



NARRATIF DE PROPOSITIONS TECHNIQUES DE RECONSTRUCTION ET REHABILITATION

Analyse technique du type de constructions rencontrées au cours de l'évaluation dans le quart Sud-ouest du département de Bolequin.

Proposition narrative d'options techniques pour répondre au problème des habitations brûlées, décoiffées, ou détruites dans cette zone.

**DEPARTEMENT DE BOLEQUIN – COTE D'IVOIRE
FEVRIER 2012**

**Jean-Pierre LE GALL (Ingénieur Arts et Métiers)
Première Urgence – Aide Médicale Internationale**



SOMMAIRE

INTRODUCTION	3
Contexte	3
Méthodologie.....	5
CAS NUMERO 1 : LE VILLAGE DE BROUSSE	6
Type 1.1	6
Type 1.2	6
ANALYSE TECHNIQUE.....	7
SOLUTION PRECONISEE DANS LE CAS 1.....	8
CHIFFRAGE.....	9
CAS NUMERO 2 : LE VILLAGE ENTRE BROUSSE ET CENTRE URBAIN	10
Type 2.1	10
Type 2.2	11
ANALYSE TECHNIQUE.....	11
SOLUTION PRECONISEE DANS LE CAS 2.....	11
CHIFFRAGE.....	12
CAS NUMERO 3 : LE CENTRE URBAIN DE BLOLEQUIN.....	13
Type 3.1	13
Type 3.2	13
ANALYSE TECHNIQUE.....	13
SOLUTION PRECONISEE DANS LE CAS 3.....	13
CHIFFRAGE.....	14
CONCLUSIONS TECHNIQUES et SOLUTIONS PRECONISEES.....	15

INTRODUCTION

Cette évaluation a été menée suite à une rencontre avec le représentant adjoint du HCR et le coordinateur du cluster Abris –NFI en Côte d'Ivoire, intéressés par PU-AMI et par une possible collaboration entre nos deux organisations sur un projet ABRIS dans la zone sud et ouest de Bolequin, besoin qui avait été identifié lors de la mise en place de notre projet actuel.

CONTEXTE

PU-AMI intervient en Côte d'Ivoire suite à la crise post électorale, depuis avril 2011, sur trois des zones les plus touchées dans le pays : à Abidjan auprès des populations urbaines victimes du conflit et dans deux départements (Tabou et Bolequin) où les combats ont été particulièrement violents.

Dans le cadre de la réponse d'urgence, PU-AMI mène dans le département de Bolequin depuis août 2011 un projet de distribution de 8 800 kits NFI (Non Food Item –Biens non alimentaires) pour les PDI¹ des camps qui souhaitent rentrer volontairement dans leur zone d'origine et les populations vulnérables de 52 villages, financé par OFDA (Office of U.S. Foreign Disaster Assistance).

Les retours, engagés depuis juin 2011, des populations déplacées et réfugiées, principalement originaires des départements de Toulepleu, Bolequin et Zouan-Hounien, ont été motivés par la relative stabilité politique, l'accompagnement au retour mais aussi les pressions pour quitter les sites de déplacement et les familles d'accueil.

Cependant ces retours ainsi que les impacts de la crise qui a touché toutes les franges de la population ont nécessité en 2011 un appui pour soutenir la reconstruction et l'accès à des articles non-alimentaires essentiels. Bien que 75% des personnes déplacées par les violences soient rentrées chez elles, on assiste chaque jour à des retours et les besoins en Abris et NFIs sont encore importants dans la région du Moyen-Cavally, le nombre de maisons à reconstruire (partiellement ou entièrement) étant estimé à 5 492 par le HCR en novembre 2011 (selon le Cluster NFI-Abris).

Compte-tenu de sa présence dans le département de Bolequin et de son expertise en programmes Abris (Haïti, Liban, Caucase...), PU-AMI a été approchée par le HCR pour une collaboration sur un projet Abris dans cette zone fin janvier 2012.

PU-AMI a conduit une évaluation en février 2012 pour estimer le nombre de maisons détruites ou endommagées dans ses zones d'intervention (voir carte ci-dessous) et analyser les besoins techniques en termes de réhabilitation ou reconstruction d'habitation des ménages les plus vulnérables.

L'évaluation de l'ingénieur PU-AMI a été menée dans **4 villages sur les axes sud et ouest de Bolequin** pour déterminer les besoins spécifiques en abris selon les divers types de villages **le 10 février 2012**:

- villages de brousse : Koadeguezon, sur l'axe sud-ouest ;
- villages intermédiaires, entre brousse et centre urbain : Goya et Doke, sur l'axe ouest ;
- Bolequin ville.

D'autre part, l'équipe de moniteurs–recenseurs de PU-AMI a rencontré les chefs des villages de la zone ciblée par l'évaluation, qui ne sont pas encore assistés par les autres acteurs humanitaires, pour estimer avec eux le nombre d'habitations détruites pendant la crise (voir tableau ci-dessous).

Ces chiffres transmis par les chefs de villages font le bilan en février 2012 des habitations qui n'ont pas encore été reconstruites par les communautés, cependant ce chiffre sera à réévaluer au moment du lancement d'un projet Abris, selon les critères de vulnérabilités établis pour le projet et les capacités des communautés à les reconstruire elles même.

¹ PDI= personnes déplacées internes

Carte des zones ciblées par l'évaluation PU-AMI

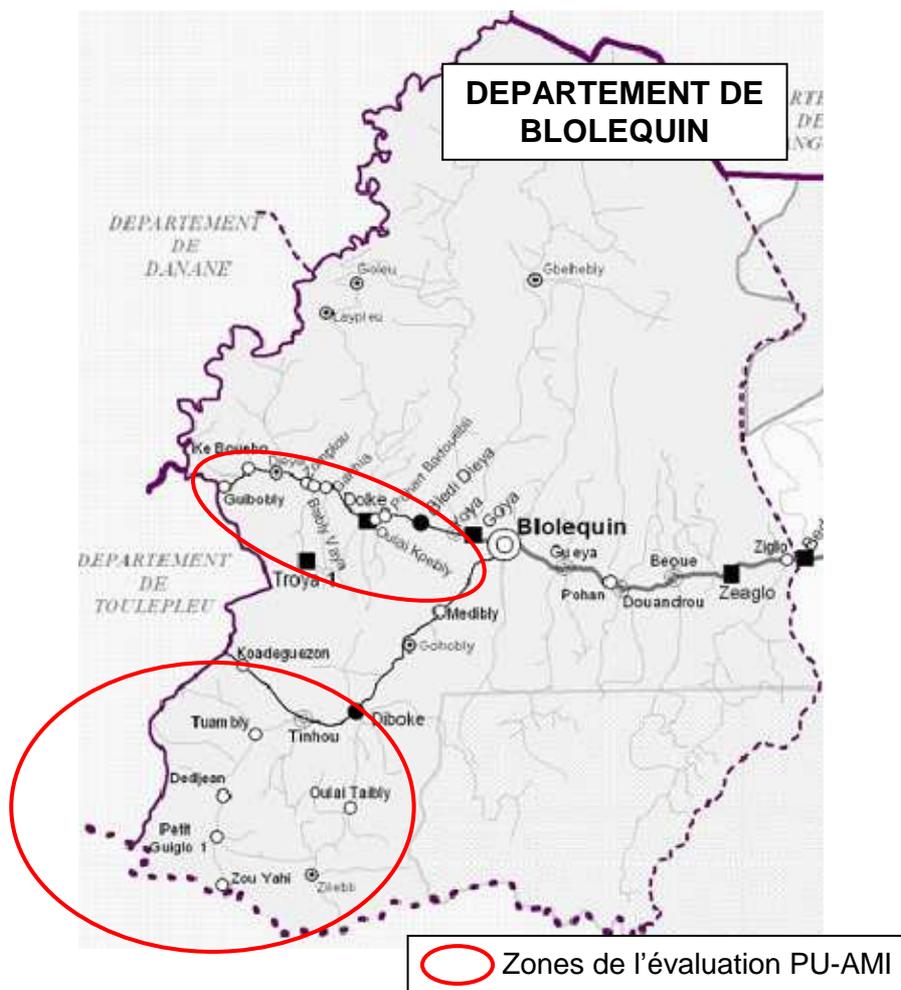


Tableau récapitulatif du nombre d'habitations détruites totalement dans les villages ciblés par l'évaluation PU-AMI (les maisons partiellement détruites n'ont pas été comptabilisées)

ZONE	N°	LOCALITE	NOMBRE D'HABITATIONS DETRUITES
Axe Sud-ouest	1	DEDJEAN	45
	2	KOADEGUEZON	55
	3	OULAITABLY	110
	4	PETIT GUIGLO	47
	5	ZILEBLY	56
	6	ZOU YAHY	22
Axe Ouest	7	BABLY VAYA	128
	8	BLEDY DIEYA	30
	9	DIEYA	35
	10	DOKE	125
	11	GANHIA	94
	12	GOYA	97
	13	POHAN BADOUEBLY	17
	14	YOYA	38
	15	ZOMPLOU	92
TOTAL			991

Pour la ville de Bolequin, le nombre de maisons détruites est estimé à 207

METHODOLOGIE

Dans le cadre de cette évaluation, les villages KDZ, Goya, Doke ainsi que Bolequin ville ont été visités, les chefs de villages rencontrés, ainsi que des responsables techniques de la mairie de Bolequin pour expliquer la démarche de PU-AMI. Nous avons obtenu des données sur le nombre de maisons détruites totalement (mais non partiellement) durant la crise post électorale (combats, brûlées),

L'évaluation a permis d'obtenir une analyse technique des avantages et inconvénients des différentes méthodes observées.

Nous distinguerons trois cas de figure, pour lesquels des éléments de réponses seront proposés.

Cette distinction n'est pas le strict reflet de la réalité mais elle permet de différencier les réalités d'habitation rencontrées dans les différents types d'environnement du département de Bolequin. Il se peut qu'on trouve des maisons de type 3.1 (fréquentes à Bolequin) dans un village de brousse, tout comme il arrive que l'on trouve des constructions de type 1.1 ou 1.2 (fréquentes en brousse) à Bolequin. Néanmoins, compte tenu de ces différences, une seule réponse globale ne devrait pas être envisagée.

Les trois types d'habitation rencontrés sont présentés de la manière suivante :

- Description des principaux modes de construction existants ;
- Analyse d'un point de vue technique²
- Proposition de solution dans le cas où ces habitations auraient été détruites ou décoiffées.

Les réponses proposées prendront en compte six facteurs :

- L'objectif : fournir une structure répondant à la définition d'un abri répondant à la définition d'un abri : protection contre le froid, la chaleur, et les intempéries ;
- Prendre en compte les plus vulnérables (critères à définir) ;
- La volonté de respecter les deux premiers facteurs tout en essayant d'aider le maximum de bénéficiaires avec une enveloppe donnée ;
- Les capacités des bénéficiaires à contribuer à la reconstruction de leur domicile ;
- L'accès aux matériaux de construction ;
- Le souci d'éviter des non-sens en termes de construction.

Dans chaque partie, le paragraphe intitulé « Chiffrage » proposera une estimation des coûts pour les trois solutions techniques complètes. Dans la mesure du possible, le coût de la construction ou de la réhabilitation au m² est donné.

NB : Détermination de la surface pour laquelle PU-AMI s'engagerait à supporter la reconstruction ou la réhabilitation :

Les normes de surface pour les abris d'urgence sont de 3,5 m²/personne dans les pays chauds et de 4,5 m²/personne dans les pays froids.

Les abris reconstruits par les autres partenaires dans la zone du Moyen Cavally sont entre 27 et 36 m², mais les chiffrages dans cette évaluation ont été faits sur 63 m².

PU-AMI pense adapter la taille de chaque maison à reconstruire à la taille de la maison détruite entièrement ou partiellement. Le budget d'une maison a cependant été adapté à une taille spécifique de 3 pièces. Ceci a été discuté au téléphone avec M. Neil Brighton mi février.

² Les méthodes d'analyse exploitent les conclusions de plus de 30 années de recherche menées par les enseignants de la section du centre international de construction en terre CRATerre de l'Ecole d'Architecture de Grenoble.

CAS NUMERO 1 : LE VILLAGE DE BROUSSE

Dans les villages de brousses, tel que le village de Koadeguezon, la majorité des maisons sont de deux types.

TYPE 1.1

Une structure en bois (bambou ou autre) reliée par des techniques succinctes de froissartages et brelages. (Utilisation de pointes dans certains cas) Voir photos ci-dessous montrant des maisons de ce type en cours de construction.



Structures en cours de Construction, 10/02/2012, village de Koadeguezon

Recouvrement de cette structure en bois par de la terre sur les murs, et par une toiture d'éléments naturels (feuilles de palmier, papo, etc...) sur la charpente. En séchant, la terre se rétracte plus ou moins (en fonction du pourcentage d'argile) et laisse apparaître des petites fissures. Une nouvelle couche de mortier de terre plus liquide peut les colmater.

TYPE 1.2

- Des fondations et des soubassements sommaires, vulnérables à l'eau en général. Des fondations semblables aux élévations dans la majeure partie des cas.
- Des élévations en briques de terre crue (pas d'ajout de ciment dans la plupart des cas)
- Des joints de mortiers entre les briques de terre crue à base d'un mortier de composition visiblement similaire à celle des briques pour les plus pauvres (ou les plus malins). Des joints entre les briques de terre crue à base d'un mortier de ciment pour les plus riches.
- Pas de chainages (ni horizontaux, ni verticaux) dans la majeure partie des cas.
- Une charpente recouverte de matériaux naturels (papo, feuille de palmiers, etc.). Cette charpente est liée sommairement (et de manière inefficace) aux murs dans la majeure partie des cas. Certains constructeurs, plus astucieux, ne relient pas les murs à la charpente (étant donné que la conception des murs ne se prête absolument pas à ce que l'on vienne y ancrer la charpente par la suite) et ancrent la charpente dans le sol par le biais de poteaux qui ne font que s'appuyer contre les murs. Voir photos ci-dessous. On se rend compte que dans ces cas, la toiture bénéficie de surcroît bien souvent d'une bonne ventilation qui permet à l'air chaud de ne pas stagner sous le toit.



Structures en cours de Construction, 10/02/2012, village de Koadeguezon

ANALYSE TECHNIQUE

D'une façon générale, compte tenu des moyens employés et à disposition, beaucoup des ces habitations de village sont plutôt bien conçues :

- Toits légèrement débordants, protégeant les murs du rayonnement solaire direct, et des pluies qui pourraient lessiver les enduits de terre (surtout type 1.1) ;
- Matériaux facilement accessibles, à proximité du lieu de construction, disponibles en grandes quantités ;
- Tentatives de protéger ce qui s'apparente à des soubassements des ruissellements des eaux de pluie ;
- Bonne ventilation et hauteur suffisante sous le toit pour que la chaleur puisse monter.

On rencontre quelques erreurs chez les plus fortunés qui s'imaginent construire quelque chose de plus durable en utilisant du mortier de ciment pour joindre les briques en terre crue. C'est une erreur et un simple gaspillage de leur budget car les eaux de pluie doivent pouvoir glisser uniformément sur les briques et les joints.

Comme il existe une différence de composition et que le mortier de ciment est moins perméable à l'eau, ce sont les briques qui s'altèrent, et ce de manière systématique. Le joint en mortier de ciment finit même par constituer un obstacle à l'écoulement des eaux de pluie. Voir photos ci-dessous. Il serait plus astucieux d'utiliser les mêmes quantités de ciment pour renforcer les fondations ou les soubassements par exemple, mais en aucun cas pour du mortier entre les briques. Les compositions des briques et des joints doivent être les plus proches possible, en ce qui concerne la perméabilité, surtout en l'absence de crépissage.



10/02/2012, village de Koadeguezon, briques altérées

La plupart des gens semblent maîtriser ce type de construction, surtout le type 1.1.

Dans ces villages, très peu d'habitations étaient recouvertes de tôles. Et le type de charpente ne se prête guère à la pose de tôles. Pour que les tôles soient efficaces, il faut une charpente régulière. En brousse, avec des charpentes traditionnelles, les tôles ne sont donc pas une option.

SOLUTION PRECONISEE DANS LE CAS 1

- Recours aux matériaux présents localement (bambous, autres essences, papo, etc...);
- Recours aux populations bénéficiaires (sauf pour les personnes très vulnérables : handicapés, veuves, etc...) pour effectuer le travail, en s'organisant pour couper et travailler les matériaux, puis réaliser les constructions.
- Protection des bois les plus exposés aux attaques de bestioles par bain dans huile de vidange ;
- Attention particulière portée aux liaisons et assemblages (distribution de ficelles pour renforcer ces assemblages).

Maisons non détruites, dont le toit n'existe plus :

- Réhabilitation des murs en terre crue qui peuvent l'être avant l'arrivée des pluies ;
- Pose d'un toit sur structure indépendante, adjacente aux murs existants. Utilisation de techniques traditionnelles ;
- Soigner les débordements de toiture pour bien protéger les murs du rayonnement direct du soleil et de chutes de pluies qui lessivent la terre crue recouvrant ou constituant les murs.

Maisons détruites purement et simplement :

- Reconstruction sur modèle le plus simple (1.1) ;
- Soigner le terrassement.

• Option pour le cas 1 :

Distribution d'un kit toiture (tôles et charpente bois ou métallique). Ce kit devrait être adaptable sur les structures traditionnelles, comme sur la photo ci-dessous, mais avec un débordement de toiture supérieur, afin de mieux protéger les murs.



Structure en cours de construction, 10/02/2012, village de Béoué

CHIFFRAGE

Orientation choisie :

Proposer aux propriétaires de maison détruite ou endommagée, de reconstruire ou de réparer leur habitation avec les moyens locaux (sauf cas particuliers des personnes très vulnérables pour lesquelles une assistance sera nécessaire).

Participation PU AMI :

A déterminer exactement. Les tailles des maisons varient pour une même appellation, donc pour ce cas numéro 1, il n'est pas possible de fournir des données précises de coût au m².

La durée de travail pour une construction devra être déterminée à l'avance via des discussions avec les communautés et les chefs de villages permettant de les impliquer dans la préparation et d'être certain de leur motivation dans la construction/réhabilitation de leur habitation³.

La journée de travail pouvant être estimée à 1500, 2000 ou 3000 FCFA pour des personnes non qualifiées, le coût d'une construction peut varier selon le cas :

- la construction **d'une chambre** salon uniquement en matériaux naturels coûterait 115, 154 ou **230 euros (150 000 FCFA)**;
- la construction de **3 chambres** uniquement en matériaux naturels coûterait 167, 222 ou **333 euros (220 000 FCFA)**.

Il faut ajouter à cette proposition la distribution d'un petit kit outillage (machette, fil de fer, tenaille russe, lime, etc...) et quincaillerie (environ 35 000 FCFA) et l'installation d'un atelier de traitement des bois dans chaque village concerné.

Selon l'option choisie du kit toiture :

- Feuillage = kit toiture en feuillage estimé à 30 000 FCFA

- Tôle : il faut exclure la tôle de mauvaise qualité. On assiste en particulier dans les pays en voie de développement à une multiplication des taudis couverts de tôles entièrement rouillées. La tôle de bonne qualité est à préconiser, comme par exemple la tôle « Métal Ivoire », qui représente un coût plus élevé mais dont la longévité est bien meilleure.



Structure en cours de construction, 10/02/2012, village de Béoué

³ Echange avec Solidarités International qui lors de leur 1^{er} programme de réhabilitation d'abris dans la région de Dukoué se sont heurtés à de fort manque de motivation de la population pour certaines activités (même contre du cash)

Kit chevrons et les tôles « Métal Ivoire » = **533 euros** pour 36 m²

Ce kit comprend le matériel nécessaire pour couvrir une surface de 36 m² au sol, en prenant en compte un débordement de toiture bien dimensionné (sur la photo ci-dessus, le débordement est trop juste), avec la main d'œuvre qualifiée pour la poser. Ceci amènerait le kit et sa pose à 14,8 euro/m² de surface habitable. *Calculs faits pour 930 euros / 63 m² et montant extrapolé pour 36m².*

La distribution d'un kit « tôle » pourrait être une manière d'inciter les gens à reconstruire leur habitation, en expliquant que ceux qui auraient été identifiés comme bénéficiaires recevraient ce kit, une fois qu'ils seraient rendus au stade de la toiture. On peut également envisager un recouvrement partiel des coûts, si les gens ont une capacité à financer une partie de la construction.

La réhabilitation devrait coûter moins cher que la reconstruction, si on ne prend pas en considération le kit toiture. La réhabilitation peut difficilement être chiffrée, puisqu'elle dépend considérablement de l'ampleur des dégâts. Si elle coûte trop cher (montant supérieur à 70% d'une construction neuve), elle doit être abandonnée et lui préférer la construction.

Durée des travaux :

Moins d'un mois par famille pour une maison de 3 pièces (collecte des matériaux comprise). Il est nécessaire de prévoir des sessions de formations (préalables au démarrage des travaux) pour ces équipes, afin de s'assurer du respect du process défini (en particulier pour tout ce qui a trait au débordement de toiture).

CAS NUMERO 2 : LE VILLAGE ENTRE BROUSSE ET CENTRE URBAIN

Dans les villages intermédiaire, entre brousse et centre urbain, tel que les villages de Goya et Doke, les constructions de type 1.1 subsistent, pour les cuisines essentiellement. On rencontre beaucoup de constructions de type 1.2, mais dont les charpentes tendent à être liées par des fils de fer aux 4 ou 5 derniers rangs de maçonnerie en terre crue ou en géo béton (terre crue mélangée avec du ciment).

C'est dans ces villages qu'apparaissent les constructions de type 2.1.

TYPE 2.1

- Fondations et soubassements en matériaux peu sensibles à l'eau ;
- Elévations en briques de terre crue (parfois briques de torchis) ;
- Joints entre les briques, généralement en mortier de ciment ;
- Dans les meilleurs des cas, chainages horizontaux mais pas de chainages verticaux ;
- Charpente en bois non travaillé (bambou ou autre essence). Qualité médiocre de l'ancrage de la charpente au chaînage haut quand celui-ci existe ;
- Toiture en matériaux naturels.



Structure en cours de construction, 10/02/2012, village de Goya

TYPE 2.2

- Fondations et soubassements en matériaux peu sensibles à l'eau ;
- Elévations en briques de terre crue (parfois briques de torchis) ;
- Joints entre les briques, généralement en mortier de ciment ;
- Chainages horizontaux mais pas de chainages verticaux ;
- Charpente en chevrons non traités. Qualité médiocre ou moyenne de l'accrochage de la charpente au chaînage haut ;
- Toiture en tôles de qualité variable en fonction des moyens de la famille.

ANALYSE TECHNIQUE

D'un point de vue de l'évolution technique, les moyens financiers et le développement apportent peu de progrès en termes de rapport coût/qualité et les erreurs techniques se multiplient.

La crainte de voir la toiture s'envoler pousse les constructeurs à réduire les avancées des toits, ce qui est une solution peu adéquate qui fait fi d'un principe fondamental pour toute construction en terre crue : être dotée d'un bon chapeau débordant avant même d'être le plus imperméable possible!

Dans toute construction, on tente d'éliminer ce qui peut constituer des amorces de ruptures. On essaye d'obtenir une continuité dans l'absorption conduisant à l'élimination des efforts auxquels les structures sont soumises. Dans les types 2.1 et 2.2, il y a clairement une quantité des points constituant ou en passe de devenir des amorces de rupture.

SOLUTION PRECONISEE DANS LE CAS 2

- Recours aux matériaux présents localement (bambous, autres essences, papo, etc...) ;
- Dotation en film plastique, ciment, gravier et sable (pour les chainages), prêts de planches de coffrage, serre joints, outillage divers (pour les reconstructions) ;
- Recours à des équipes de professionnels payés, renforcées par des aides issues des familles ;
- Protection des bois les plus exposés aux attaques de bestioles par bain dans huile de vidange ;
- Attention particulière portée aux liaisons et assemblages (distribution de ficelle pour renforcer ces assemblages par exemple).

Maisons non détruites, dont le toit n'existe plus :

- Réhabilitation des murs en terre crue qui peuvent l'être avant l'arrivée des pluies ;
- Pose d'un toit sur structure indépendante, adjacente aux murs existants. Utilisation de techniques traditionnelles ;

- Soigner les débordements de toiture pour bien protéger les murs du rayonnement direct du soleil et de chutes de pluies qui lessivent la terre crue recouvrant ou constituant les murs.

Maisons détruites totalement

- Reconstruction sur modèle 2.1 amélioré ;
- Soigner le terrassement, fondations et soubassements en matériaux peu sensibles à l'eau ;
- Elévations en briques de terre crue (ou briques de torchis) ;
- Joints entre les briques, et surtout pas en mortier de ciment ;
- Chainages horizontaux et si le budget le permet chainages verticaux ;
- Charpente en bois non travaillé (bambou ou autre essence). Ancrage de la charpente au chaînage haut, par système adapté. Débordements de toiture ;
- Toiture en matériaux naturels.

- **Option pour le cas 2 :**

Distribution d'un kit toiture (tôles et charpente bois ou métallique).

CHIFFRAGE

Orientation choisie :

Proposer aux propriétaires de maison détruite ou endommagée de reconstruire ou réparer leur habitation, avec les moyens locaux, aidés par des professionnels du bâtiment.

Participation PU AMI :

L'estimation suivante se base sur une habitation en terre crue, de 63 m².

Pour ce type d'habitation, il est nécessaire d'employer un maçon par site à réhabiliter ou à reconstruire (pour une durée de 24 jours dans le cas de la construction).⁴

Fournir un kit d'outil/quincaillerie : fil à plomb, pelles, seaux, cordeaux, niveau à bulle, truelles, etc (35 000 FCFA)

Fournir les briques et les feuilles de papo⁵.

Soit 260 000 FCFA (environ 400 euros) pour une habitation de 63 m² soit 6, 3 euros du m².

Si on ajoute le même kit toiture (tôle Métal Ivoire) avec sa pose par une main d'œuvre qualifiée, le coût de l'habitation passe à 920 000 FCFA ou 1400 euros soit 22 euros/m²

Durée des travaux (compte tenu de la nature de la proposition décrite ci-dessus) :

15 jours par maison de 63 m² si les matériaux sont disponibles, soit 0,24 jour/m² à construire. L'inconvénient de ce cas réside dans le fait que si on ne trouve pas suffisamment de maçons, ça risque de prendre beaucoup de temps. C'est pourquoi, je reste convaincu que les abris les plus appropriés restent ceux construits par les habitants eux-mêmes⁶. (Pour le plus gros du travail tout du moins)

⁴ Les familles de bénéficiaires fournissent la main d'œuvre non qualifiée

⁵ Les familles vont chercher en brousse les bambous et bois d'acacia nécessaires à la confection de la charpente et de la structure soutenant la charpente. (Il est déconseillé de solidariser la charpente sur des murs en seule terre crue. La terre crue à ce stade de la construction ne présente pas la résistance suffisante pour éviter l'arrachement d'une toiture par fort vent, ou pour le moins la déstabilisation des murs)

⁶ En général, ils maîtrisent globalement la technique de construction, mais il faudra envisager des sessions de formations (préalables au démarrage des travaux) pour ces équipes, afin de s'assurer du respect du process défini.

CAS NUMERO 3 : LE CENTRE URBAIN DE BLOLEQUIN

TYPE 3.1 ET 3.2

Les 2 types de maisons rencontrées dans la ville de Bolequin sont très semblables, la seule différence réside dans les élévations en briques de géobéton ou parpaing

- Fondations et soubassements en matériaux non sensibles à l'eau (maçonnerie de moellons, de parpaings (agglomérés de ciment) pleins, etc... ;
- Elévations systématiquement à l'abri de l'eau, souvent en briques de géobéton (terre crue mélangée avec du ciment) recouvertes d'un enduit de ciment ou de chaux OU élévations systématiquement à l'abri de l'eau, et ne craignant que peu l'eau, en parpaings creux recouverts d'un enduit de ciment ou de chaux ;
- Joints entre les briques, en mortier de ciment ;
- Chainages horizontaux et chainages verticaux ;
- Charpente en chevrons non traités. Qualité médiocre ou moyenne de l'accrochage de la charpente au chaînage haut ;
- Toiture en tôles de qualité variable en fonction des moyens de la famille.



Structure détruite (brulée), 10/02/2012, Bolequin

ANALYSE TECHNIQUE

Ce type de construction est réservé aux personnes disposant de moyens financiers plus importants.

On rencontre les mêmes problèmes que dans beaucoup d'endroits : problèmes de dosage des bétons et mortiers (trop peu de ciment), sous dimensionnement des ferrailles des chainages, non respect de l'épaisseur minimale d'enrobage.

SOLUTION PRECONISEE DANS LE CAS 3

- Recours aux matériaux présents localement pour une partie, importés pour l'autre ;

- Recours à des équipes de professionnels payés, car les habitants n'ont pas les connaissances pour refaire des toitures ;
- Protection des bois les plus exposés aux attaques de bestioles par bain dans huile de vidange.

Maisons non détruites, dont le toit n'existe plus :

- Petite réhabilitation des murs ;
- Pose d'un toit en tôles sur charpente ancrée le mieux possible. Nécessité de démolir une partie des murs pour pouvoir introduire des ancrages corrects.

Maisons détruites complètement

Pas possible de les reconstruire compte tenu des budgets envisagés, tout comme les maisons brûlées. Pour ces dernières, les mauvais dimensionnements et les mauvais dosages n'ont pas supporté les rigueurs de l'incendie. Réhabiliter de telles structures serait trop onéreux, ou engagerait la responsabilité de l'ONG qui les réhabiliterait à moindre coût si un accident survient par la suite.

CHIFFRAGE

Orientation choisie :

Proposer aux propriétaires de maison détruite ou endommagée de les aider, dans la mesure de leurs possibilités techniques (a priori assez faibles). Leur fournir les compétences techniques pour exécuter les travaux mais exiger leur participation.

Participation PU AMI :

L'estimation suivante se base sur une habitation de 63 m².

Il semble qu'à Blolequin, il y ait peu de maisons détruites et que la grande majorité des habitations ait été décoiffées. Il serait possible de leur fournir un maçon par site à réhabiliter pour une durée de 2 jours dans le cas de la pose d'une charpente, afin de pouvoir ancrer des fixations le mieux possible compte tenu de la conception de l'habitation.⁷

Fournir un charpentier et ses trois aides pour une journée. Fournir un couvreur zingueur et ses trois aides pour une journée.

Soit, 1341 euros pour la réhabilitation d'une habitation de 63 m² soit 21,3 euros du m².

Fournir un kit d'outil aux équipes de travailleurs qualifiés : fil à plomb, pelles, seaux, cordeaux, niveau à bulle, truelles, burins, marteaux, petite barre à mine, scies, équerres, mètres, etc. (35 000 FCFA environ)

Durée des travaux (compte tenu de la nature de la proposition décrite ci-dessus) :

3 jours par maison de 63 m², soit 0,0477 jours/m² (au sol) de réhabilitation. Pas de problème à Blolequin pour constituer des équipes qualifiées⁸ (d'après services techniques de la mairie.)

⁷ Les familles de bénéficiaires fournissent la main d'œuvre non qualifiée.

⁸ Envisager dans tous les cas des sessions de formations (préalables au démarrage des travaux) pour ces équipes, afin de s'assurer du respect du process défini.

CONCLUSIONS TECHNIQUES ET SOLUTIONS PRECONISEES

Suite à cette analyse technique et au travail de coordination et de capitalisation du cluster Abris/NFI et des autres acteurs humanitaires qui interviennent dans la zone, nous considérons qu'une aide humanitaire d'urgence pour la reconstruction ou la réhabilitation d'abris dans le département de Blolequin nécessite de prendre en compte les recommandations suivantes :

- Revenir aux fondamentaux des constructions en terre crue : des bonnes bottes et un bon chapeau débordant ;
- En fonction du type de toiture choisi pour la réhabilitation : si une toiture présente le risque de s'envoler, il faut l'ancrer au sol, si le mur ne permet pas de supporter la toiture, il faut créer une structure parallèle, plus flexible et permettant d'encaisser les efforts (la terre crue est peu flexible);
- Canaliser les eaux de ruissellement loin des fondations en investissant dans les fondations, les soubassements, la toiture et les chainages afin d'éviter que les murs en terre crue ne subissent les assauts des pluies ;
- Envisager de protéger les bois contre les insectes qui peuvent les attaquer en les plongeant dans de l'huile de vidange ;
- Tenir compte de la hauteur des pièces et de la toiture pour le climat à l'intérieur de l'habitation. Une toiture en tôle doit être plus haute et plus large (pour protéger les murs) qu'une toiture en papo, car elle réchauffera davantage les pièces qu'une toiture en matériaux naturels. Des ventilations en partie haute doivent permettre à l'air chaud de sortir de la maison, au lieu de rester coincé sous la tôle ;
- Anticiper la forte consommation de ressources naturelles, notamment du bois, pour la reconstruction des abris afin de réduire les impacts environnementaux du projet ;
- Prévoir les constructions en fonction de la prochaine saison des pluies, en particulier en ce qui concerne le séchage des briques ;
- Mettre à disposition les outils nécessaires à la bonne réalisation des reconstructions ;
- Organiser des sessions de formation aux communautés qui vont participer à la reconstruction afin de renforcer leurs compétences et améliorer les techniques de construction locales ;
- S'appuyer sur la communauté et ses représentants pour élaborer les critères de vulnérabilité tout en s'assurant de l'implication des populations concernées.

PROPOSITION PU-AMI

Suite à cette évaluation et aux recommandations du Cluster, l'évaluateur préconiserait des maisons de type traditionnel (Type 1) dans les villages de brousse mais compte tenu des difficultés d'approvisionnement en bois des autres acteurs humanitaires, les constructions en brique de terre crue (Type 2) semblent être plus adaptées au contexte de la zone du Moyen Cavally.

Le choix du type de toiture (en papo ou en tôle) doit être fait de manière pertinente. L'utilisation de tôle devrait être faite en fonction des recommandations techniques de cette analyse (débordement et hauteur du toit nécessaires, attachement adéquat).

PU-AMI souhaite à travers un projet de reconstruction d'habitations brûlées, détruites ou décoiffées, **reconstruire 500 maisons** dans la zone évaluée sur une durée de 6 mois et si possible **réhabiliter**

100 maisons partiellement détruites, c est à dire décoiffées, en général le toit soit 3000 bénéficiaires.

En fonction des couts envisagés des toitures (soit en papo, soit avec achat de tôle de qualité représentant un budget très élevé ou don du HCR) et du nombre de maisons partiellement détruites qui n'a pas été évalué, PU-AMI (en concertation avec le HCR) pourra adapter le nombre de maisons à reconstruire et / ou à réhabiliter⁹.

D'autre part, la liste exacte de localisation de reconstructions ne peut être envisagée maintenant compte tenu des retours constants dans cette zone (environ 25 % des personnes ne sont pas rentrées d'après le maire de Blolequin), il faudra donc discuter avec les chefs de villages au fur et à mesure et en fonction des critères de vulnérabilités pour essayer de toucher les plus vulnérables, et notamment les plus récents retournés/déplacés.

⁹ Discussion avec M. Neil Brighton le 20 février, tout à fait en accord avec cette option.