alvéolaire « nid d'abeille » (mais attention à la solidité aux cyclones). Ou par l'utilisation de flotteurs placés sous la maison (?).

17.19 Précautions concernant les accidents, sur le chantier etc. ...

b) Solutions :

Tous les boulons et vis sont recouverts d'un capuchon hémisphérique en plastique, afin éviter que les enfants se cognent dessus et se blessent.

Tous les éléments ayant angles tranchant et blessant seront chanfreinés. Sinon, on casse les angles vifs, avec un marteau, ou une petite masselotte (ou une bouchardes à 8 dents (talot) et à tête mobile, un outil de tailleur de pierre), pour éviter que les enfants se blessent sur ces angles.

Les enfants :

Toutes les trappes d'accès (au puit, à la fosse sceptique, à la citerne) sont cadénassées (pour éviter que les enfants tombent dedans).

Les adultes sont fermes avec les enfants (ils n'ont rien à faire sur le chantier, ni à toucher les outils). (Une idée : un fil entoure le chantier à ne pas franchir, par ex.).

La loi indienne impose d'avoir une crèche, à côté du chantier, pour les ouvriers itinérants (si ce cas arrive que faire ?)

17.20 Précautions concernant les vols, sur le chantier

b) Solutions :

Une personne sera responsable des outils sur le chantier et de la façon de les attribuer à chaque travailleurs (voire une liste des prêts sera tenu à jour). Les outils seront numérotés. Un apprentis, fermant à clé, sera construit pour stocker les outils la nuit (ou bien entreposé chez quelqu'un, dont la maison ou le local est bien clos et fermant à clé). On y stockera aussi les moules (Note : à réfléchir combien de moules par maisons, à fournir à chaque village).

18 Annexe : WC écologiques (solution tiers monde)

Il est certains que envisager des WC écologiques (WC secs ...) peut paraître pas très réaliste ou sérieux. Une lubie d'écolo, attardé de 68.

On pourrait les envisager pour les pays du tiers-monde.

Pour les WC sec artisanal, il faut prévoir un sceau rempli de feuilles odoriférantes (pétales de roses, feuilles d'eucalyptus ...).

Exemple :

Eau, osmoseur, WC sec



SEPARETT TORRDASS 30 WC sec de jardin

110.00 €

le Separett le plus simple et le meilleur marché. Il se compose d'une lunette en plastique isolant avec un couvercle, dessous le système du Separett qui sépare l'urine des matières fécales.

La contrainte de ce système est l'obligation de vider le seau (nous conseillons une capacité de 15 à 20 litres) sur le carré à compost du jardin quand il est rempli.

Site : http://www.maison-ecolo.com/boutic/bou_list.cgi?codefam=eau&codesfam=wcs&lang=

Bibliographie : Water sans eaux, Béatrice Trélaün, Ed. Alternatives.

Autre solution : les toilettes sèches :

Sanisette à Lombric (« lombricompostage ») :

a) Les matières fécales et les papiers sont transformés en terreau par des lombrics (vers de terre), l'évacuation du terreau étant à réaliser tous les 5 à 10 ans. Des toilettes publiques, assez fortement

fréquentées, génèrent de l'ordre de 1,3 mètres de matières fécales et papiers toilettes "foisonnés" par an, lesquels donnent naissance après compostage à environ 100 litres de terreau "bien stabilisé".

b) Epandage des urines : Tranchée 4 à 8 mètres linéaires suivant technique classique de l'assainissement non collectif ou dans cuve étanche enterrée de 3000 litres, vidée une fois par an si très forte fréquentation, et sinon tous les deux ou trois ans.

c) Entretien : Pour Sanisette à Lombricompostage, retrait du terreau tous les 5 à 10 ans en fonction de la fréquentation. Le fond de la sanisette doit être directement en contact avec le terreau de la terre.

d) Une suggestion : Un clapet actionnable par une poignée, obturant le trou du WC (entouré par la lunette des Wc) _ évitant la remontée des odeurs, est actionnée à la main, en fin de défécation, pour vider dans la fosse, l'urine et les crottes.

e) Dans les toilettes, 1) un seau rempli d'eau, toujours à proximité dans le local WC, permet de laver le WC, 2) un seau rempli d'herbes odorantes, pour jeter dans le trou, après chaque défécation, 3) du papier toilette (ou broc d'eau, fréquent chez les indiens et musulmans).

Source : <http://www.saniverte.fr/fr/produits.php>

Modèle	Avantages	Inconvénients	Coût (en France)
SEPARETT TORRDASS 30 WC	le Separett le plus simple et le meilleur marché. Il se compose d'une lunette en plastique isolant avec un couvercle, dessous le système du Separett qui sépare l'urine des matières fécales	La contrainte de ce système est l'obligation de vider le seau (nous conseillons une capacité de 15 à 20 litres) sur le carré à compost du jardin quand il est rempli.	110 €
Sanisette à Lombric (« lombricompostage »)	Les matières fécales et les papiers sont transformés en terreau par des lombrics (vers de terre). Produit du terreau directement exploitable.	l'évacuation du terreau étant à réaliser tous les 5 à 10 ans, en fonction de la fréquentation. Pour l'épandage des urines, il faut creuser une tranchée 4 à 8 mètres linéaires.	Coût inconnu pour l'instant (certainement plus élevée que la solution précédente).

Les latrines pourraient être aussi un puit de 4 mètres de profondeur, puit constitué de 120 blocs de bétons héli-circulaire (source PNUD). Dans les latrines, une trappe d'accès, au fond du compost (water sec), ou bien un système de couches de sables.

La plaque de béton moulée (voir sa technique de fabrication par moule, plus haut dans ce document), couvrant la fosse sceptique, comporterait un trou, sur lequel serait posé la cuvette des WC (cuvettes en béton, voir plus loin).

(Note : le trou dans la plaque de béton aura été créé par le culot d'une bouteille enfoncée dans le béton, encore frais, de la plaque sanitaire, au moment où elle est en train d'être moulée dans son moule en acier).

... Ou bien constituée d'une fosse sceptique préfabriquée, et avec l'abris de protection des latrines, constituée d'une fosse sceptique inversées (disposant d'une porte).

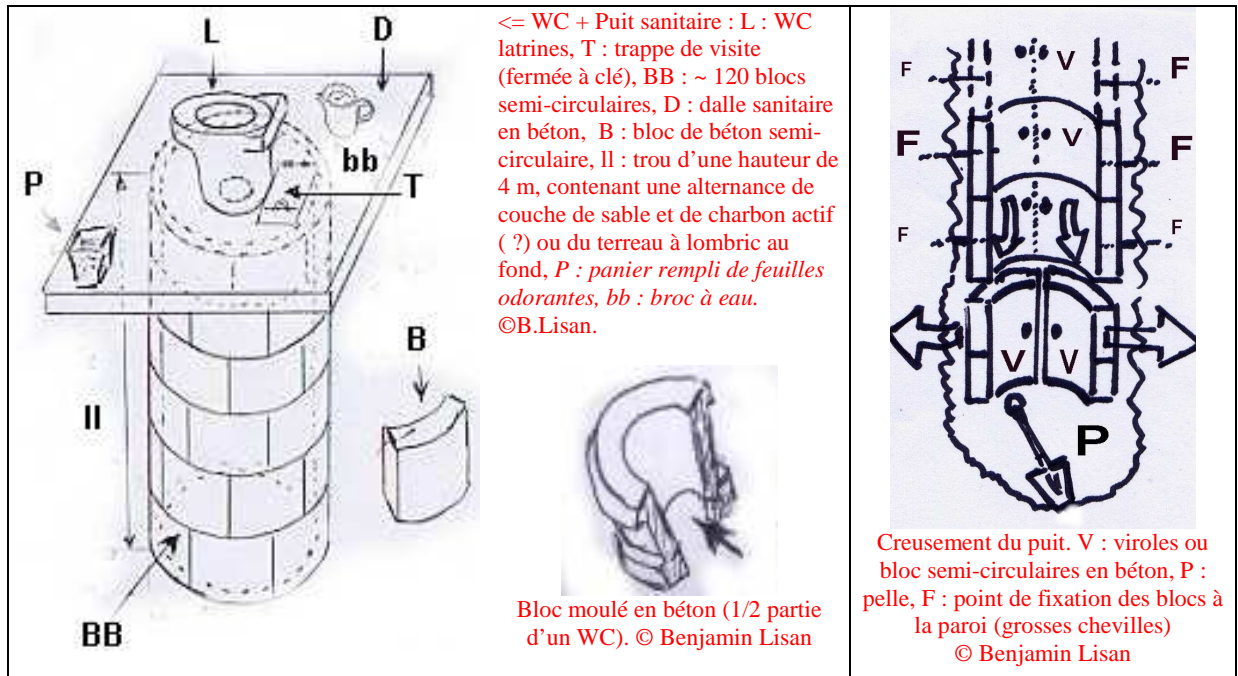
Les WC, pour des questions d'hygiène et d'odeur, seront situés à distance de la maison (tant pis si l'on doit s'y rendre sous la pluie battante de la mousson).

Autres idées : Pour la fosse septique, il faudrait qu'il y a déjà du compost et des feuilles au fond, pour diminuer les odeurs, une trappe d'accès pour vider le compost formé à la longue. Compost qui alimenterait le jardin.

Sur le trou des WC, il faudrait un clapet pour éviter la remontée des odeurs, et prévoir un écoulement d'eau limité provenant de la citerne, d'une 1/2 litre, pour vider les crottes vers le trou.

19 Annexe : Puit sanitaire (pays du tiers monde)

Pour le schéma de puit sanitaire, voir aussi ci-avant le paragraphe « puits sanitaire ».



Commentaires sur le schéma ci-avant :

- la base du 1/2 bloc de la partie water, serait renforcée, à la base, pour éviter les fissures.
 - La trappe technique de la dalle sanitaire serait clos par un cadenas, pour éviter que les enfants puissent tomber dans le puit sanitaire.
- Les parties et vides sanitaires doivent être parfaitement sellées pour éviter les remontées d'humidité source de moisissures et de termites.

Selon le PNUD, 2 à 3 litres d'eau dans un broc, suffirait à nettoyer la cuvette des WC (en l'absence de système de chasse d'eau). Les toilettes suggérées par le PNUD seraient vidées de leurs matières fécales, une fois par an (source : Apprendre à travailler le bois, constructions, transformations des aliments, métaux etc. ..., 7 cassettes vidéo, Ramigé Film Produktion, UNESCO, 1997).

20 Annexe : Plans des modèles de maisons

Surface : 40, 60 à 80 m². Mais la maison standard serait de 60 M² habitable au sol.

Le toit de la maison est porté par 12 piliers porteurs, en béton ferrailé et par des poutres maîtresses porteuses, ferrailées, sur tout le haut et pourtour des murs de la maison. Il y a aussi une poutre maîtresse traversant le haut de la pièce longitudinalement. Toutes ces poutres reposent de bout en bout sur les piliers porteurs. Il y a :

- Une pièce principale, avec 1 porte principale, sur le devant, se formant par une porte grillagée, et une seconde porte blindée en tôle (voir un petite fenêtre en dessous du réservoir commun à la douche, le lavabo de la salle de bain, à l'évier de la cuisine, au robinet de la cuisine, et au robinet extérieur).
- Deux chambres, symétriques, de chaque côté de la pièce principale.
- Une salle de bain avec douche et lavabo (2 robinets),

- Une cuisine avec une porte donnant sur l'extérieur, avec un évier, 2 robinets dans la cuisines et un robinet donnant sur l'extérieur.

On prévoit soit :

- Soit un WC (sec) dans la salle de bain,
- Soit à l'extérieur à la maison (dans une construction en béton dans le « jardin »).

Les murs sont composés d'un sandwich de plaques verticales de bétons ferrillées, collées entre elles, de façon décalée (collées par du béton ou du bitume), chaque plaque dépassant d'un côté de la plaque voisine de 10 cm.

Chaque plaque fait 2,5 m de long, de 50 cm de large, et 10 cm d'épaisseur.

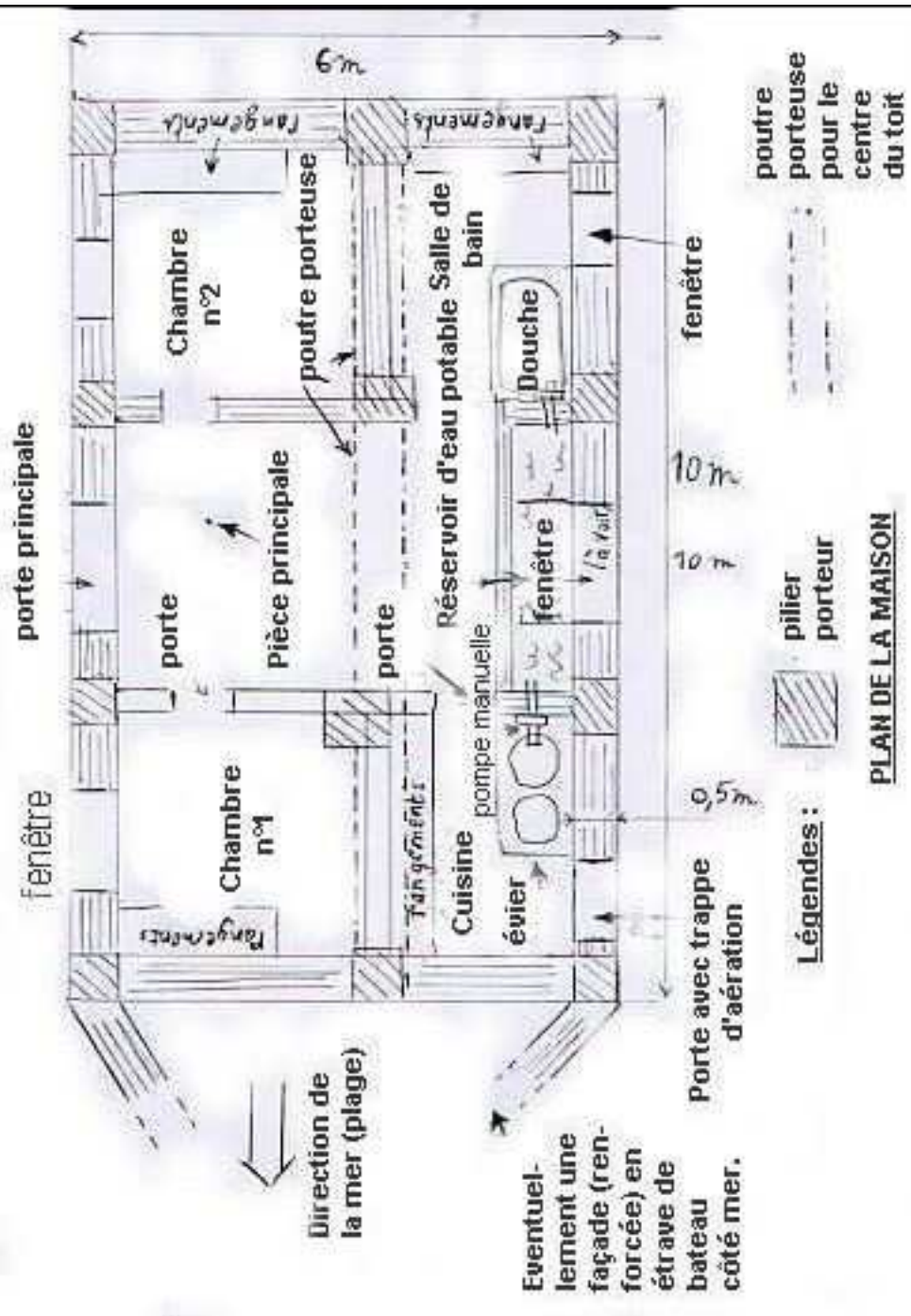
Chaque mur est composé d'un sandwich de 5 plaques collées (ce qui fait une épaisseur des murs de 50 cm (!)). L'idée est de renforcer la solidité des murs par feuillets des murs (comme avec un pare-brise feuilleté).

Les piliers porteurs verticaux, font 3 m de long, sur 20 - 30 cm x 20- 30 cm de côté. Ils sont « cannelurés » avec des cannelures de 10 cm de côté et de profondeurs, afin que puisse s'y emboîter facilement les grandes plaques.

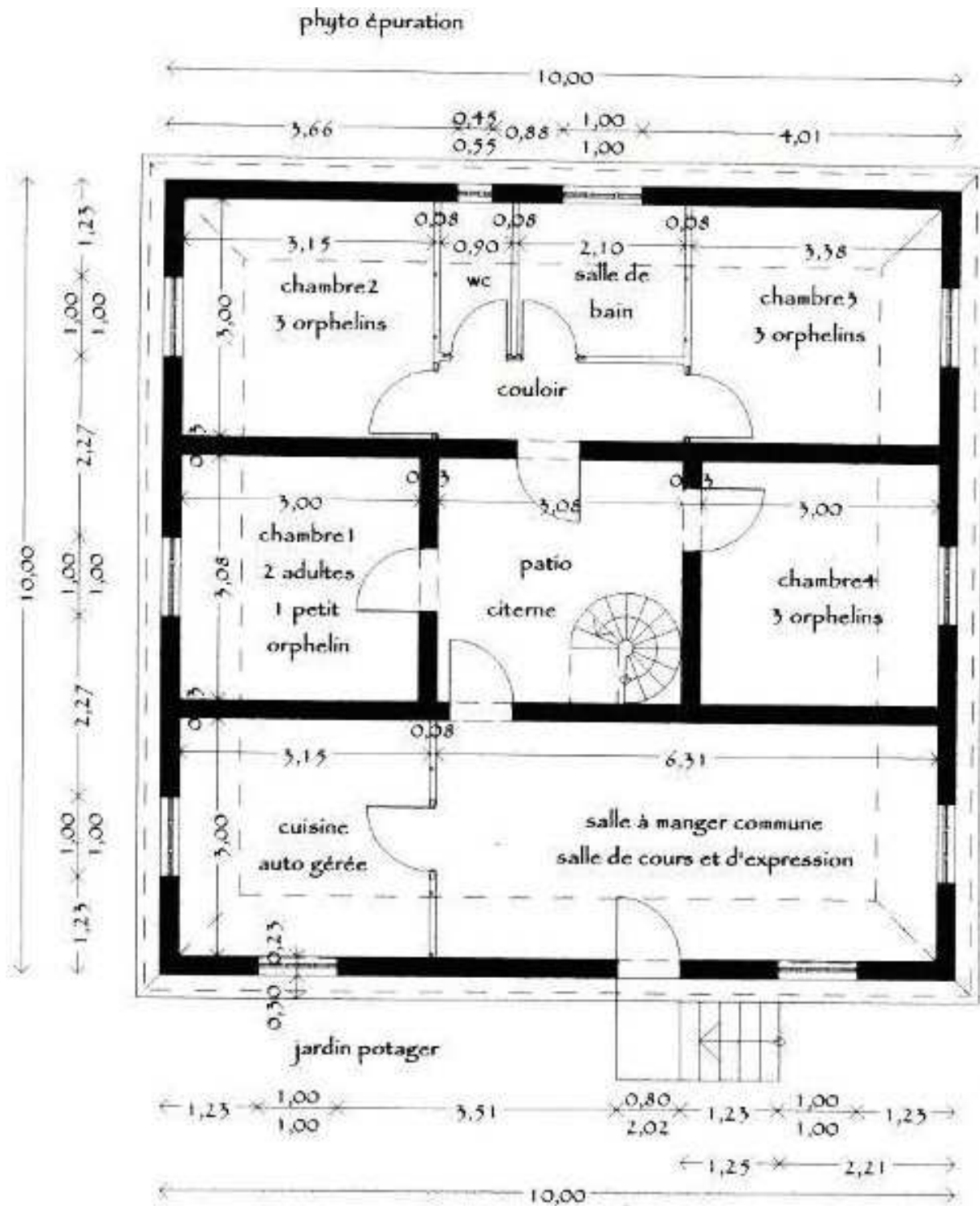
Les poutres porteuses horizontales, du plafond et du sol, devraient avoir les mêmes dimension que les piliers porteurs verticaux (3m x 20 - 30 cm x 20- 30 cm).

Les fenêtres, montants, pourtours des fenêtres seraient préfabriqués, déjà montés et apportés aussi. Tout cela serait soulevé par une petite grue manuelle ou à moteur diesel (Voir schéma du plan _ 1^{ère} ébauche _ de la maison, page suivante).

Sur le sol, et le toit seraient disposé les même plaques allongées (2,5 x 50 cm de large x 10 cm), recouvertes d'une petite couche de ciment hydraulique pour le lessivage et nettoyage (sur le toit, la couche aurait un plan incliné pour amener l'eau de pluie vers une canalisation, l'amenant, à un filtre bactérien débouchant dans le réservoir). La dalle de sol devrait d'être un seul tenant (formant un bloc solidaire).

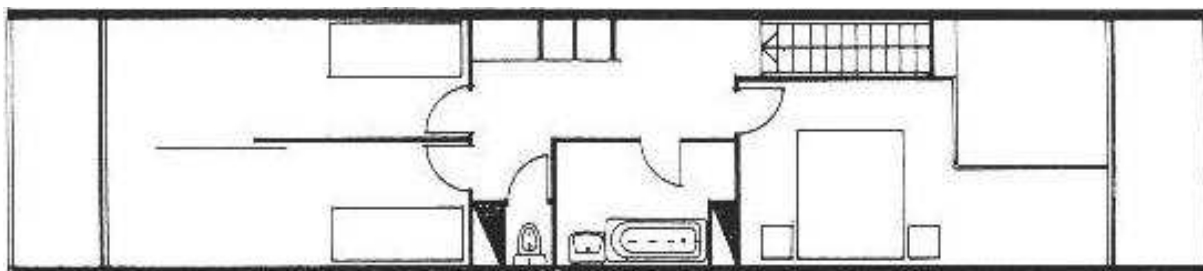


Autre plan possible de la maison (Solution Michel Rosell©) :



vue en plan ech 1:100

On pourrait aussi s'inspirer des idées et concepts pour l'aménagement intérieur de l'habitation, de celle des « unités d'habitation » de l'architecte Le Corbusier, pour son projet de « Cités Radieuses » de Briey-en-Forêt, de Marseille etc... (France) : largeur 366 cm, hauteur 226 cm etc. ...).



Plan d'une « unité d'habitation » de Le Corbusier, dans la Cité Radieuse.

Mais le plus important reste de s'inspirer de ce que désirent réellement les gens sur place, sur l'aménagement intérieur de la maison (!).

21 Annexe : Outils nécessaires pour le montage

Ces outils seront amenés sur place, avec l'arrivée des éléments de la maison.
On veillera à ce qu'ils ne soient pas volés (obligation d'une garde de nuits).
Ces outils sont transportés d'un chantier à l'autre.

• Clés, clés anglaises (+) (°)	• Sceaux (pour eau, ciment ...) (°)
• treuil à main (ou petite grue) (+)	• Truelle, bac mélanger ciment (°)
• échafaudage(s) (+) (°)	• Pelles, pioches ... (°) (+)
• échelle(s) (+)	• bétonnière manuelle (°) (+)
• Niveaux à bulle, fil à plomb (+)	• <i>Un poste à souder (pour le ferrailage ...)</i> (++) (+)
• Pinceaux pour étaler des produits (huiles, lasures ...) (*)	• <i>Voire un groupe électrogène ... (pour le poste à souder)</i> (++) (+)
• Bâches pour protéger éléments (+)	• <i>Masses, marteaux</i> (++) (+)
• Une série de tournevis (+)	• <i>Burins</i> (++) (+)
• <i>Ponceuses, meuleuses</i> (++) (+)	• <i>Pinces coupantes</i> (++) (+)

(+) a) La société qui commercialise les maisons pourrait prêter ou louer ces outils. b) ou bien, il y a un accord entre la société et une maison de location d'outils (KILOUTOU), pour la location des outils.

(°) éventuellement outils, offerts par la société avec le kit.

(°) outils éventuels pour la création de blocs de béton (plots) de soutènement de la maison.

(++) outils si possibles à éviter.

L'idéal serait que l'on utilise que la liste des outils en gras ci-dessus et éviter les outils en italiques.

Il faut éviter tout de qui serait ajustement, adaptation, « retouche » du kit sur place _ c'est à dire, sciage, ponçage, perçage, soudure, sur place qui pourraient provoquer des rayures, griffures, piquage, accidents, sur les parties métalliques initiateur de la corrosion.

NB. Pour les pays du tiers-monde, on pourrait envisager la construction et l'utilisation de grues manuelles en bois, sur le modèle des grues médiévales sur pivot, comme celles utilisées par les constructeurs de cathédrales (voir sites : www.chateau-de-mezerville.org et www.pbases.com).



Grue médiévale sur pivot.

Palan sur structure en bois.

22 Annexe : maisons en matériaux de récupération (infos)

Pour information, nous citerons les solutions de Monsieur Michel ROSELL, en raison des nombreuses idées qu'elles contiennent et qui pourraient être récupérées pour le projet « Une maison pour tous ».

Monsieur Michel ROSELL, architecte et urbaniste (ancien professeur d'architecture) propose le concept d'une maison para sismique, en matériaux de récupération à faible coût (dont il déjà réalisé plusieurs prototypes et réalisations).

Concept des maisons à bas coûts de M. Michel ROSELL :

- 1) murs pas éloignés, de plus de 4 m, entre eux (pour des raisons parasismiques).*
- 2) surface de 100 m² au sol (11 m x 11 m).*
- 3) une ossature bois, rempli de matériaux de récupération (en bois de palettes, en déchets de parquets et de toutes sortes, pour les murs, qu'on remplit ensuite de toutes sortes de déchets : déchets, fane de tournesol, de maïs, bagasse de canne à sucre, papiers, cartons, paille compressée, fougère, de chanvre, pierres ...).*
- 4) une salle à manger polyvalente (pouvant servir de salon, salle de réunion ...), une cuisine, 4 chambres, un WC écologique, une salle de bain reliés à un système de bacs de phyto-épuration par des plantes (situé à l'extérieur de la maison), un patio central avec jardin intérieur, avec un accès sur la terrasse (ou une toiture prairie) où se trouvent 4 "ogives de survie" (voir au chapitre 12), des citernes de stockage d'eau (sous le patio) avec un système de potabilisation (par un filtre de 1 m³ de sable, un filtre de 1 m³ de charbon de bois et un filtre avec un lit d'argile).*
- 5) Autour de cette maison, des petites serres obliques de 2x3m (sauf devant les portes et les fenêtres) dans lesquelles seront placés: le jardin potager fleuri, une phyto-épuration pour le traitement de l'eau, une culture de spiruline familiale de 5m², un séchoir et une cuisinière solaire.*
- 6) dalle de la maison posée (éventuellement) sur 800 pneus usagés (ou un lit de sable sec, mais pas des remblais, pour des raisons parasismiques) et utilisation (éventuellement) de déchets ménagers triés de 10 maisons pendant 1 an pour réaliser les fondations de la maison.*
- 7) utilisation, pour monter les murs, de palettes placées dos à dos que l'on remplit de bio matériaux que l'on pose verticalement et que l'on enduit à la truelle, ou de chevrons de bois remplis de "bio-matériaux" ou de torchis "coupe feu" (1 seau de chaux, 2 seaux de sable, 4 seaux de paille + 2 seaux d'eau). Le bois et les bio-matériaux étant traités à la chaux grise, pour éviter les parasites.*
- 8) La toiture prairie est constituée de plusieurs couches. Plusieurs choix pour le plafond: lattes de bois, canisses, plâtre ou soliveaux apparents, au dessus un plancher constitué soit de bouscasses de Ø 5 soit de planche de coffrage etc. Au dessus du bidim, des couvertures de laine de mouton, dessus une bâche épaisse (style des camions) et dessus 5cm de terre et 5cm d'humus.*
- 9) Autour du patio une gouttière pour récupérer l'eau de pluie.*
- 10) un système de phyto-épuration composée de bacs de 20cm de gravier de 1m x 2m ici 21m², remplies de plantes locales _ jacinthe d'eau, papyrus etc ... _, qui épureront l'eau.*
- 11) dans les idées originales de Michel Rosell, on trouve la création d'un point d'eau, une dépression de terrain (trou creusé), recouvert d'une bâche géotextile étanche, et d'une feutre géotextile étanche pour la pousse des plantes aquatiques (roseaux ...), qu'on remplit d'eau. Il sera aleviné avec le gambusi, poisson servant à manger les larves de moustique et des carpes pour les feuilles et plantes.*

Les questions cruciales à analyser restent la solidité face aux cyclones, vagues des tsunamis, tremblement de terre et la durabilité des éco-matériaux. On sait par exemple que les matériaux crus résistent très mal à l'eau et à l'affouillement par les vagues. On sait que les maisons les plus solides face aux cyclones restent, pour l'instant, les maisons en murs porteurs en bétons, en briques ou en acier (style « Algéco »).

M. Michel ROSELL estime le coût de cette maison en matériaux de récupération, en France, à 12000 Euros.

Source : Michel Rosell, « Université d'Ecologie Appliquée et Solidaire », Le Chabian 30700 AIGALIERS, Université d'Ecologie Appliquée et Solidaire, Le Chabian 30700 AIGALIERS.

<http://ecosocial.free.fr/Maison1000Euros.htm> , <http://ecosocial.free.fr/tsunami.htm>

Sites sur les maisons en bottes de paille : www.lamaisonenpaille.com

<http://rmosaic.tripod.com/associationregardsmosaic>

23 Annexe : étapes du montage de la maison (pB)

- 1) arasement (aplanissement) du terrain par un bulldozer. Tests géologiques sur la résistance du sol. Pose éventuelle d'une couche de matériaux ou de géotextile(s), pour renforcer la résistance du sol (à la pression exercée par le poids de la maison sur le sol etc. ...).
 - 1bis) creusement, avec une petite tracto-pelle, d'une tranchée technique, destinées à la pose des câbles technique (partant de la borne technique située dans la rue, jusqu'au centre de la maison).
Note : dans les pays du tiers monde, dans certains endroits isolés en France ou par choix volontaire de l'acheteur, il se peut que la maisons soit en autonomie totale et donc que cette tranchée technique n'ait pas de raison d'être.
 - 2) a) Pose d'un train de gros tubes PVC très solides, qui sera enfoui, pour y faire passer les câbles techniques. b) "Etirement" / amenée, dans le conduit PCV, jusqu'au centre du terrain, des câbles techniques souples (conduisant l'eau, l'électricité, le téléphone, et éventuellement le gaz ...), amenés depuis une borne technique (de distribution) située dans la rue (en laissant du mou et de la marge, en fin de la pose, pour les câbles techniques devant être plus longs que nécessaires). Tous ces câbles techniques sont constitués de plusieurs tronçons se reliant entre eux par clips ou vissages entre eux. c) enfouissement de la canalisation PCV.
 - 3) pose d'un quadrillage de plots en béton (bornes ou blocs en béton), sur le terrain (sur lesquels reposeront l'ensemble de la maison).
 - 4) pose des poutres métalliques du plancher, (formant un maillage), sur ces plots en béton (et plus ou moins fixés fermement à ces plots, selon le pays, les conditions). Elles soutiendront le plancher et les murs.
 - 5) pose des blocs sanitaires, WC, salles de bain, cuisine, cheminée, (citerne (?)) ... au centre de la maison, et connexion de ces blocs aux câbles techniques.
 - 6) Pose des escaliers éventuels.
 - 7) montage du plancher, par pose (par "clipsages") de dalles carrées sur le maillage de poutres métalliques du plancher.
 - 8) montage a) des poutres des murs extérieur, sur les poutres du pourtour extérieur du plancher, fixation grâce aux platines doubles pattes, b) montage des poutres porteuses à l'intérieur de la maison (besoin à partir de ce moment d'un échafaudage mobile voire d'un treuil manuel).
 - 9) pose des dalles des murs (par "clipsages" éventuels) et des dalles fenêtres et portes (et autres ouvertures : porte de garage).
 - 10) pose du maillage de poutres du plafond (sur les murs et poteaux porteurs).
 - 11) pose des dalles du plafond et du faux plafond (le plafond pouvant servir de plancher à un nouvel étage ou au grenier).
 - 12) pose des poutres faîtière du toit, et fixations aux murs et entre elles, avec les rotules quadri-pattes.
 - 13) pose des dalles du toit (voire en plus a) de panneaux solaire, b) de couverture végétalisée).
 - 14) pose des dalles de cloisons.
 - 15) "clipsage" en bas des murs (ou au niveau du plafond) des conduits et gaines électriques, informatiques, téléphoniques, et des canalisation d'eau (et éventuellement de gaz).
 - (16) livraison de la construction propre, clé en main, chantier débarrassé de ses déchets et période de garantie décennale commençant dès la livraison clé en main (avec remise papiers de la garantie).
- Note : le concept « Evolutive house » ne doit pas générer de déchet ou d'ajustement, sur place).

24 Questions & réponses

- 1) Q. : Souvent, on parachute des modèles industriels prêts à l'emploi dans les pays pauvres. Des modèles du même types ont été réalisés en particulier au USA. Ce sont des modèles sans caractères que l'on retrouve partout.
R. : *L'idée est de faire produire industriellement, pour des effets d'échelle, à cause de l'URGENCE de la reconstruction => l'idée étant de reconstruire le plus vite, tout en étant durable ...*
On avait bien réalisé des maisons préfabriqués après la guerre, par exemple pour les bases de l'OTAN en France, ou maisons Jean Prouvé, qui existent et durent encore.
Sinon, l'aspect esthétique et la diversité des habitats est pris en compte dans ce projet. Par ce concept, on peut produire de maisons aussi esthétiques que les maisons Phénix, plus belles que les maisons en préfabriqués après seconde guerre mondiale _ maisons des camps de l'OTAN, par ex.
....

*On a pensé à l'Inde ou tout autre pays du tiers-monde, pour la fabrication industrielle, de ces maisons, pour être le plus proche des zones sinistrées, pour fournir du travail en local et des raisons de coût. On a accepté une approche capitaliste "production industrielle de masse" pour des raisons de réalisme (l'intervention d'acteurs privés pourrait peut-être dynamiser la reconstruction (?)). Il est vrai qu'en utilisant la construction de masse, on ne privilégie pas l'écologie (en utilisant de l'acier, gros consommateur d'énergie, lors de sa production), mais **plutôt l'urgence**, à cause du fait que des centaines de milliers de sinistrés sont encore sans maison, la plupart sous tente et de la lenteur des reconstructions actuelles. Souvent, ces dernières prennent plus de 10 ans, dans les zones sinistrées. Sinon, pourquoi une maison en préfabriqué serait nécessairement inesthétique et sans caractère ? Surtout, plus le concept aura du succès dans le monde, plus on pourra diversifier les modèles, les éléments décoratifs (décors et type des dalles, de blocs de vie internes etc. ...), étendre la gamme. Et surtout, il y a urgence, et l'urgence souvent conduit à « l'architecture d'urgence » (voir ASF).*

2) Q. : Dans les pays du tiers monde, les occidentaux ont tendance à imposer leurs idées et modèles au pays non occidentaux (sans tenir compte aussi du poids des traditions, de la religions, des autorités, de l'administration du pays), reproche que l'on peut faire à ce projet.

R. : c'est une critique concernant le volet « pays en voie de développement » de mon projet. Mais avant de battre notre coulepe de nos erreurs passés (colonialisme etc. ...), il vaut mieux enquêter sur le terrain, pour voir si réellement les solutions à l'occidentale seraient systématiquement et a priori rejetées. Tout dépend de la façon dont nous présentons les choses (avec arrogance ou non). De plus dans certains pays émergents _ Inde, Afrique du sud ... _, beaucoup de personnes souhaitent avoir leur maison individuelle, sur des critères justement occidentaux (avoir le confort, l'eau chaude, l'électricité ...). On peut déjà faire des propositions sur place et les modifier en fonctions des desiderata des habitants. Ce que les gens m'aiment pas (partout dans le monde), c'est l'ethnocentrisme et qu'on leur disent ce qu'ils doivent faire, reproche qu'on avait fait aux ONG dans le passé.

3) Q : Pourquoi avoir recours au secteur privé qui n'ont pas vraiment de sensibilité solidaire ou écolo ?

*R. : l'idée, ici, proposée par l'auteur de ce document, est de concilier le désir d'amélioration d'image, de certaines sociétés, avec la réalisation d'actions humanitaires utiles et importantes (de grande ampleur) par elles. J'ai, moi-même, de fortes critiques à faire au modèle capitaliste (égoïste, anti-écologique ...) mais c'est le modèle actuellement dominant ayant gagné pour longtemps. On n'est pas prêt d'en changer. On est obligé de faire avec et d'être réaliste. Par ailleurs, je crois qu'on peut utiliser ce système (tout égoïste soit-il) pour réaliser une « bonne action ». « qu'importe que le chat soit noir ou blanc, s'il peut attraper la souris » dit-on. Sinon, l'auteur a constaté que le secteur privé est souvent plus dynamique que le secteur étatique ou associatif, observation tirée de son expérience, même s'il y a des exceptions bien sûr. **Comme il y a urgence** pour les victimes du tsunami 2 ans après, il faut donc être plutôt réaliste. Et je dirais même de plus que je ne vois rien d'immoral à gagner de l'argent tout en rendant heureux les gens.*

4) Q : Pourquoi construire ou il y a des risques de tsunamis et d'inondations ? Il ne faut pas répéter les erreurs du passé.

R. : En Asie du Sud, une majorité des sinistrés veulent reconstruire le long de la côte (beaucoup de sinistrés sont d'ailleurs pêcheurs). Il n'y a que le Sri Lanka qui a imposé l'interdiction de reconstruire le long de la côte (mais il y a des corruptions, des passe-droits, et des hôteliers ou chaînes hôtelières voulant s'approprier les terrains devenus pourtant « non constructibles », par décision de l'état Sri Lankais). Mais si on peut dissuader de reconstruire à moins de 15 mètres d'altitude, cela serait mieux.

4) Q. : Votre document balaye trop large.

R. : Il vaut mieux au départ envisager toutes les solutions afin de les éliminer progressivement, selon les résultats de l'expérience, on éliminera petits à petits les différents choix, afin d'arriver à une solution simple et fiable. Comme disait Albert Einstein "In theory, there is no difference between theory and practice. In practice there is" (« En théorie, il n'y a pas de différence entre la théorie et la pratique. En pratique, il y en a »). Il faut rester aussi souple pour envisager tous les problèmes et solutions. Pour l'instant, c'est un avant-projet, qu'on dégrossira au fur à mesure que l'on testera les solutions envisagées et qu'avancera le projet.

5) Q. : Le projet d'architecture n'existe pas encore dans ce document (ce n'est qu'un pré-projet).

R. / J'en ai conscience. Je recherche un société du bâtiment (BTM) ou un cabinet d'architecte au sein de laquelle je puisse dessiner les plans, tout en me faisant conseiller par les architectes et les ingénieurs.

6) Q. : **Le coût des matériaux** : si on veut de la bonne qualité il faut mettre le prix (c'est le pb et la quadrature du cercle). Or qualité implique durabilité et fiabilité. Sinon, le bois devient cher _ à cause de la demande croissante en bois dans le monde, et peut-être un jour la ressource bois diminuera elle aussi _, le prix de l'acier (ou de l'alu) flambe à cause de l'augmentation de la demande asiatique (Chine, Inde ...). Par ailleurs, l'acier comme le béton sont très énergétivores.

R. : a) On pourrait envisager des qualités de remplissage différentes selon les moyens financiers et les attentes de chacun. b) Il faut chercher partout dans le monde, les matériaux les moins chers. Par exemple, il y aurait peut-être une énorme ressource bois en Sibérie, à exploiter qui est encore mal exploitée ou totalement inexploitée³¹. Des ressources bois moins chères, pourrait exister, si l'on met en concurrence les différentes source d'approvisionnement dans le cadre de la mondialisation.

7) Q. : Les maisons sont de plus en plus chères et de moins en moins abordables, pour tout un chacun, surtout pour les faibles revenus (et les aides, les prêts à taux zéros diminuent aussi).

R. : L'auto construction individuelle peut être une piste (les français sont très bricoleurs).

La standardisation des éléments et leur fabrication à grande échelle et leur commercialisation dans le cadre de la mondialisation (économique) pourraient en être une autre.

8) Q : Puisqu'il s'agit d'auto construction, pourquoi ne pas utiliser des matériaux locaux comme le bois ou la fibre végétal (voir le site www.lamaisondepaille.com , ou <http://compaillons.naturalforum.net/>) plutôt que des matériaux importés comme l'acier ou le béton préfabriqué qui demande beaucoup d'énergie à leur fabrication et sont beaucoup plus lourds à manier.

Une petite maison en bottes de paille est montée en quelques jours. Résiste au vent et au séisme et étanche si elle est bien montée et recouverte d'enduit.

R. : Dans l'annexe "Annexe : maisons en matériaux de récupération", ce document présente d'ailleurs les projets de maisons de l'architecte Michel Rossel et les maisons en botte de paille.

Notre doute sur les maisons en botte de paille concerne la nécessité d'un entretien régulier de ces maisons (de son enduit extérieur, en particulier), leur fragilité face à l'humidité, aux intempéries, au feu etc. ... (dans les pays du tiers-monde les maisons en boue séchée et en paille mélangées, en pisé, nécessitent un entretien constant et astreignant).

Nous craignons aussi que la paille à la longue moisisse ou pourrisse et que ces maisons n'ont pas une durée de vie de plus de 20 ans (sans entretien).

Nous ne sommes pas certain aussi que les permis de construire, pour un projet de maisons en bottes de pailles, soient facile à obtenir, en France.

Nous avons aussi pensé à une ossature en bois. Mais celle-ci est plus fragile que l'ossature métallique et la plupart du temps, elle ne résiste pas aux cyclones et tornades, comme nous le voyons aux USA. (Nous avons aussi envisagée une ossature en poutre de béton, peu écologique et fort lourde, que cela soit à soulever avec un palan et une manuels manipulés par 2 hommes ou pour son transport).

Enfin ajoutons que tout problème de reconstruction reste complexe. Quelque soit la solution envisagée, nous savons qu'il n'y aura jamais de solution totalement idéale.

25 Annexe : Lettre de l'auteur sur ses propre motivations

Contenu d'une lettre à un Directeur d'une pôle Technologie d'un Groupe du BTP (du bâtiment) :

« Je voudrais ajouter à mon mail que je vous ais envoyé hier, que la raison principale qui m'a motivé dans ce projet est le fait que j'ai voyagé dans plus de 20 pays dans le monde et que j'ai vu **qu'un nombre considérable de personnes** vivent dans des conditions indécentes pour un être humain, soit n'ayant aucun toit, soit vivant dans des bidonvilles, de véritables cloaques sordides (aux conditions d'hygiènes inexistantes), que cela soit dans les grandes villes africaines _ Douala, Lagos, ..._, dans les grandes villes en Inde (certains vivent sous des camps immenses de bâches plastiques,

³¹ Voir encadré plus loin « Une piste pour le bois, la forêt sibérienne ? ».

sous des températures de 40°C). Tout cela m'a motivé et convaincu de me lancer dans ce projet, bien avant d'avoir vu les victimes des tsunamis, des derniers tremblements de terre et la lenteur des reconstructions, ces derniers renforçant encore plus ma motivation ... et malgré toutes les difficultés à venir ³².

En tout cas pour moi, il est difficilement possible de vivre dans une belle maison, dans un pays riche, quand à des milliers de kms de là, des personnes vivent sous des bâches plastiques, sans eau, sans électricité, les ordures à proximité souillant l'eau servant à laver ou à boire. Il y a vraiment une urgence (mondiale).

Je pense qu'un bon nombre de problèmes serait résolu par la construction à grande échelle (industrielle) de maisons à bas coût, réalisée par "l'entreprise / l'initiative privée" (celle qui me semble être la plus solution la plus efficace pour cette reconstruction, du moins à mes yeux). ».

26 Annexe : Une piste pour le bois, la forêt sibérienne ?

Une piste pour se procurer du bois à bon prix : la forêt sibérienne ?

La forêt boréale sibérienne est plus vaste que celles du Canada, Finlande, Suède. Mais peut-on améliorer les choses ? Le problème de la non exploitation du bois de Sibérie, tient à :

a) manque d'infrastructure routière et d'infrastructure de qualité en Sibérie (pouvant relier les forêts sibériennes : 1) au Transsibérien, 2) aux grandes voies navigables _ grands fleuves Ob, Iénisseï, Lena (il existe pourtant du flottage de bois et des barges sur ces fleuves) _ conduisant vers l'Océan Glacial Arctique, l'Océan Pacifique, la Baltique).

Il faudrait que de nouvelles routes soient construites (avec techniques moderne, couche de géotextile étanche, protégeant contre le permafrost, recouvert d'une épaisse couche de macadam, puis entretien constant comme dans les pays scandinaves Norvège, Suède et comme en Finlande).

b) la mauvaise qualité du Transsibérien (temps d'attente en cas de rupture de charge, manque de professionnalisme).

c) la mauvaise qualité de infrastructures portuaires des ports de Murmansk, Arhangel'sk (Sibérie ouest, Océan glacial Arctique), de Saint-Pétersbourg (Baltique), de Vladivostok (Océan Pacifique, Sibérie est), Oust Port (sur l'Iénisseï, Arctique), Salekhard (sur l'Ob, Arctique), Bouloun (sur la Lena, Arctique). Toutes leurs infrastructures vieillissantes et mal entretenus devraient être revues. Gros investissements qui devrait venir de l'état russe, qui semble ne pas en avoir les moyens.

d) Pour la solution du transit du bois par l'Océan glacial Arctique, la voie du Nord-Ouest est longue, risquée et ouverte que seulement 4 mois de l'année en été (mais elle est possible).

g) la corruption : dès qu'un domaine peut rapporter de l'argent, les personnes proches des instances dirigeantes veulent avoir des parts dans les nouveaux secteurs économiques, voire avoir un rôle dans la société (voir le cas de Gazprom et Yukos ou des pression gazière de la Russie sur l'Europe afin d'avoir une plus grande participation dans EADS). On pourrait bien sûr (?) solutionner le problème par des « cadeaux amicaux » (« voyages d'études » ..), dans le cadres « d'amitiés ». Mais il existe aussi des lois contre la corruption en Russie (qui sont soudainement « réactivées » quand un secteur du pouvoir politique veut mettre main basse sur un secteur qui semble bien marcher). La solution, à mon avis, serait de mettre tout carte sur table (argument de ne pas tuer la poule aux œufs d'or). Le deal étant qu'on implante l'usine et on crée des emplois, on paye des taxes professionnelles pour la ville et la région, que s'il n'y a pas de corruption (signature de contrat qui précise bien ce point, avec juristes russes).

h) les vols : pour éviter de se faire voler un chargement, il faut arroser les policiers, douaniers. C'est ce que l'on doit éviter. (Pour cela, fait que les salaires soient plus élevés).

On aurait pu implanter une importante usine de construction de maisons « Evolutive houses » à Novosibirsk, où passe le transsibérien et se trouve de gros complexes métallurgiques (aciéries, fabrication de machines). En améliorant les routes, on aurait fait venir le bois sibérien jusqu'à l'usine. Les maisons produites seraient transportés en kit en en conteneurs, par le transsibérien ou par de grosses barges sur l'Ob, puis de gros portes-conteneurs à partir du port réaménagé de Salekhard (sur l'Ob, Arctique), qui soit un vrai port de porte-conteneurs (avec grues spéciales) et dont les chenaux de

³² Le 19 septembre 2006, une manifestation de sans-abris victimes du Tsunami du 26 décembre 2004, en Asie du Sud, demandant qu'on s'occupe enfin d'eux, se tenait, en Indonésie.

navigation dans le delta de l'Ob soient régulièrement désensablés.

i) il reste encore le problème du nombre et de la disponibilité suffisantes, des brises-glaces russes, pour ouvrir le passage du nord-est, l'été : il ne faudrait pas que le chenal soit ouvert selon le bon vouloir de fonctionnaires corrompus et l'état de la flotte de brises-glaces des ports arctiques.

Donc, problème le problème reste très complexe, il n'est pas certains qu'en fonction de toutes ces difficultés, le bois sibérien deviennent alors moins cher que le bois canadien, mais la question de la piste du bois sibérien reste ouverte (éventuellement, par une approche du ministère de l'industrie et des chambres de commerces locales russes).

27 Annexe : informations sur les maisons écologiques

Certification NF (du 02/06) pour maisons HQE (maisons à haute qualité environnementale : <http://www.ademe.fr/entreprises/hqe/>). Coût d'une maison HQE plus élevé de ~ 15 % que celui d'une construction classique, mais crédit d'impôts & aides (ADEME) accordés par le gouvernement, pour tout achat ou installation d'un équipement réduisant émissions de gaz à effet de serre.

Label [Flamme Verte](#) pour chauffage au bois.

Des friches le nord et l'est de Paris, devraient être prochainement aménagées HQE, sur le modèle des constructions dites de [BedZED](#) (Londres) et du [quartier de Vauban](#) (Fribourg. All.) ([à vérifier](#)).

28 Bibliographie

[1] La documentation complète sur ce (pré-) projet de « maison pour tous », se trouve sur le site : <http://perso.orange.fr/jardin.secret/ProjetsHumanDefenseLibertes/ProjetsHumanitaires/ProjetUnToitPourTous/MenuProjetUnToitPourTous.htm>

[2] *Collaboration Etat-ONG à la gestion des ressources rurales: programme indien de fourneaux de cuisine améliorés*

http://www.fao.org/documents/show_cdr.asp?url_file=/docrep/u7760f/u7760f05.htm

[3] *Guide de l'architecture bioclimatique. Tome 3 : construire en climats chauds*, A. Liébard, A. De Herde, K. de Myttenaere, C. Kanene., Commission européenne - DG XVII - programme Altener. 2001 - 128 pages.

[4] *25 Maisons écologiques*, Dominique Gauzin-Müller by Dominique Gauzin-Müller, Editions du Moniteur, 2005.

[5] *Cabanon à vivre*, Christian Lagrange, Editions Terre vivante (plans et des techniques de construction sur les cabanes).

[6] *La construction de puisard*, ministère canadien :

<http://www.gov.on.ca/OMAFRA/french/engineer/facts/90-097.htm>

[7] Chez l'éditeur « HM diffusion », BP 157, 38081 L'ISLE D'ABEAU CEDEX, tél.:04.74.28.66.64.,fax: 04.74.28.66.64 :

- *Maisons écologiques d'aujourd'hui*, J-P Oliva, A. Bosse-Platière, C. Aubert.
- *Fraîcheur sans clim*, T. Salomon et C. Aubert, HM diffusion.
- *Habitat écologique, quels matériaux choisir ?*, F. Kur, HM diffusion.
- *Les clés de la maison écologique*, Association Oïkos, HM diffusion.

[8] *L'isolation écologique*, J. Oliva, P. Rondin, Terre vivante, Eyrolles.

[9] *La conception bioclimatique, des maisons confortables et économes*, Samuel Courgey & Jean-Pierre Oliva, Editions Terre vivante.

[10] *"la maison des [néga]watts"*, Editions Terre Vivante, 1999.

[11] *Logements à faibles besoins en énergie*, Cabinet Sidler, 1999.

[12] *Eco-logis, la maison à vivre*, Editions Könemann 1999.

[13] *Construire en paille aujourd'hui*, Astrid et Herbert Gruber, Terre Vivante, 2004.

[14] *La Maison écologique*, magazine bimestriel.

Source / Bibliographie sur l'architecte disparu, de maisons modulaires, Jean Prouvé :
(un des premiers ayant imaginé des maisons modulaires préfabriqués, économiques)

> Association des amis de Jean Prouvé, 105, rue Leblanc 75015 Paris

> Les Amis de Jean Prouvé, Mme Coley, 29 rue du Haut-Bourgeois 54000 Nancy, tél.: 03 83 37 14 67

- > <http://www.jean-prouve.net/> (pour l'instant ce site ne fonctionne plus).
- > http://claudio.fourcaulx.free.fr/mon_hist/Jean%20PROUVE/Jean%20PROUVE.htm
- > sur les panneaux « **Multiplis** » : Source : <http://www.crit.archi.fr/~bois/Bois/4.Usages/Page8.html>
- > Film : **Maison des jours meilleurs** (La). (architecture & design). 1956,5', noir et blanc, documentaire Réalisation : Michel Zemer. Production : films du Rond Point
- > "Architectures sur Arte". *La Maison de Jean Prouvé [à Nancy]*, documentaire de la série http://www.arte-tv.com/fr/connaissance-decouverte/architectures-nancy/Jean_20Prouv_C3_A9/779342.html

29 Documentations de référence pour ce projet

En France :

1) Vernis marins :

Il y énormément des produits et de sites sur les vernis marins (voir site ci-après) :

- <http://www.peinturesjulien.fr/webapp/wcs/stores/JULFR/ICIPaints/servlet/JulTNCategoryView?storeId=10602&catalogId=1000&langId=-2>
- www.peintures-julien.info/verniss/verniss-marin.html
- <http://www.barpimo.es/frances/dbpmade.htm>
- <http://www.blanchon.com/blanchon/mcpa/prodmcpa/vermarin.htm>
- http://www.diamantine.fr/diam_verniss_marin.htm etc. ...

2) Exemple maison Meccano : **Gérard François**, aeeb ensad, La Borie 07150 BESSAS, tél/fax 04 75 38 62 46, Mobile 06 83 51 79 26, <http://perso.orange.fr/gerardfrancois/osi.html> , Gerard.FRANCOIS.archi@wanadoo.fr

3) Poutres et maisons « **Profils du futur** » : Profils du futur , Philippe VOLK, Délégué Régional, 8 rue de Fortschwih,F-68180 Horbourg Wihr, Tél. : +33 (0)3 89 20 77 00 / Fax : +33 (0)3 89 20 77 01 / Mobile : +33 (0)6 71 27 49 89, E-mail : p.volk@profildefutur.com
<http://www.profildefutur.com/fr/industriel/panne-lisse-solive/pannes/multibeam/index.html>
<http://www.profildefutur.com/fr/documentations/manuels-techniques/manuel-technique/page-10.html>

4) Panneaux isolants **Arthapan**, feuilles bitumées auto-protégées, bandes bitumées : <http://www.texsa.com/> & <http://www.texsa.com/desc/Arthapan%20Fr.pdf>

5) Faux-plafonds « **Troudet** » :

<http://www.troudet.com/produits/default.asp>

6) Béton préfabriqué bilame « **Battaïa** » (fabrique des poutres, poteaux, pré-dalles, panneaux, en béton armé) : BATAÏA - ZI Nord - Impasse Fourneyron - Ch. des Ramonets - 82000 MONTAUBAN
 Tél : 05 63 92 61 61 - Fax : 05 63 03 21 11 - E-mail : battaia.prefa@wanadoo.fr
<http://www.battaia-beton-prefa-bilame.com/pages/chantier-battaia-beton-prefa-bilame.php>

7) Pompes manuelles « **Approtec** » : <http://www.approtec.org/>

8) Ardoises **Eternit** (fibro-ciment / artificielle) : <http://www.eternit.fr/html/home.htm>

9) Système **SUPERDECK** modulaire pour coffrage de dalle et étaieement de pré-dalles : http://www.sgbfrance.fr/systeme_superdeck.asp

10) **ALUVAN**, fabricant de fourgons préfabriqués pour camions : <http://www.aluvan.be/>

11) **Myotte-Duquet**, constructeur d'ossature bois (à Fournets Luisans dans le Doubs) : <http://www.myotteduquet-ossature-bois.com/contenu.php?id=11>

12) **GEOLITHE** (test terrain), 181 rue des Bécasses, Cidex 112F, 38 920 CROLLES
 Tél. : 04 76 92 22 22 / Fax : 04 76 92 22 23, Courriel : geolithe@geolithe.com

13) Les entreprises impliquées dans les recherches sur l'ignifugation sont : **QUIMUNSA, MAGMA INTERNATIONAL, SPW et PREVENTOR**, dont la production est orientée vers des matériaux

résistants au feu : **TUKOEX , INGARP, SKUTSKÄRS TRÄ et IMPREGNUM**, qui se consacrent au traitement du bois par autoclave (voir : <http://www.netbois.com/info/info.php?artc=2196>).

Produit intumescents : www.bicsi.org/Content/Files/PDF/CF-3IM05.pdf

Il existe de nombreuses solutions proposées par des ONG, de foyers pour pays du tiers monde (y compris les cuiseurs solaires _ attention, ces derniers ne sont pas toujours opérationnels tout le temps), évitant le gaspillage du bois du feu (par contre, il y a une étude à faire au sujet de la résistance normale des mentalités face aux innovations) :

a) **DIA'SSO** (www.diasso.org)

b) **BOLIVIA INTI** (<http://boliviainti.free.fr/> ou <http://www.boliviainti.org/>) (+)

c) **GERES - Groupe Énergies Renouvelables, Environnement et Solidarité**, 2 cours Foch, 13400 Aubagne France, Tel: 33/0 4 42 18 55 88,

Fax: 33/0 4 42 03 01 56, e-mail : geres@free.fr , site : <http://geres.free.fr/> . Le GERES s'occupe d'énergie solaire dans les pays en voie de développement.

d) Un certain nombre de ces foyers améliorés sont présentés sur le site de **WeNet Cambodge** : <http://www.wenetcam.net/french/improvedcookstoves.php>

14) **EDIF - Énergies Durables en Île-de-France**, Espace Info Énergie 10^{ème} /18^{ème} /19^{ème} arrondissement de Paris, 17 rue curial 75019 Paris, tél.: 01 42 09 66 75, www.edif.asso.fr).

16) Des tests anti-feux de vos matériaux, idées, solutions peuvent être réalisés par des sociétés comme : **CREPIM** (<http://www.crepim.fr/>).

17) **Michel Rosell**, architecte, « Université d'Ecologie Appliquée et Solidaire », Le Chabian 30700 AIGALIERS. Son site: <http://ecosocial.free.fr> . Auteur d'un livre "Un autre monde est possible".

18) **Philippe Starck Network** (architecte et designer), 18/20, rue du Faubourg du Temple 75011 Paris France, phone: + 33 (0) 1 48 07 54 54 / fax: + 33 (0) 1 48 07 54 64, info@starcknetwork.com , <http://www.philippe-starck.com/>



Maison Stark (ressemble un peu aux pavillons Baltard).

19) **Serge Dassault** a annoncé, en octobre 2004, développer avec **ALGECO** un concept de maisons modulaires, pour logements sociaux, hôtellerie , habitation individuelle, équipements collectifs ... Le principe étant de construire en usine des modules composés d'une ossature métallique et de panneaux de bois. Ces modules sont ensuite préparés (passage des gaines électriques et conduites d'eau) et décorés à façon (peinture, carrelage...). Ensuite, ils sont transportés pour être posés et assemblés en quelques heures.

20) **ALGECO**, Préfabriqués acier galvanisé, panneaux, béton (utile pour l'urgence, mais peu esthétique), 16, avenue de l'Opéra, PARIS, Tél. 01 42 86 23 00, Fax. 01 47 03 47 96, <http://www.algeco.fr> , info.groupe@algeco.com



ALGECO a déjà réalisé une base de vie mobile (hôtel 3 étages)

Note : La maison DOMOTIV n'a rien à voir avec une maison ALGECO (hormis le fait que ce sont des maisons construites en partie en usine), la maison ALGECO étant livrées totalement montée, clé en main (et les éléments panneaux composant un ALGECO étant de tailles variables et ce panneaux n'étant pas facile à transporter par 2 personnes).

21) GITOTEL : Chalets / bungalows, en bois, <http://www.gitotel.com/> , ZA le Pontet, 69380 CIVRIEUX D'AZERGUES Tél. : 33 4/ 78 43 12 46, 33 4/ 78 43 69 47 email : giproduction@giproduction.fr
Commercial Philippe Pouget : 04.78.43.12.46.

Exemple de modèle de bungalow / chalet (en bois) : Le CLASS RESIDENCE, 8 m x 6 m (46 m²), 6 pers., 2 ch, tout équipé (avec kitchenette, four, WC, frigo, hotte aspirante, rideau ...) Posé, 16900 €. (monté en 2 jours avec 4 ou 6 techniciens, sur long green. Déjà envoyé à la Guinée, à la Réunion (Contact : à La Réunion: Jean-Pierre Beuf, Tél. 06 92 21 10 57, E-Mail mobicase@wanadoo.fr. ...)). Ce chalet ne serait pas prévu pour résister aux cyclones (par contre, il résistera bien aux tremblement de terre). De toute façon, à un lieu géographique donné sur ce pourtour de l'océan indien, les tsunamis, voire les cyclones ne sont pas si fréquents que cela.

L'idée serait que le mur de la maison face à l'océan soit renforcé (a) poutres du mur plus épaisses, double épaisseur, voire mur aveugle, voire rajout d'une « excroissance » en V dont la pointe est dirigée vers la mer, et dont la base est un triangle équilatéral, en étrave de bateau, remplaçant le mur aveugle, b) croisillons de fermes et câbles métalliques entourant renforçant chaque face de la maison _ mur, toit, plancher (?)).

Mais, on peut malgré tout envisager la solution GITOTEL, parce que a) il est livré en kit, b) qu'on leur l'obtenir livré (c) y compris en conteneur dans le monde entier), c) sans tout l'équipement (confort « spartiate » indien). Donc, avec l'effet d'échelle, son prix serait compétitif. Peut-être nous pourrions nous rapprocher du coût idéal des 10000 € souhaités.

22) Maisons mobiles **TERABOIS**, adr.: Domaine du lac 64520 Sames, Tél. : 33 (0)5 59 56 46 43, site : <http://www.terabois.com/> (Sur le même concept que les chalets GITOTEL).

23) **Bungalows O'HARA** (groupe Bénéteau), O'Hara S.A, Parc d'Activité du Soleil Levant, BP 656, 85806 Givrand / St Gilles Croix de Vie Cedex, Tél : 02 51 26 20 28, Fax : 02 51 26 20 27, e-mail : information@ohara.fr , site : <http://www.ohara.fr>

24) **H2O Bois**, maisons, piscines & terrasses à ossature bois, La Roubinarié Caucalière 81200 AIGUEFONDE, Tel.:05.63.61.11.72, fax: 05.63.61.11.73, info@h2obois.com , <http://www.h2obois.com>

25) profils **ALTITECH** en acier : http://bib.altitech.free.fr/aide_altitech/profiles/prof0.htm

26) profils **KP1** en béton : http://www.kp1.fr/index.htm?pages/pages_pro/maison/produits.htm~frame_contenu

27) **Lapeyre**, aménagement de maison, cuisine, salle de bains, menuiserie, carrelage, chambres, bureau, salon, bibliothèque : www.lapeyre.fr

28) Fenêtre PVC **Janneau** : www.janneau.fr , <http://dominique.chiaretto.free.fr/pvc.htm> ...

29) **Sodem System** : conception, réalisation stand modulaire, fourniture matériel d'exposition, Tél.: +(33) 2 37 64 01 00, Fax: +(33) 2 37 64 01 07, info@sodemsystem.com , www.sodemsystem.com

30) Coffrage flexible **Syflex** ® : <http://www.btponet.com.tn/html/nouveautes/btinnovation/syflex.html>
<http://www.bt-innovation.de/cms/bt/4side39.html>



31) **Haironville-PAB** (Groupe Arcelor), fabricant de profil acier et d'enveloppes, de bâtiments, de construction métalliques, de bardages, de couvertures, de planchers, isolation thermique & acoustique, Antenne Commerciale Régionale de Onnaing, 1 rue Roger Salengro - 59264 ONNAING, Tél : 03 27 23 90 00, Tél : 03 27 23 90 59, Responsable de région : Brigitte Hilbert
Prescription Nationale, Tél : 01 43 58 09 26, Fax : 01 43 58 09 26,
Email : prescription@haironville-pab.com, site : <http://www.haironville-pab.com>

32) **Maisons Phénix**, maisons préfabriquées, marque du Groupe **Geoxia** Maisons Individuelles SAS, 55-57 avenue de Colmar, 92846 Rueil Malmaison cedex, PDG : Roland GERMAIN. Fax : 01.47.16.74.10, email : geoxia@geoxia.fr , site : <http://www.maisonphenix.com/>

33) Joint industriel **Majicap**, Caoutchouc et joints industriels, Portes souples PVC et Slide-Lag, www.majicap.com

34) **Créations PACIFIC** : Maison en rondin (Modèle « Le François »), C/O Alain SCHWARTZ, 29 rue des Vinaigriers, 75010. Paris. France, tél.: 00.33(0)1.42.05.64.01 fax. : 00.33.(0)1.42.05.66.02
<http://www.pacific-maisonsbois.com> mail : pacific@pacific-maisonsbois.com

35) **Nature Aqua Sud**, 32 vieux chemin de gairaut "Le chenier" - 06100 NICE - FRANCE
Tél: +33 (0)4.93.52.22.15 - Fax: +33 (0)4.92.09.23.11, contact@buildingbois.com

36) **Architecteurs**, groupes d'architectes spécialistes de la construction et de la rénovation de l'habitat, des locaux professionnels, 42 avenue de la Grande Armée, 75017 PARIS, E-mail : info@architecteurs.fr , Tél.: 33 (0)1 55 37 17 00, Fax : 33 (0)1 55 37 17 07, www.architecteurs.fr/

Caves enterrées :

Caves entourées d'une poche plastique permettant de l'enterrer même dans un terrain gorgé d'eau.

37) **Monvoisin-Hélicave**, Caves à vin enterrées, aménagement, ou rangement de votre cave à vin. MONVOISIN S.A, Centre d'Affaires BERCY-EXPO, 26 avenue des Terroirs de France, 75012 PARIS
Tél : 01.43.41.19.19, Fax : 01.43.41.52.53, E-mail : monv@club-internet.fr , www.cave-vin.com

38) **Blocs Cellier**, IDEES-DESIGN, Bâtiment Onyxia, rue Marcel Quercia, 35600 Redon - FRANCE
Tel : (33) 02 99 72 35 34, Fax : (33) 02 99 72 12 61, E-mail : contact@bloc-cellier.com ,
<http://www.bloc-cellier.com>, Manuella Lequitte, Tel : 02 99 72 35 34, Fax : 02 99 72 12 61

39) **Les gazonnières Saint-Sauveur**, Gazon en plaque, Mas Saint-Sauveur, Route des Saintes Maries, 30220 St-Laurent d'Aigouze, Tél. : 04 66 73 50 13, Fax : 04 66 73 51 02,
gazonstsauveur@aol.com , <http://www.gazon-en-plaque.com/>

Toit en chaume ou « de paille » :

40) toit de chaume : **Manas Melliwa** "Paloume" 33110 MONTBRUN-BOCAGE, Tél. 06 89 35 93 62 - www.toitenchaume.com & <http://www.zomes-concept.com/Jdossierchaume.htm>

41) toit de paille : En **Pommel 03** : Toit - Isolation en bottes de paille
http://bee.ouvaton.org/article.php3?id_article=120

Dispositif d'arrêt de la neige sur toiture, garde neige ou pare neige :

Les garde neige, ou pare neige, sont un des moyens qui permettent d'empêcher la neige de tomber des toits. Normalement, on les installe au niveau ou près de l'avant toit, mais si le versant est long, il en faut peut être plus d'un rang. Un espace d'au moins 3 cm doit être prévu sous les garde neige pour permettre l'écoulement de la neige fondue et de la pluie sans que la glace puisse s'extruder. Les pare neige, de par leur conception, doivent pouvoir résister aux poussées de glissement (forces de cisaillement), que l'on calcule généralement en prenant pour hypothèse un frottement nul entre la neige et la surface du toit, surtout s'il s'agit de toits très glissants.

42) **AMACO S.A.R.L.**, dispositif d'arrêt de la neige sur toiture STOP-NEIGE®, 9 rue de Mulhouse, BP21, 68701 CERNAY Cedex, Tél. 03 89 75 54 49, Fax 03 89 75 68 60, majicap@wanadoo.fr, <http://www.amaco.fr/>

43) Snow stopper

44) **Lafarge couverture**, par exemple, Crochet d'arrêt de la neige en triangle, www.lafarge-couverture.fr/ & http://www.creargos.com/cgi-bin/imfra/link.jsp?categoryOID=-536880121&contentOID=536882847&rubrique=creargos_prod_detail

Bouchons, capsules, embouts, protecteurs :

45) **Plastem**, fourniture de protecteurs plastiques et conception de pièce plastique : capuchon, bouchon, caps plastique, passe fil, cache plastique, ... 38, rue Michelet-- 59139 Wattignies (Lille), Tél.: 00 33 3.20.97.31.07, Fax: 00 33 3.20.95.29.45, Email : info@plastem.com , www.plastem.com

46) **DBI Plastics S.A.R.L.** (France, Belgique, Italie), chapeaux et bouchons avec ou sans filetage, bouchons filetés avec ou sans rondelle d'étanchéité ..., Za du Pré de la Dame Jeanne, F-60128 Plailly, Tél.: +33 (0) 3 44 54 58 00, Fax: +33 (0) 3 44 54 58 01, E-mail: info@dbiplastics.fr, <http://www.dbiplastics.fr>

47) **Flumroc SA**, panneaux isolants, laine de roche, CH-8890 Flums, Tél. 081 734 11 11, Fax 081 734 12 13, e-mail: info@flumroc.ch , Internet: www.flumroc.ch

48) **FRENEHARD & MICHAUX**, fabricant d'accessoires de toiture, La Mousse, B.P. 171, 61305 L'AIGLE Cedex, Tél. 02 33 84 21 21, Fax : 02 33 24 45 12, f.m@frenehard-michaux.com , <http://www.frenehard-michaux.fr/>

49) **Faynot**, Fabricant de fixations (équerres ...) pour couvertures, bardages et surtoitures, 33 rue Eva Thomé, BP 13, 08800 Thilay, Monsieur Jean-Edouard Gissinger (Responsable marketing), Tél : 03.24.33.70.70, Fax : 03.24.32.84.93, <http://www.faynot.com>

50) **Dentineige**, ???

51) **ARC INTERNATIONAL** (anc. verreries **Durand**), verreries, Dir. Phlippe DURAND (Communication institutionnelle Sophie Moissard : infoscomcorporate@arc-intl.com), site : <http://www.arc-international.com>

52) **DALCA FRANCE**, Carreaux en céramique (terre cuite, grès) non émaillés, 4, rue Ernest Sarron, 77410 CLAYE SOUILLY, T. 01 60 27 66 05, F. 01 60 27 66 10, distributeur des produits de FLOOR GRES (Italie). Fournit carreau biseauté type métro, brillant ou satiné.

53) **PRODEX**, profilés élastomères, Parc Industriel de Chartres, Gellainville, 32 Avenue Louis Pasteur, Tél. : (33) 2 37 25 77 83 - Fax: (33) 2 37 25 99 84, www.prodex-elastomeres.com , E-mail : prodex@prodex-elastomeres.com

54) **Raclot**, profil extrudé, joint caoutchouc cellulaire, pièces moulées, 42, rue du Moulin - 95640 Brignancourt, Tél. : (+33) 01 30 39 83 51 - Fax : (+33) 01 30 39 98 23 contact@ets-raclot.fr , <http://www.raclot.com>

55) **P.S.E : Protection Sécurité Environnement**, géotextiles étanches, au Caillou, 33620 St Mariens, Tél. 05 57 68 11 10, Fax.: 05 57 68 58 64, Gérant Daniel VINSONNEAU : 06 64 47 80 43, Mail : contact@psegeomembranes.com, www.psegeomembranes.com

56) **Produits métallurgiques des Savoies (P.M.S.)**, 471 rue Ambroise Croizat, Z.I. du Chiriact, B.P. n° 16, 73201 ALBERTVILLE cedex, tél. 04 79 32 01 51 , fax 04 79 32 17 15, mail : Commercial@pms-aciers.com, <http://www.pms-aciers.com>, grossiste produits métallurgiques (équerres de bardage ...).

57) **Hydroid-Les Jardins Suspendus**, 17 rue Jussieu 75005 PARIS, 01 43 36 79 70, www.lesjardinssuspendus.com . Cette société monte des murs végétaux.

58) **Cabinet Sidler & Enertech** , 04.75.90.18.54, sidler@club-internet.fr , <http://sidler.club.fr/>

Organismes :

1) **Fédération Française du bâtiment (FFB)**, 33 av Kléber 75784 PARIS CEDEX 16, 01 40 69 51 00, fax : 01 45 53 58 77, <http://www.ffbatiment.fr>

2) **Union des constructeurs immobiliers (UCI)** de la FFB (de la Féd. Française du Bâtiment), 7-9 rue la Pérouse, 75784 Paris cedex 16 Tél. : 01 40 69 51 86, contact@uci.ffbatiment.fr , <http://www.uci.ffbatiment.fr/>

3) **Union nationale des constructeurs de maisons individuelles UNCFMI**, regroupe plus de 4000 constructeurs, 3 av Prés Wilson 75116 PARIS, 01 47 20 82 08, fax : 01 47 23 87 55, Anne-Cécile RENAUD, Communication/Partenariats, tél. 01 47 20 82 08, fax. 01 47 23 87 55, www.uncfmi.org

4) **Centre d'Etudes et de Recherches de l'Industrie du Béton CERIB**, rue Longs Réages, BP 30059, 28231 Epernon, Tél.: 02.37.18.48.00, Fax : 02.37.83.67.39, mail : cerib@cerib.com, www.cerib.com

5) **ADEME**, Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie, (diffuse un guide "[Aides financières habitat](#)" et une rubrique "[Crédit d'impôt](#)", en cas d'utilisation de nouvelles énergies), 27 rue Louis Vicat 75015 PARIS, Tél.: 01 47 65 20 00, fax : 01 46 45 52 36 et 01 46 38 31 41, n°vert : 0 810 060 050, Direction scientifique fax : 01 40 95 74 53, action internationale : fax : 01 47 65 22 29, action régionale : fax : 01 46 42 05 58 et fax : 01 47 36 48 83, www.ademe.fr/

6) **A.N.V.A.R** (Agence Nationale de Valorisation de la Recherche), Direction Générale, **OSEO bdpme**, **OSEO anvar**, **OSEO sofaris** et **OSEO services**, 27/31 Avenue du général leclerc 94710 Maisons-Alfort Cedex, www.anvar.fr/ . Délégation Ile de France, 15 cité Malesherbes 75009 PARIS, tél.: 01 44 53 76 00, fax : 01 45 26 09 68. Email : paris.oseoanvar@oseo.fr Correspondant : Annie Geay, Directrice régionale OSEO anvar Ile-de-France Est, Nathalie Carmona, Directrice régionale adjointe OSEO anvar Ile-de-France Est
OSEO anvar - Nanterre, 10-12, rue des Trois Fontanot, 92022 NANTERRE CEDEX, Tel : 01 41 45 09 00, mail : iledfo@oseo.fr , Correspondant : Peng-Huot Ly, Directeur régional OSEO anvar Ile-de-France Ouest, Autre correspondant : Véronique Amoyal, Directrice régionale adjointe OSEO anvar Ile-de-France Ouest (Hauts-de-Seine, Val-d'Oise, Yvelines).

Note : Le groupe OSEO est né, en janvier 2005, du rapprochement de l'ANVAR, de la BDPME et de sa filiale Sofaris et du GIE Agence des PME.

7) **Confédération de l'artisan et des petites entreprises du bâtiment (CAPEB)**, 46 avenue d'Ivry, 75013 Paris, Tél. : 01 53 60 50 00, www.capeb.fr

- 8) **Conseil national de l'ordre des architectes**, 9 rue Borromée, 75015 Paris, Tél. : 01 56 58 67 00 - Fax : 01 56 58 67 01, www.architectes.org
- 9) **Fédération nationale des promoteurs constructeurs (FNPC)**, 106 rue de l'Université, 75007 Paris, Tél. : 01.47.05.44.36, Fax : 01.47.53.92.73, www.fnpc.fr
- 10) **Chambre syndicale des artisans et petites entreprises de couverture plomberie chauffage fumisterie**, 58 rue de Rochechouart, 75009 Paris, Tél. : 01 48 78 41 52
- 11) **Chambre syndicale des entreprises de couverture plomberie de Paris**, 10 rue du Débarcadère, 75017 Paris, Tél. : 01 40 55 12 12
- 12) **Confédération des métiers du paysage (COMEP)**, 19 boulevard de Magenta, 75010 Paris, Tél. : 01 42 38 63 63.
- 13) **Fédération française des installateurs électriciens (FFIE)**, 5 rue Hamelin, 75116 Paris, Tél.: 01 44 05 84 00, www.fnee.fr
- 14) **Fédération française des sociétés d'assurances (FFSA)**, 26 bd Haussmann, 75009 Paris, Tél.: 01 42 47 90 00, Fax: 01 42 47 93 11, www.ffa.fr
- 16) **Fédération nationale des agents immobiliers (FNAIM)**, 129 rue du Faubourg St Honoré, 75008 Paris, Tél. : 01 44 20 77 00, www.fnaim.fr
- 17) **Fédération nationale des syndicats d'architectes d'intérieur**, 14 rue Fontaine, 75009 Paris, Tél. : 01.40.16.15.55 - Fax : 01.49.70.01.72
- 18) **Ordre des géomètres experts**, 40 avenue Hoche, 75008 Paris, Tél. : 01 53 83 88 00, Fax : 01 45 61 14 07, www.geometre-expert.fr
- 19) **Syndicat national de l'isolation (SNI)**, 10 rue du débarcadère, 75852 Paris cedex 17, Tél. : 01 40 55 13 70
- 20) **Syndicat national des professionnels de l'immobilier (SNPI)**, 26 avenue Victor Hugo, 75116 Paris, Tél. : 01 53 64 91 91, Fax : 01 53 64 91 92, www.snpi.com
- 21) **Syndicat national de l'hygiène**, 33 avenue Philippe Auguste, 75011 Paris, Tél. : 0144 64 89 55
- 22) **Union française de charpente, menuiserie et parquet**, 10 rue du débarcadère, 75017 Paris, Tél. : 01 40 55 14 70, www.ucmp.org
- 23) **Union nationale des architectes d'intérieur et des designers (UNAID)**, 10 rue du débarcadère, 75017 Paris, Tél. : 01 45 72 32 03, Fax : 01 40 55 12 71
- 24) **Union nationale des chambres syndicales de couverture et de plomberie de France**, 7-9 rue la Pérouse, 75784 Paris cedex 16, Tél. : 01 40 69 53 07
- 25) **Union nationale des entrepreneurs céramistes du bâtiment**, 6/14 rue la Pérouse, 75116 Paris, Tél. : 01 40 69 58 20
- 26) **Union nationale des entrepreneurs du paysage (UNEP)**, 10 rue Saint Marc, 75002 Paris, Tél. : 01 42 33 18 82, www.unep-fr.org , www.entreprisesdupaysage.org
- 27) **Union nationale de l'immobilier (UNIT)**, 4 rue de Stockholm, 75008 Paris, Tél. : 01 42 93 79 86, Fax : 01 42 93 79 90, www.unit.asso.fr
- 28) **Union nationale de la propriété immobilière (UNPI)**, 11 quai Anatole France, 75007 Paris, Tél. : 01 44 11 32 42, Fax : 01 45 56 03 17, www.unpi.org

29) **Union professionnelle peinture finitions (UPPF)**, 9 rue la Pérouse, 75784 Paris Cedex 16, Tél. : 01 40 69 53 73, www.uppf.ffbatiment.fr

30) **Union technique de l'électricité (UTE)**, 4 place des Vosges, La Défense 5, 92400 Courbevoie, Tél. : 01 46 91 11 11

31) **Centre scientifique et technique du bâtiment (CSTB)**, Service Communication, 84 avenue Jean Jaures, Champs sur Marne, 77447 Marne la Vallée Cedex 2, www.cstb.fr

32) **Certification Qualité Maison Individuelle**, <http://www.cequami.fr/>
et **Norme Française**, www.constructeurs-nf.fr

33) Agence Nationale pour l'Information sur le Logement (ANIL), les coordonnées de l'ADIL la plus proche : www.anil.org

34) **Agence Qualité Construction**, 9 bd Malesherbes 75008 PARIS
www.qualiteconstruction.com

35) **Ministère de l'Équipement des Transports et du Logement (MELT)**, Arche Sud, 92055 La Défense Cedex, Tél. : 01 40 81 21 22, www.equipement.gouv.fr

36) **Direction Générale de l'Urbanisme, de l'Habitat et de la Construction (DGUHC)**, L'Arche de la Défense - Paroi Sud, 92055 Paris la Défense Cedex 04, tel : 01 40 81 21 22, www.equipement.gouv.fr

37) **Ministère de l'économie, des finances et de l'industrie**, www.industrie.gouv.fr (espace pratique – rubrique Certification – Qualité)

37) **Direction Générale de la Concurrence, de la Consommation et de la Répression des fraudes (DGCCRF)**, 59, boulevard Vincent Auriol, 75013 Paris, tel : 01 44 87 17 17, www.finances.gouv.fr/dgccrf

38) **Union Economique et Sociale du Logement (UESL)**, 1% Logement, 110 rue Lemerancier, 75848 PARIS CEDEX 17, tel : 01 44 85 81 00, www.uesl.fr

39) **Centre de documentation et d'Information de l'Assurance (CDIA)**, 26, boulevard Hausmann 75311 PARIS Cedex 9, www.cdia.fr

40) **La Fondation de recherche "Bâtiment-Energie"** a été créée par *Arcelor, EDF, Gaz de France et Lafarge*, à l'initiative de l'ADEME (Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie) et du CSTB (Centre Scientifique et Technique du Bâtiment), c/o Ademe, 500 route des lucioles, 06560 Valbonne, <http://www.batiment-energie.org>

41) **Centre Scientifique et Technique du Bâtiment (CSTB)**, Amélioration du bien-être et de la sécurité dans les bâtiments et leur environnement, établissement public à caractère industriel et commercial s'occupant de certification, à Paris, Marne la Vallée, Nantes, Grenoble, Sophia Antipolis. Le CSTB possède une soufflerie climatique, www.cstb.fr

Note : dans le **Kompass**, on peut retrouver toutes les sociétés mondiales de maisons préfabriqués et en kit (<http://www4.kompass.com>).

b) A l'étranger :

1) Constructeurs de citerne en plastique (en PVC) :
Frontier Polymers Pvt. Ltd. (Inde) (réservoirs d'eau, y compris couleur blanche, réservoirs chimiques, supports des conteneurs, puisards industriels, filtres ...), 4th Floor, 5 Community Centre, East of Kailash, New Delhi, New Delhi INDIA 110065, Téléphone: +91 11 51622733 / FAX: +91 11 51622734, Site: <http://www.frontierpolymers.com>

2) bloc béton **Delta Bloc Europa GmbH** <http://www.intertraffic.com>

3) blocs de béton Octa-Bloc™ de **Rempel Bros** : <http://www.rempelbros.com/Products/OctaBloc.htm>

4) **Prefi Prefabrik Yapi Ltd Sti.**, Préfabriqués, type "Algeco" acier galvanisé ou panneaux de fibre de béton (utile pour l'urgence, tremblements de terre), adr.: Güzelyalı Mahallesi Egemen Sokak E-5 Karayolu Üzeri No:6, Pendik, İSTANBUL, tel : (0216) 392 12 89 , fax : (0216) 392 12 81 (référence Mali, Sierra Leone, Afghanistan ...), <http://www.prefabrikyapi.com/>

[Paysa Prefabrik Insaat Turizm End. Ltd.Sti.](http://www.paysa.com.tr) ✉ 06791 Ankara [Turquie]
[Gerpa Elektrik Tekstil San. ve Tic. A.S.](http://www.gerpa.com.tr) ✉ 34852 Istanbul [Turquie].

5) **DAWOO** (Corée), Maisons préfabriqués type Conteneur en métal, style Algeco (peu esthétique), http://www.dawooworld.com/prefabspec_e.html

6) **Litoral Exports (Blockhaus)**, jolies maisons en bois, modèle Daniela, pour 48 m2, R\$ 42750 ~ 12157 Euros, 280 Antonio Agnelo Santana St., Brazil (Brésil), Phone: 55-47-99871193
<http://www.blockhaus.com.br>

7) **Maison Domobile** ©, maisons démontables, en armature Dural, Concepteur : François Iselin, architecte, Epalinges, Suisse, e-mail : francois.iselin@epfl.ch , Site : <http://www.domobile.ch/>

8) **Metal Pressworks**, estampillage et emboutissage en métal de boucles, attaches, câbles, clips, agrafes en métal. Pressage de précision d'éléments de liaisons et de composants fabriqués en Angleterre, pour l'exportation dans le monde entier. 43 Great Lister Street, Heartlands, Birmingham, West Midlands, England, UK United Kingdom & Great Britain, Tel: +44 (0) 121 359 4890, Fax: +44 (0) 121 359 6951, E-mail: info@saren.co.uk <http://www.buckle-clips.co.uk/>

9) **Simpson Strong-Tie France**, Fabricant pièces métalliques pour assemblage Bois-Charpente-Meubles... Quincaillerie de bâtiment. Les Quatres Chemins 85400 Sainte Gemme la Plaine, tél: 02 51 28 44 00, fax: 02 51 28 44 01 (Laurent Versluisen : 05 16 62 02 20), <http://www.strongtie.com/>

10) **Midland Lead Manufacturers Limited**, fabricants de fils, feuilles, clips métalliques, produits auxiliaires, Kiln Way, Woodville, SWADLINCOTE, Derbyshire DE11 8ED, U.K., Tel : +44 [0] 1283 224 555, Fax : +44 [0] 1283 550 284, <http://www.midlandlead.co.uk/>

11) **Precision Fasteners & Components L.L.C.**, emboutissage et estampillage de précision d'agrafes de toit et d'accessoires de toiture en métal, 4371 112th Terrace North, Clearwater, FL 33762, USA, Toll Free: 800-985-2880, Fax: 727-576-2871, <http://www.metalroofclips.com/>

12) **Groupe HONKA**, Maisons et chalets en bois, PL31, 04401 JARVENPAA, FINLANDE (Boutique Showroom, 160 rue de la Pompe 75016 PARIS), <http://www.honka.fr/default.htm>

13) **ENSILLRESTUGAN** (Constructeurs suédois de maisons en bois en kit), Ensillre 2503, 841 92 ÅNGE, Suède, Tél/Fax: +46 690 120 20, GSM: +46 70 625 22 74 (et son représentant français TIRO e.u.r.l, Le Motté, 61210 Neuvy au Holme, France, Tél: 02 33 39 05 22, GSM: 06 08 02 53 03, Fax: 02 33 39 04 93, site: <http://www.ensillrestugan.com/> Prévoir actuellement, 120 Euro HT/ M2, mini.

14) Système de coffrage **Syflex**, <http://www.bt-baubedarf.de/french/syflex.html>

Source : <http://www.btponet.com.tn/html/nouveautes/btinnovation/syflex.html>

(dont, on pourrait s'inspirer pour une boîte à rangement de déchets de chantier).

*Note : **Syflex** est un coffrage flexible, en **polyéthylène** (très léger), permettant de réaliser simplement des rectilignes, des arcs ou des angles directement sur le chantier, particulièrement performant pour le coffrage de chapes, de bordures de terrassement et de marches, se présentant sous la forme de profils de hauteurs **10, 15, 20, 25 et 30 cm** qui sont livrés en par longueurs de 5m, avec des **joints finaux** permettant la connexion des profils et l'extension infinie du coffrage.*

15) Compacteur **Fuhrer+Bachmann**, CH-8352 Elsau, Tel. 052 368 74 20, Fax: 052 363 28 34, info@fb-ag.ch, <http://www.fb-ag.ch>, ex. Compacteur PC 1010 – Essence, 1,5 kW/2,0 PS Poids: 47 kg.

Organismes :

1) **United Nations Development Programme** (UNDP - PNUD), Communications Office
Office of the Administrator, One United Nations Plaza, New York, NY 10017, Usa, www.undp.org/

Fabricants indiens de charbon actif :

- **COCO CARBON ACTIVATORS**, #73/B, 6TH MAIN, 3RD PHASE, PEENYA INDL. AREA, BANGALORE 560058 ,KARNATAKA ,INDIA.
- **HIMADRI CHEMICALS & INDUSTRIES LTD.**, A.I.E., Pedagantyada, Visakhapatnam-44, Ph.No.2573 563
- **FROST & SULLIVAN**, Tower VI, 4th Floor, Solitaire Corporate Park, Chakala, Andheri (East) Mumbai - 400093, India, Tel: 91 (22) 2832 4705, Fax: 91 (22) 2832 4713
- **S.K. CORPORATION**
- **KAN-CARBON PRIVATE LIMITED**, F-205, Friends Tower, Commercial Center, Paschim Vihar, New Delhi - 110063, India, Phone: 91-11-25273547/ 25273548, Fax: 91-11-25273548

Sinon, possibilité de réaliser du charbon actif avec de la noix de coco, imprégnée d'iodure d'argent.

Informations sur les bétons et colles industrielles :

- 1) **France béton**, Adjuvant béton etc ... : www.francebeton.com
- 2) **Europe béton**, industriel européen des produits pour les bétons cirés, colorés etc. : www.europebeton.com
- 2) **Tout pour le béton**, fabricant de produits pour béton ciré imprimé marqué coloré indus : www.toutpourlebeton.com
- 3) **Unibéton**, divers bétons pour diverses utilisations : www.unibeton.fr
- 4) **Ambiance béton**, béton ciré, imprimé, matricé, sols stabilisés, pigments : www.ambiancebeton.com
- 5) **Vicat**, producteur de béton prêt à l'emploi, béton auto-plaçant, auto-nivelant, fibré, bétons normalisés pour la construction et la rénovation, www.betons-vicat.fr
- 6) ciment au laitier - béton autoplaçant : Caractéristiques et applications des produits ciments et bétons, www.infociments.fr
- 7) **BSI® /Céracem** (EIFFAGE TP), Fabricant de béton fibré à Ultra-hautes performances. M. René Gérard SALE Directeur Commercial, 01 49 44 90 31 / 06 16 37 00 37, www.bsieiffage.com
- 8) **Ciments Calcia**, www.ciments-calcia.fr
- 9) Colles & Résines industrielle : Colles UV, Cyano, Epoxy, Résines : www.colle-industrielle.com

30 Annexe : Définitions

Le **béton de résine** est constitué d'un *liant de polymère*, parfois thermoplastique mais généralement *thermodurcissable*, et d'une *charge minérale* comme le gravier ou la pierre concassée.

Comparativement au béton de ciment Portland, le béton de résine possède une *plus grande résistance mécanique, résiste mieux aux produits chimiques et aux agents corrosifs, absorbe moins l'eau et présente une plus grande stabilité aux cycles gel-dégel* (inventé au Canada).

Les **bétons auto-nivelant** (BAN) désignent des bétons très fluides, homogènes et stables, mis en œuvre sans vibration. Les BAN correspondent aux applications horizontales.

Les **bétons auto-plaçant** (BAP) désignent des bétons très fluides, homogènes et stables, mis en œuvre sans vibration (la compaction des BAP s'effectuant par le seul effet gravitaire).

Les BAP correspondent aux applications verticales. Ces bétons peuvent être utilisés en génie civil comme en bâtiment.

Exemple, le **Béton Agilia**, béton autoplaçant et autonivelant de Lafarge.

Documentations sur le béton de résine :

- 1) A. Blaga et J.J. Beaudoin. «Le béton modifié aux résines», Division des recherches en bâtiment, Conseil national de recherches Canada, Digest de la construction au Canada 241F. Ottawa, 1986.
- 2) Ciment Portland HRC - béton de résine : Caractéristiques et applications des produits ciments et bétons : www.infociments.fr/ciment-beton/ciment-Portland-HRC-beton-de-resine-index.html
- 3) CBD-242-F. Le béton de résine - IRC-CNRC, http://irc.nrc-cnrc.gc.ca/pubs/cbd/cbd242_f.html

Exemples de vernis d'ignifugation :

- **Pyroplast HW** présenté par [RUSTIFRANCE](#)
- **Vernis PU Rustiflam** présenté par [RUSTIFRANCE](#)
- **MONOFLAM 91709** présenté par [MONOPOL](#)
- **Texguard** présenté par [GUARD INDUSTRIE](#)
- **Pyroplast Steel D** présenté par [RUSTIFRANCE](#)

Produits de protection incendie, ignifugation (s) :

- **Medium ignifuge** présenté par [ISOROY](#) panneau de fibres de moyenne densité protection incendie, ignifugation plaque, panneau de fibre de bois, fribaglo
- **Cloison coupe feu** présenté par [SOCAB](#) cloison et séparatif, protection incendie, ignifugation plaque, panneau de particules traitées contre le feu
- **Bentley Harris** présenté par [FEDERAL MOGUL](#) , protection électrique, protection incendie, ignifugation
- **DOW CORNING FRANCE** présenté par [DOW CORNING FRANCE](#) , Etanchéité - toiture, façade, locaux humides, Protection, sécurité incendie - alarme, verrou, contrôle d'accès, Matériau de base - sable, adjuvant, tôle, tube, brique, parpaing, ciment, plâtre, béton
- **Ruban coupe-feu adhésif** présenté par [PROSYTEC TREMCO](#) , protection incendie, ignifugation géosynthétique, produit semi-tissé, non-tissé, bande, fond de joint, calicot pour revêtement mural
- **AISM** présenté par [AFIMES](#) , protection incendie, ignifugation
- **Pyroplast HW** présenté par [RUSTIFRANCE](#) , peinture ou vernis d'ignifugation, protection incendie, ignifugation
- **Impralit F3/66** présenté par [RUSTIFRANCE](#) , protection incendie, ignifugation
- **Alumawood** présenté par [EURAMAX INDUSTRIE](#) , panneau isolant en composite à parements bois volet battant, volet aluminium, protection incendie, ignifugation
- **Isol Ouate Xylobell** présenté par [LABO XYLOBELL](#) , procédé d' isolation thermique, procédé d' isolation acoustique, protection incendie, ignifugation
- **AIP** présenté par [AFIMES](#) , protection incendie, ignifugation
- **Vernis PU Rustiflam** présenté par [RUSTIFRANCE](#) , peinture ou vernis d'ignifugation protection du bois, protection incendie, ignifugation
- **EUROTEXTIL Sécurité** (Procès verbal) présenté par [ALFA FLOR](#) , protection incendie, ignifugation
- **EUROFLOR Sécurité** (Procès verbal) présenté par [ALFA FLOR](#) , protection incendie, ignifugation
- **Incendie** présenté par [MONOPOL](#) , protection incendie, protection incendie, ignifugation
- **Pyroplast Steel D** présenté par [RUSTIFRANCE](#) , peinture ou vernis d'ignifugation protection incendie, ignifugation
- **Sécurité physique HAFFNER** présenté par [RITZENTHALER](#) , porte anti-effraction, blindée coffre-fort, chambre forte, protection incendie, ignifugation
- **Firemaster** présenté par [PROSYTEC TREMCO](#) , protection incendie, ignifugation géosynthétique, produit semi-tissé, non-tissé
- **EUROSAPIN Sécurité** (Procès verbal) présenté par [ALFA FLOR](#) , protection incendie, ignifugation

Sources sur les produits et entreprises d'ignifugation :

- 1) http://www.produits.batiweb.com/search/liste_marque_rub.asp?niv=1726&nb=21
- 2) http://www.sageret.fr/html/liste_articles.php?listeSF=1

31 Annexe : prix indicatifs dans les pays du tiers monde

Ciment : La **Thaïlande** exporte du ciment aux USA à 12-15 \$ US / la tonne (avec coût de transport élevé, vers les USA, de 30 \$ US la tonne).

Le prix moyen du **ciment indien** (en Inde) est quand à lui : Rs 500-1,200 la tonne soit ~ 8 – 21 € la tonne (taux 1 € = 57.4800798 Rs). Avec le coût du transport, on pourrait rajouter 50 % à ce coût.

Pour une maison avec 20 tonnes de ciment, le coût de cette dernière serait de : ~ 630 €.

(Par comparaison, le prix moyen du **ciment turc** est de 30 dollars la tonne).

Note : Le problème est que les bétons du tiers monde ou des pays émergents (Inde, Turquie ...) est souvent de mauvaise qualité. Et que les sociétés ayant des brevets de bétons de bonne qualité (comme « **Lafarge bétons** »³³...) se sont le plus souvent pas implanté des ces pays.

Aluminium : 2000 \$ US / la tonne (INDAL INC. India _ firme connue sous le nom de HINDALCO) (92,95 Rs / kg).

Acier : ~ 300 \$ US / la tonne de ferraille en Inde (actuellement flambée des prix à cause de la Chine). (source : <http://steel.nic.in/> , producteurs : Tata Steel, Essar, Ispat Industries and Jindal Vijaynagar). (Prix de la ferraille broyée en Europe ~240 € / la tonne, fin 2004. Prix semblable en Inde).

Salaire minimum et coût de la main d'œuvre en Asie :

(salaire minimum le plus souvent non respecté dans ces pays) :

Bangladesh : TK (ou BTB ?) 930 par heure (0.1096 € ???)

Chine : RMB (ou CNY ?) 2.63 par heure (0.24 €/h) (le plus souvent RMB 1,5 par heure)

Pakistan : : 35 USD = 2050 Rs / mois (26 € / mois) en 2004 (permet à peine de vivre)

Inde : idem (permet à peine de vivre. Il leur faudrait 7000 Roupies / mois, soit ~ 122 € / mois, pour vivre décentement dans une grande ville).

Les cantonniers le long des routes indiennes _ souvent des indiens du Bihar, une des région les plus pauvres de l'Inde _ pour ce travail saisonnier (on pourrait dire ce travail de forçat sous le cagnard), gagnent en moyenne 100 à 150 /- par jour (~ 2,6 € /jour, soit 57 € / mois, en 2002).

Prix du transport d'un conteneur 40 pieds de Paris jusqu'au port de Colombo (Sri Lanka) :

1400 € (source le vénérable bouddhiste sri lankais Chandaratana, voir plus loi).

Attention, ce prix ne prend pas en compte les frais de dédouanement sur place.

Note : **Prix du bois** en termes constants (en 1994) en dollars américains par mètre cube ~ 250 \$

Source : <http://r0.unctad.org/infocomm/francais/boistemp/prix.htm>

32 classes de dépôt de la marque « Evolutive Houses »

• Classes CL06; CL19; CL36; CL37; CL42 (classe de marques, classification INPI).

• Protection pour les produits et services Matériaux de construction métalliques ; constructions transportables métalliques ; huis séries métalliques ; charpentes métalliques ; couverture de toits métalliques ; escaliers métalliques ; panneaux métalliques pour la construction ; plafonds métalliques ; planchers métalliques ; revêtements métalliques (construction) ; tuyauteries métalliques ; conduits métalliques d'installations de ventilation et de climatisation. Matériaux de construction non métalliques ; constructions transportables non métalliques ; huisseries non métalliques ; charpentes non métalliques ; couvertures de toits non métalliques ; escaliers non métalliques ; panneaux non métalliques pour la construction ; plafonds non métalliques planchers non métalliques ; revêtements non métalliques (construction); tuyaux rigides non métalliques ; construction conduits non métalliques d'installations de ventilation et de climatisation. Affaires immobilières ; courtage de biens immobiliers ; évaluation (estimation) de biens immobiliers ; crédit immobilier ; assurance de travaux de construction assurance de biens immobiliers ; services de financement de constructions ; location d'appartements ; location de bureaux (immobilier) ; investissements de capitaux dans le domaine de la location d'habitations ou de bureaux. Constructions d'habitations construction de bâtiments et d'édifices information en matière de construction supervision (direction) de travaux de construction ; démolition de construction ; installation et réparation d'appareils pour le conditionnement de l'air ; installation et réparation d'ascenseurs ; destruction des animaux nuisibles autres que dans l'agriculture ; nettoyage de bâtiments (ménage) ; installation et réparation de chauffage ; location de machines de chantiers ; ramonage de cheminées ; installation et réparation d'appareils

³³ Avec par exemple, son béton Agilia® autonivelants, autoplacants ...

pour le conditionnement de l'air équipement de cuisines ; travaux d'ébénisterie (réparation) ; nettoyage d'édifices ;(surface extérieure) services d'étanchéité (construction); installation et réparation de dispositifs signalant l'incendie ; information en matière de construction maçonnerie ; pose de papiers peints ; travaux de peinture travaux de plâtrerie ; travaux de plomberie forage de puits ; travaux de tapissiers ; travaux de couverture de toits ; installation et réparation de dispositifs d'alarme en cas de vol. Conseils en construction architecture; arpentage ; contrôle de qualité des constructions ; décoration intérieure ; étude de projets techniques dans le domaine de la construction ; levés de terrain ; planification en matière d'urbanisme [; *architecture d'intérieur ; construction de ponts légers*] .

33 Annexe : sur le niveau de vie dans le monde

La Croix rouge internationale a versé environ 5500 euros par famille pour la reconstruction de leurs maisons détruites par le tsunami (source Contact presse : Emmanuelle SOUBLIN - 01.44.43.12.07). L'estimation pour la reconstruction d'une maison totalement détruite, par l'ONG Solidarité Sri Lanka est d'environ 5000 Euros. <http://www.solidarite-srilanka.org/familles.htm>
Il a eu d'ailleurs une augmentation des matières premières (ciments, bois ...) après le tsunami. Les prix de la reconstruction variant d'un pays à l'autre (en Inde, Sri Lanka, Indonésie, Thaïlande ...).

Un responsable d'un grand constructeur de maisons individuelles, en France, estime qu'il n'est pas possible, dans les pays en voie de développement, de construire des maisons en kit, à 15000 Euros, estimant qu'il faut dans chaque pays, demander une homologation longue à obtenir et coûteuse, et qu'il y a des normes de construction à respecter et qu'on ne peut employer n'importe quel matériaux (tels que ciments, bois ... ces derniers, dans ces pays, étant de moins bonne qualité) ou d'équipement divers (en effet, on ne mettra pas n'importe quel panneau solaire, même s'il était peu coûteux, à l'exemple des panneaux Tata).

Notre objection à ces arguments est que nous ne sommes pas ici dans une relation client-fournisseur, avec des clients exigeants, mais dans une relation commerciale plus compréhensive entre les fournisseurs et les ONG, et de solidarité entre ONG et victimes _ ces dernières recevant ces maisons en dons ou, subventionnés et à bas coûts. Dans beaucoup de pays dans le monde, plusieurs centaines de millions personnes n'ont même pas de maison, ne mangent pas à la faim, n'ont pas accès à l'eau potable, n'ont pas de travail.

Rappelons quelques chiffres. Une étude des Nations unies, publiée le mardi 5 décembre 2006, révèle que la moitié de l'humanité se partage 1 % de la richesse mondiale et que 2 % des habitants de la planète détiennent plus de la moitié de la richesse du globe. Un patrimoine personnel de 45 800 euros suffit pour compter parmi les 10 % des personnes les plus fortunées. La richesse se concentre dans les pays les plus développés. A elles seules, les populations d'Amérique du Nord, de l'Europe et des pays riches de l'Asie-Pacifique détiennent 90 % de la richesse mondiale. Parmi les 10 % des personnes les plus riches, 25 % vivent aux États-Unis, 20 % au Japon, 8 % en Allemagne, 7 % en Italie, 6 % en Grande-Bretagne et 4 % en France et en Espagne. Entre les pays aussi, les inégalités sont flagrantes. Ainsi, en 2000, année de référence de l'étude, la richesse moyenne aux États-Unis s'élevait à 108 483 euros par personne et à 136 357 euros au Japon, **contre 829 euros en Inde et 1055 euros en Indonésie**. Une famille possédant 1650 euros de patrimoine, fait donc partie de la moitié la plus fortunée de la planète ³⁴.

Il faut être visionnaire. La pauvreté et les inégalité engendrent violence et terrorisme. Si l'on ne fait rien, le fossés entre riches et pauvres ne fera que s'accroître. Donc, l'enjeu est de choisir : a) soit un monde plus de plus en plus violent, avec de plus en plus de pauvres et d'inégalités, b) soit un monde, _ mais est-ce trop utopique ? _, où toute personne, un jour, pourra accéder à une alimentation suffisante, à l'eau potable, **au logement**, à l'éducation, à la santé, à des emplois.

L'économiste bangladaise *Muhammad Yunus*, surnommé le "banquier des pauvres" et inventeur du micro-crédit, lors de la cérémonie de la remise de son prix Nobel de la paix pour son combat en faveur de la lutte contre la pauvreté, avait déclaré en décembre 2006 : "*La paix est menacée par un ordre économique, social et politique injuste, par l'absence de démocratie, par la dégradation de l'environnement et l'absence de droits de l'homme [...] La pauvreté est une menace à la paix [...]*"

³⁴ Source : journal *DirectSoir*, n°71, Jeudi 7décembre 2006.

Je crois qu'investir de l'argent dans l'amélioration de la vie des pauvres est une meilleure stratégie que de le dépenser en armes³⁵.

34 Table des matières

1	<i>Les raisons et buts de ce projet</i>	1
2	<i>Constitution de ces maisons</i>	3
3	<i>Principes de base de la maison</i>	4
4	<i>Description de chaque éléments</i>	4
4.1	Plaques / dalles isolantes (panneaux).....	4
4.1.1	Modules dalles / panneaux murs et murs.....	5
4.1.2	Modules dalles plafonds :.....	11
4.1.3	Modules dalles plancher :.....	11
4.1.4	Modules cloisons.....	12
4.1.5	Modules / plaques de toit.....	12
4.2	Modules fenêtres et volets.....	12
4.3	Poutrelles verticales en métal (ou en bois ?).....	14
4.4	Poutrelles horizontales en métal ou en bois.....	14
4.5	Eléments de liaison : entretoises, cornières.....	15
4.6	Blocs supportant la maison sur le sol, chemin d'accès.....	17
4.7	Joints et bouchons d'étanchéité, cales.....	19
4.8	Caches (à voir).....	20
4.9	Des boulons et vis (et voire des clips et câbles en acier).....	20
4.10	Bloc sanitaire : toilette et WC.....	20
4.10.1	Bloc cuisine.....	21
4.11	Citernes domestique & de récolte d'eau de pluie, bassin.....	21
4.12	Fosses septiques.....	22
4.13	Chaque-eau.....	23
4.14	Panneaux solaires.....	23
4.15	Les autres éléments.....	24
4.15.1	canalisations.....	24
4.15.2	liaisons électriques.....	24
4.15.3	mur bibliothèque et mur à vin dans la cave.....	24
4.15.4	escalier et placard-escalier.....	25
4.15.5	Pompes manuelles (ou solaire) pour la citerne.....	25
4.15.6	Le puit de captation d'eau pour l'alimentation humaine.....	25
4.15.7	Le puisard.....	26
4.15.8	Modules dalles de toit / toiture.....	26
5	<i>Le montage</i>	29
5.1	Toiture complète et montée.....	32
6	<i>Modèles de maisons terminées</i>	34
7	<i>Etude de faisabilité</i>	35
8	<i>Réalisation du pré-projet</i>	36
8.1	Réalisation de maquettes et dossier sponsor.....	36
8.2	Réalisation de la/des maison(s) prototype(s).....	36
9	<i>Test du pré-projet, bêta-tests</i>	37
10	<i>Homologations</i>	37
11	<i>Recherche et diffusion du projet auprès des soutiens</i>	37
12	<i>Stratégie industrielle</i>	37
13	<i>Stratégie commerciales et publicitaire</i>	40
13.1	Dans les pays développés.....	40
13.2	Cas des reconstructions dans les pays du tiers-monde.....	43
13.3	Dernières nouvelles, urgences, défis immédiats.....	45
14	<i>Garanties</i>	45

³⁵ L'économiste bangladaise Muhammad Yunus reçoit son prix Nobel de la paix : http://tempsreel.nouvelobs.com/depeches/international/europe/20061210.FAP0987/leconomiste_bangladaise_muhammad_yunus_recoit_son_prix_.html

15	<i>Transport / livraison du kit sur le chantier / Montage</i>	46
16	<i>Conclusion</i>	47
17	<i>Etudes des contraintes & problèmes et leurs solutions</i>	48
17.1	Humidité, sècheresse.....	48
17.2	Précipitations.....	48
17.3	Chaleur, froids (protection contre).....	49
17.4	Vent.....	49
17.5	Contraintes structurelles, tensions, poids, facteurs de charges	50
17.6	Parasites, xylophages, champignons, moisissures	50
17.7	Problème de la salinité du lieu et de corrosion	51
17.8	Résistance au feu, ignifugation	51
17.9	Protection contre la foudre	52
17.10	Protections contre le soleil.....	52
17.11	Relief, surélévation de la maison.....	52
17.12	Végétation.....	53
17.13	Environnement et écologie (énergie, chaleur, fraîcheur).....	53
17.14	Nature du sol et utilisation	53
17.15	Matériaux et techniques.....	53
17.15.1	Nature des matériaux.....	53
17.15.2	Disponibilité des matériaux	54
17.15.3	Niveau de développement technique et technologique	54
17.15.4	Développement économique	54
17.15.5	Disponibilité de la technique	54
17.15.6	Autres raisons pratiques	54
17.16	La culture et la société.....	54
17.16.1	La famille.....	54
17.16.2	Propriété et régime juridique.....	55
17.16.3	Religion, philosophie	56
17.16.4	Autres influences (a priori culturelles ...)	56
17.17	Protections et normes anti-sismiques.....	56
17.18	Tsunamis, Inondations, raz de marée, glissement de terrain.....	58
17.19	Précautions concernant les accidents, sur le chantier etc.	59
17.20	Précautions concernant les vols, sur le chantier	59
18	<i>Annexe : WC écologiques (solution tiers monde)</i>	59
19	<i>Annexe : Puit sanitaire (pays du tiers monde)</i>	61
20	<i>Annexe : Plans des modèles de maisons</i>	61
21	<i>Annexe : Outils nécessaires pour le montage</i>	65
22	<i>Annexe : maisons en matériaux de récupération (infos)</i>	66
23	<i>Annexe : étapes du montage de la maison (pB)</i>	67
24	<i>Questions & réponses</i>	67
25	<i>Annexe : Lettre de l'auteur sur ses propre motivations</i>	69
26	<i>Annexe : Une piste pour le bois, la forêt sibérienne ?</i>	70
27	<i>Annexe : informations sur les maisons écologiques</i>	71
28	<i>Bibliographie</i>	71
29	<i>Documentations de référence pour ce projet</i>	72
30	<i>Annexe : Définitions</i>	81
31	<i>Annexe : prix indicatifs dans les pays du tiers monde</i>	82
32	<i>classes de dépôt de la marque « Evolutive Houses »</i>	83
33	<i>Annexe : sur le niveau de vie dans le monde</i>	84
34	<i>Table des matières</i>	85