

# ETUDE DE CAS

## REHABILITATION DE L'HABITAT DANS UNE PERSPECTIVE DE DEVELOPPEMENT DURABLE

Leçons apprises  
et systématisations de bonnes pratiques



**CUBA**



# SOMMAIRE

## **Remerciements**

## **Introduction**

### **1. Brève description du projet**

- ☺ Objectif général
- ☺ Contenu des résultats

### **2. Techniques de construction utilisées**

- ☺ Toiture en dalle « canal »
- ☺ Toiture en poutrelles et plaquettes
- ☺ Centre de production avec la participation des habitants

### **3. Récit de l'expérience**

- ☺ En quoi a consisté l'intervention ?
- ☺ Comment s'est déroulée l'expérience ?
- ☺ Qui a participé ? : acteurs et leurs liens dans l'expérience
- ☺ Rôle des principaux acteurs dans l'exécution du projet et participation populaire
- ☺ Quelques précisions

### **4. Continuité et durabilité**

### **5. Leçons tirées du projet**

### **6. Résultats importants du Projet**

## Remerciements

Satisfaire les besoins en logement dans notre pays a été, reste, et continuera à être un véritable casse-tête pour les plus hauts dirigeants de l'Etat cubain. Cuba réalise tous les efforts nécessaires pour apporter une solution à l'un des problèmes fondamentaux de la société cubaine actuelle : se loger, qu'il s'agisse d'occuper un logement neuf, à construire, ou un logement existant, à maintenir en l'état. Toute action pouvant combler, ne serait-ce qu'un peu, ce déficit, est bienvenue, et les habitants du quartier d'accueil du projet sont toujours disponibles pour accompagner son exécution.

Parmi les résultats et expériences positives du projet, il faut saluer et remercier le travail collectif réalisé par tous les partenaires, qui sont très nombreux. Parmi eux, il faut distinguer, en premier lieu, la mairie de Regla et ses services, comprenant notamment les institutions du système du logement sur ce territoire ; le Centre technique pour le développement des matériaux de construction (CTMCD) ; le Ministère pour l'investissement étranger et la coopération (MINVEC) ; le Programme des nations unies pour le développement (PNUD) ; la Communauté urbaine de Dunkerque et la mairie de Brou-sur-Chantereine, pour leur appui, leurs apports et leur aide financière au projet ; et bien sur les organisations et les habitants du quartier de Casablanca, sans lesquels il aurait été impossible de mener à bien l'ensemble du projet et de trouver des réponses aux problèmes et obstacles qui surgissent toujours sur le chemin de la réhabilitation et de la réparation de logements.

## Introduction

A Cuba, le système du logement fonctionne grâce à la participation de tous les acteurs nécessaires, dans le cadre d'un processus de socialisation de la participation citoyenne. Les principaux constructeurs sont les habitants et ceux qui ont besoin de logements. L'Etat leur fournit les matériaux et les projets de construction et de réhabilitation, selon le cas, et ils s'organisent en microbrigades pour les exécuter.

Sur un territoire donné, le système du logement est constitué : de l'organisme investisseur (maître d'œuvre) qui finance les travaux à réaliser ; de la microbrigade sociale, qui est l'entité constructrice et se charge également d'organiser la population en brigades ; de l'architecte de la communauté, qui apporte les réponses techniques et conçoit les projets d'intervention nécessaires ; et d'une direction municipale, dépendant de la mairie, qui oriente, contrôle et organise les processus en cours de réalisation.

Dans certains cas, des groupes de travailleurs spécialisés sont également nécessaires pour participer aux chantiers, lorsque les travaux sont plus complexes, par exemple quand il s'agit de bâtiments élevés, que les chantiers utilisent des éléments préfabriqués, ou dans d'autres cas.

C'est sur ce modèle d'organisation de projet au niveau municipal, qu'ont été planifiées les réparations des toitures de 15 logements du quartier de Casablanca, situé dans la commune de Regla à La Havane. Le projet a également prévu l'utilisation de 2 nouvelles techniques de toitures durables produites par le CTDMC, ainsi qu'un diagnostic des logements de ce quartier, afin de sélectionner ceux permettant de démontrer le plus clairement possible la viabilité des techniques pilotes utilisées.

## 1.- Brève description du projet

Il existe 11 031 logements sur la commune de Regla, dont 68% se trouvent dans un état passable voire en mauvais état. On pourrait améliorer l'état de 75% des logements de Regla en rénovant leur toiture, c'est pourquoi la généralisation de solutions techniques expérimentées dans le projet pourra changer le panorama du logement à Regla.

Les principales réalisations ont été la conception d'un nouveau procédé de toiture pour la réhabilitation des logements avec la participation des habitants, mais aussi des études sur les matériaux alternatifs, les méthodes d'imperméabilisation ainsi que les méthodes de diagnostic.

Le projet s'est achevé par le transfert des nouvelles techniques et leur utilisation pour la réhabilitation de 15 logements du quartier de Casa Blanca, dans la commune de Regla.

### Objectif général

Il s'agit de la mise au point et l'essai d'un nouveau procédé technique de toiture économique et durable pour la réhabilitation de logements, avec la participation des habitants, dans le but de diffuser et de généraliser cette technique dans la commune de Regla, et dans d'autres communes du pays, en identifiant auparavant le potentiel local.

### Résultats

Les résultats obtenus sont résumés ci-dessous :

#### I. Etudes, conception et diagnostic des techniques de couverture

- Recherche et mise au point d'un nouveau procédé de toiture et de plateforme économique en béton armé, pouvant être manipulé et monté manuellement.
- Essai et vérification au niveau structurel des techniques proposées.
- Analyse de 25 logements pour effectuer un diagnostic et sélection de 15 logements.
- Diagnostic des logements sélectionnés.
- Relevé planimétrique et graphique des logements à réhabiliter.
- Plans d'exécution des toitures, jointures et actions de renforcement, en fonction du diagnostic.
- Etude des produits imperméabilisants, des peintures et des matériaux disponibles à utiliser.

- Budgets et calcul des coûts en matériaux locaux.
- Conception de techniques et de moules pour la production de modules préfabriqués.
- Formation du personnel technique, des ouvriers et des bénéficiaires.

## II. Création d'un Centre de production locale de modules préfabriqués, principalement pour la construction de toitures.

- Acquisition d'équipements, d'outils et de matériaux.
- Conception et construction du Centre de production, de moules et d'accessoires pour la production.
- Etude du montage manuel.
- Production de modules préfabriqués.
- Construction, montage et finition des toitures.

## III. Bénéficiaires, par sexe et âge

Nbre de Familles	Personnes	Adultes		Enfants
		Femmes	Hommes	
15	79	30	27	22
		57		

## IV. Coût total du projet

	M <sup>2</sup>	Logement Type
Coût de la rénovation de la toiture et du renforcement structurel	95,80	5748,00

	Total	Apport Externe	Apport Cubain
* Coût du Projet	437565,00	82668,00	354897,00

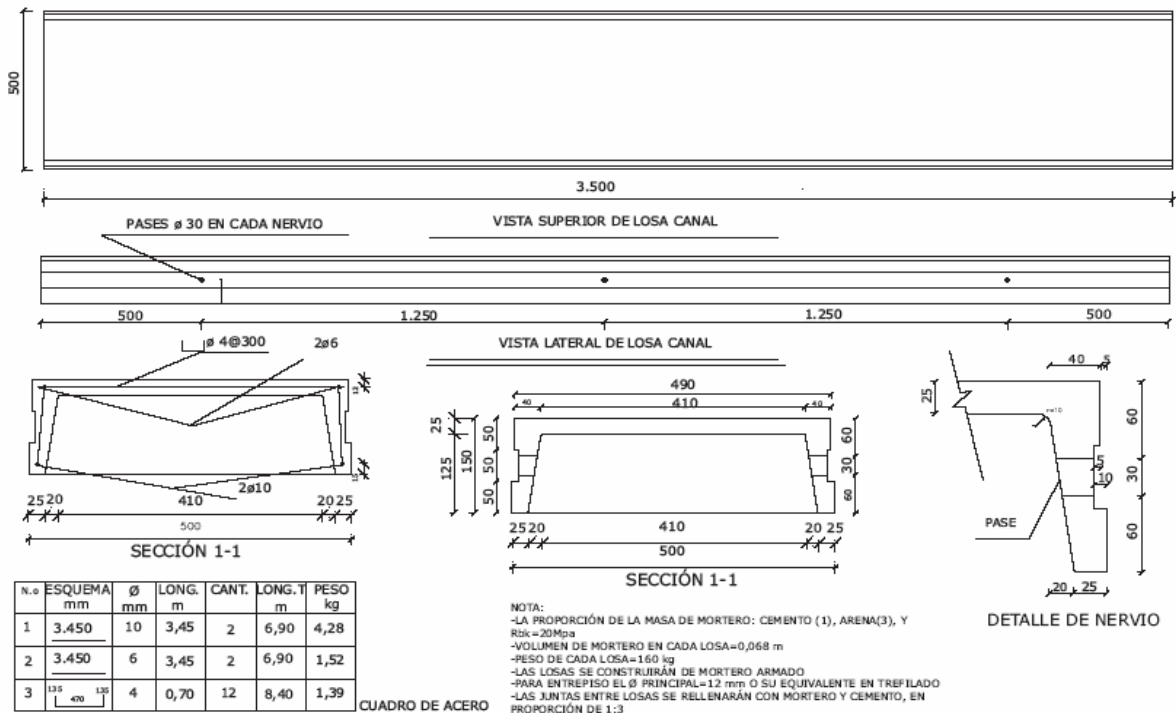
### \* Le coût du projet inclut :

- Etude sur les techniques de toiture.
- Techniques de production.
- Etudes supplémentaires.
- Etude d'imperméabilisation.
- Etude sur les matériaux locaux.
- Etude de diagnostic.
- Essai des matériaux et essais structurels.
- Diagnostic des bâtiments.
- Relevé et plans d'exécution.
- Construction du centre de production, des outils et des moules.
- Matériaux de construction, équipements et accessoires.
- Production de modules préfabriqués.

- Montage de la toiture, des jointures, et renforcement structurel.
- Finitions.
- Maîtrise d'œuvre réalisée par le système du logement de la commune de Regla.
- Salaires du personnel technique du système du logement de la commune.

## 2.- Techniques constructives utilisées.

### Toiture en dalle « canal »



Cette technique de couverture consiste à utiliser des dalles autoportées en béton armé en forme de noue inversée. La largeur des dalles est de 500 mm, leur longueur est variable et peut aller jusqu'à 4500 mm, en incluant les auvents, et leur hauteur est de 150 mm. L'épaisseur de la dalle est de 30 mm. Elle peut également servir de plate-forme, il suffit juste pour cela de renforcer les armatures d'aciers des arêtes.

Les rebords ont été conçus de façon à ce qu'ils forment un caisson, qui permet, une fois que le joint a été rempli de béton, que l'ensemble des dalles réagissent à des charges verticales comme s'il s'agissait d'une seule et même dalle.

La dalle « canal » peut être produite dans un centre de production près du chantier, ou dans des entreprises de fabrication de préfabriqué.

Comme chacun sait, pour une dalle de béton armé massive, l'axe situé au dessus de l'axe neutre est soumis à une compression, et, en général, la capacité de résistance

de celle-ci est supérieure à celle nécessaire pour supporter un toit ou une plate-forme de logement économique, de portée inférieure à 4 mètres.

De même, le béton situé sous l'axe neutre sert uniquement à protéger l'acier, et pour que les barres remplissent réellement leur rôle, le béton ne doit pas opposer de résistance. C'est pourquoi, son utilisation dans une technique économique est peu rationnelle, car cela signifierait utiliser plus de béton, de ciment et d'acier que ce qui est strictement nécessaire.

Nous pouvons facilement déduire de cette analyse que la solution la plus rationnelle sera celle qui utilisera le béton dans la zone de compression, et l'acier, protégé de façon adéquate, dans la zone de traction.

La forme de canal inversé est la forme géométrique la plus à même de répondre à ces exigences structurelles.

Cette forme géométrique a l'avantage d'être très rigide, de nécessiter moins de matériaux pour sa fabrication et pour couler les joints, que d'autres techniques économiques.

Une dalle pèse entre 100 et 150 kg, elle peut donc être maniée par 4 personnes.

Le montage sur le chantier peut être effectué par 4 personnes, utilisant deux planches de bois de 50 mm sur 150, inclinées à 40°, sur laquelle 2 personnes munies de cordes peuvent hisser, depuis le toit, la dalle « canal » en la faisant glisser de façon perpendiculaire aux planches.

Les moules peuvent être réalisés en acier ou en béton, de préférence en béton, matériau plus économique et plus facile à se procurer.

Avec les matrices de béton, il est possible de fabriquer des moules permettant de fabriquer une ligne de la longueur voulue (entre 30 et 120 m).

Le coffrage peut être en bois mais mieux vaut qu'il soit en acier.

Avec les moules en ligne sur une grande longueur, il est possible de produire des dalles de différentes longueurs et capacités de charge, pour des toiture ou des plates-formes.

Le béton utilisé sera constitué de graviers d'un diamètre inférieur à 5mm et contiendra un additif plastifiant.

L'imperméabilisation a été faite avec un produit à base de ciment, mélangé à de l'acrylique, D-10, développé par le CTDMC.

Les principaux avantages de ces techniques sont les suivants :

- a) La dalle « canal » en béton armé, dans sa variante armée ou prétendue, pour toiture et plates-formes, peut être produite dans les usines de préfabriqués existant actuellement ou dans des centres de production montés sur le chantier lui-même, où il est possible de contrôler la qualité, la géométrie et la

résistance, ce qui permet de réaliser des économies et de s'assurer de la sécurité de la structure prévue.

- b) La production dans de petites usines ou centres de production permet de profiter des capacités installées et des ressources humaines inoccupées, avec des résultats plus durables et un confort supérieur au fibrociment, ou d'autres techniques utilisées actuellement.
- c) Son poids permet de réaliser un montage manuel, lorsque les engins légers de levage ne sont pas disponibles.
- d) La modularité permet d'utiliser ces dalles dans n'importe quel système constructif, comme les murs en parpaings, en briques cuites, en briques crues ou d'autres variantes traditionnelles.
- e) Même s'il existe des technique de toiture ayant des indices d'utilisation de matériaux similaires voire inférieurs, la dalle « canal » est plus économique, durable, et offre de meilleures garanties que la dalle de béton coulée « in situ ».
- f) La forme d'ancrage de la jointure lui concède une grande capacité de résistance aux cyclones.

# Toiture en poutrelles et plaquettes

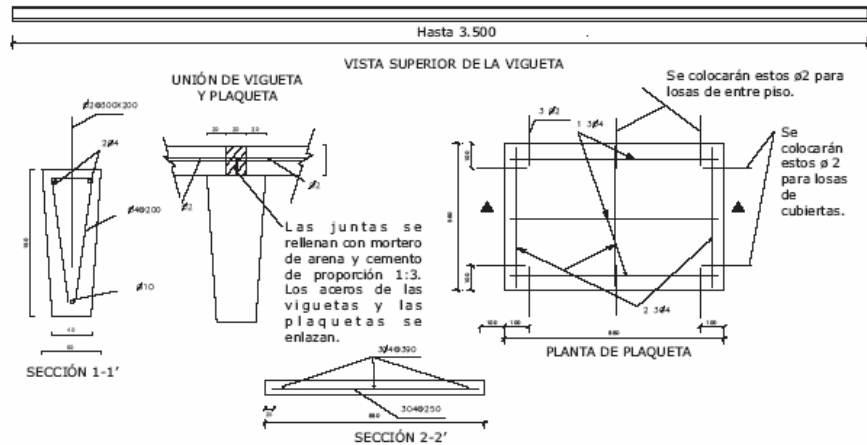
SOLUCIÓN DE VIGUETA Y PLAQUETA

CUADRO DE ACERO						
n.º	Esquema mm	l mm	long. m	Cant.	long. T m	Peso kg
1	860	4	860	3	2,58	0,44
2	560	4	560	3	1,68	0,29
3	200	2	200	6	1,20	0,10
4	3.450	4	3,45	2	6,90	1,17
5	3.450	10	3,45	1	3,45	2,14
6	40x120	4	0,36	12	4,32	0,74

En el acero 5 se puede sustituir por su equivalente en acero trellado grafilado.

CUADRO DE ELEMENTO			
Elemento	Volumen m <sup>3</sup>	Peso kg	Acero kg
Vigueta de 3.500 mm	0,026	63	4,05
Plaqueta 600x600mm	0,016	37	0,83

RESISTENCIA DEL HORMIGÓN R<sub>bk</sub>=17,5 Mpa

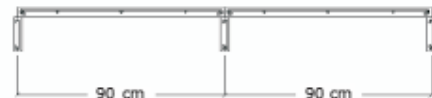
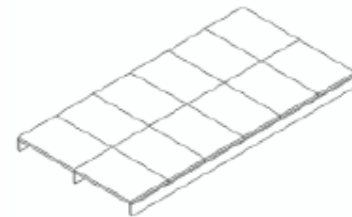


NOTA:  
Las plaquetas se colocan con luz de 900 mm en cubierta y en el interior a 600 mm.  
Por tanto la misma plaqueta sirve para cubierta y entresiso. En el caso de las viguetas se utilizaran con el acero adecuado a la utilización (cubierta, entresiso).

Cette technique consiste à utiliser des poutrelles de béton armé de section rectangulaire ou trapézoïdale de 60mm de large pour le côté supérieur et de 40 mm pour le côté inférieur, pour une hauteur de 150 mm, et espacées de 900 mm pour les toitures et de 600 mm quand il s'agit de plates-formes.

## INTEREJE PARA TECHOS

Les plaquettes reposent sur ces poutrelles. Les plaquettes sont fabriquées en béton armé de 580 mm de largeur, 880 mm de longueur et 40 mm d'épaisseur. Quand il s'agit de toitures, les plaquettes sont en appui tous les 900 mm, et tous les 600 mm quand elles sont utilisées pour des plates-formes.

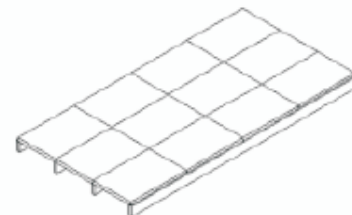


Les plaquettes se fabriquent sur un sol de béton horizontal et très bien lissé avec un coffrage en de bois, et si possible en métal.

Pour le produire, on utilise un béton de R<sub>bk</sub> = 20 Mpa fait avec des graviers de diamètre inférieur à 5 mm et avec des additifs plastifiant, et on peut les utiliser après 28 jours de séchage.

## INTEREJE PARA ENTREPISO

Pour les poutrelles, il faut utiliser un acier d'un diamètre de 10 mm pour les toitures et de 12



mm pour les plates-formes, mais il faut toujours les espacer de 900 à 600 mm comme nous l'avons décrit plus haut.

On peut également utiliser l'équivalent en acier tréfilé et moleté.

Pour les plaquettes, on utilise un quadrillage d'armatures métalliques de 3 ou de 6 mm, ou l'équivalent en acier tréfilé et moleté.

*Le montage et le maniement peuvent être faits manuellement par 2 personnes*

L'imperméabilisant cimenteux en acrylique (D-10) s'appose en différentes couches sur un mortier de sable et de ciment 1 :3.

## **Centre de production avec participation des habitants**

La production de composants a été réalisée dans un centre de production conçu et organisé à l'intérieur du CTDMC, comme c'était prévu initialement. Ainsi le centre de production est proche du chantier, ce qui facilite l'assistance technique et la formation pratique des habitants.

On a d'abord commencé avec des moules en bois, pendant que les moules métalliques étaient en cours de fabrication. Les techniciens et spécialistes du Centre ont formé les membres de chaque famille qui ont participé à tout le processus de production des différentes pièces. Les principales activités réalisées ont été les suivantes :

- Fabrication de l'acier pour les armatures métalliques
- Fabrication des moules
- Installation du maillage
- Bétonnage des éléments
- Séchage
- Démoulage des éléments et stockage
- Nettoyage du moule
- Transport des modules préfabriqués jusqu'au logement en chantier

Les pièces et modules fabriqués dans le centre de production ont été les suivants :

Armatures en acier	1842
Dalle « canal »	181
Poutrelles	322
Plaquettes	1387

Les moules en acier ont substitué progressivement ceux en bois, ce qui a permis d'améliorer le dimensionnement et la qualité des modules, ainsi que leur finition.

Une fois terminée la production de modules préfabriqués pour les toitures dans le centre de production du CTDMC destiné aux chantiers de Casa Blanca, deux autres centres ont été conçus, dont l'un a été construit, notamment grâce aux matériaux achetés grâce à l'apport du Projet.

Le nouveau centre de production commencera la production de poutrelles et de plaquettes afin de rénover des logements du centre de la commune, mais produit déjà des parpaings, pour ce projet de réhabilitation, ainsi que d'autres chantiers prévus dans d'autres circonscriptions de la mairie de Regla.

## **3.- Récit de l'expérience**

### **En quoi a consisté l'intervention ?**

Les premiers pas du projet ont eu lieu en 1999, avec la visite à Regla des partenaires français et le jumelage des villes de Dunkerque et de Regla. En 2002, les formalités administratives ont été effectuées et l'exécution du projet a alors débuté. Des études des bâtiments avaient déjà été réalisées et le processus de sélection des logements à rénover était en cours.

Jusqu'au 30 novembre 2006, 14 toitures, sur les 15 prévues dans le projet, ont été montées. Il restait encore un logement à rénover, cependant les bénéficiaires ont en leur possession depuis plusieurs mois les modules préfabriqués, qu'ils ont eux-mêmes fabriqués.

Le projet devait se terminer en 2005, mais l'explosion du nombre de chantiers dans tout le pays, en particulier pour rénover les écoles, les hôpitaux et centres de santé, en raison des différents programmes de la « Batailles des idées », ainsi que la réhabilitation de milliers de logements détruits totalement ou en partie, par les 5 cyclones qui ont traversé le pays pendant la saison cyclonique 2005, ont conduit à une réaffectation des matériaux disponibles vers ces chantiers. Dans ce contexte, le plan d'investissement national de l'industrie des matériaux de la construction a été dépassé par la très forte demande, ce qui a affecté le Projet de Casa Blanca.

### **Comment s'est déroulée l'expérience ?**

La réhabilitation des logements consistait seulement à démonter la toiture, renforcer si nécessaire un mur, hausser le mur central en posant des parpaings supplémentaires, construire la jointure placer la nouvelle toiture avec l'imperméabilisation et effectuer la finition des nouveaux éléments installés. Le mauvais état de certains logements a rendu nécessaire l'approfondissement des travaux de renforcement et de construction des murs, et même d'une partie des fondations dans certains cas.

Certains propriétaires ont demandé que la toiture soit agrandie, plus que ce qui était prévu à l'origine, et ont réalisé cet agrandissement, après avoir terminé les travaux initialement prévus.

La production des modules préfabriqués a été réalisée à 60% par des femmes et à 40% par des hommes.

## Qui a participé ? : acteurs et leurs liens dans l'expérience

Voici l'adresse, le nom des propriétaires et le type de toiture construite :

No.	Adresse	Propriétaire	Type de toiture
1	Estrada Palma No. 25	Justina Arango	Dalle « canal »
2	Carretera del Asilo No. 122-A	Raúl Soto Piñeiro	Dalle « canal »
3	Carretera del Asilo 116	Elsi Bello	Dalle « canal »
4	Vivero No. 521-B	Genoveva Lyva	Poutrelles et plaques
5	San Nicolás No. 49	Orlando Sánchez	Poutrelles et plaques
6	Madrigal No. 522	Rigoberto Hernández	Dalle « canal »
7	Carretera del Asilo No. 120	Nicolás García	Poutrelles et plaques
8	Carretera del Asilo No. 122	Severina García	Poutrelles et plaques
9	Estrada Palma No. 371	Eduardo Castellanos	Dalle « canal »
10	Animas No. 90	Cecilia Luís	Dalle « canal »
11	San Nicolás No. 43	Bernardo Queglas	Poutrelles et plaques
12	Vivero No. 521-A	Luz Victorial	Poutrelles et plaques
13	Estrada Palma No. 325	Luisa de Jesús Alberto	Dalle « canal »
14	Vivero No. 521-C	Santos Victorial	Poutrelles et plaques
15	San Nicolás No. 48	Osmundo Hernández	Poutrelles et plaques

## Rôle des principaux acteurs dans l'exécution du projet et participation populaire

L'assemblée municipale a demandé au président du Conseil populaire (CP) de sélectionner les 15 logements étant susceptibles de nécessiter une réhabilitation de la toiture, en fonction des nécessités, des qualités et de la possibilité de la famille, de participer à la production des modules et à la construction de la nouvelle toiture.

Le président du Conseil de Casa Blanca, en concertation avec les organisations de masse (Comités de défense de la Révolution (CDR), Fédération des femmes cubaines (FMC), Association des combattants de la Révolution) et les personnes intéressées réunies en assemblée, ont choisi les familles et les logements. Pendant cette réunion, les détails du projet ont été expliqués et chaque famille s'est engagée à suivre les procédures exposées, c'est-à-dire la participation des membres de la famille et le paiement des matériaux fournis, au comptant ou à travers un crédit bancaire.

Les résultats du processus de sélection ont été transmis à l'Entreprise de maintenance du bâtiment (EMC) et celle-ci les a transmis à son tour au CTDMC et à l'Unité municipale d'investissement dans le logement (UMIV). Le CTDMC a alors

réalisé un relevé et élaboré les projets pour chaque logement, en déterminant le type de toiture adéquat, le nombre et la longueur des modules à fabriquer, et en programmant le début de la formation pratique de chaque famille et du processus de fabrication des éléments préfabriqués. Plus tard, la EMC a réalisé le relevé et les plans de rénovation de chaque logement. La UMIV a alors examiné chaque logement évaluant et déterminant le prix et les formes de paiement, consignés dans un contrat, qu'elle transmet à la EMC.

Le président du Conseil populaire, en coordination avec le EMC et le CTDMC, a ensuite convoqué les membres de chaque famille, pour les séances de formation pratique et de fabrication des modules préfabriqués, en suivant le chronogramme établi par le CTDMC. Si une famille ne peut tenir ses engagements de participation à la rénovation, le Conseil populaire la substitue alors par une autre famille étant disponible et en mesure de les tenir, en informant les différents acteurs impliqués des circonstances et motifs de changement.

En arrivant au centre de production, les membres de chaque famille commencent à travailler en tant qu'assistants le temps de recevoir la formation pratique nécessaire, et contribuent à la fabrication des modules sous la direction d'un professionnel du centre de production. Dans certains cas, les savoir-faire de personnes participant au projet et ayant des connaissances dans le domaine du bâtiment ont été mis à profit.

En général, plusieurs familles ont travaillé simultanément dans le centre de production, s'entraïdant afin de fabriquer le nombre de modules requis.

Les éléments préfabriqués ont ensuite été transportés dans le tracteur du CTDMC, de la EMC, où grâce à d'autres moyens de transport, obtenus par les bénéficiaires eux-mêmes, puis stockés sur le chantier. Le technicien du CTDMC, accompagné d'un professionnel de la EMC, aide la famille à démolir la toiture, en sélectionnant les matériaux réutilisables dans le processus de construction.

Guidés par les plans et aidés par le technicien, la famille réalise le renforcement des murs et construit une jointure sur la partie supérieure des murs. A certaines occasions, la EMC a mis à disposition des maçons pour réaliser le coffrage ou une autre partie du chantier plus complexe. La famille peut être aidée par des voisins, amis, collègues de travail, ou maçons. Dans certains cas, la famille a engagé un maçon ou un charpentier.

Une fois terminée la jointure, la famille et ses collaborateurs place les éléments de la toiture, toujours aidés par un spécialiste du CTDMC ou de la EMC.

Guidés également par un technicien ou un ouvrier qualifié, la famille coule ensuite le béton de la couche de rigidité ainsi que le produit d'imperméabilisation. Dans le cas où du béton monocouche contenant de l'asphalte est utilisé, il est coulé par une brigade spécialisée de la EMC, que la famille aide.

Enfin, les finitions du dessous de la toiture et l'enduit des murs rehaussés sont réalisées par un membre de la famille ou un ami ayant de la connaissance en maçonnerie. Dans certains cas, des ouvriers de la EMC ou du CTDMC apportent leur aide pour effectuer ces travaux.

L'existence d'organisation de masse dans chaque Conseil populaire comme : la Fédération des femmes cubaines (FMC), les Comités de défense de la Révolution (CDR) et l'Association de combattants de la Révolution (AC), permet la participation active de toute la communauté, sous la direction du président du Conseil populaire qui est élu par les résidents de son territoire et qui les représente à l'Assemblée municipale.

## **Quelques précisions**

- Les matériaux ont été fournis principalement par l'EMC.
- Au début, le CTDMC a réalisé beaucoup d'actions qui correspondaient à d'autres acteurs, jusqu'à ce que son personnel ait appris, compris, et exerce finalement le rôle qui lui correspondait.
- Le CTDMC a centralisé l'achat et la distribution des outils, équipements, accessoires et de certains matériaux de base, et a assuré le contrôle financier du projet.
- Le travail technique de formation pratique et de conseil aux familles, les projets exécutifs, ainsi que l'orientation du travail des centres de production ont été transférés aux EMC au fur et à mesure que ceux-ci déclaraient être prêts techniquement et au niveau organisationnel, pour réaliser de façon satisfaisante le chantier.
- A partir de maintenant, le CTDMC concentrera ses efforts sur le transfert de technologies aux communes et aux provinces, en exerçant un contrôle méthodologique et une aide technique générale.

## 4.- Continuité et durabilité

Suite aux résultats et expériences positives obtenues, on souhaite réaliser, à nouveau un programme de réhabilitation de ce type, et en particulier de toiture et de plates-formes dans la commune de Regla, qui pourrait bénéficier à 2 000 familles, et comporter le même nombre d'actions sur des logements dont les toits menacent de s'écrouler, ou qui sont extrêmement vulnérables au passage d'un cyclone.

On propose de généraliser les techniques de réhabilitation développées par le Centre technique pour le développement des matériaux de construction (CTDMC), utilisées avec succès et avec la participation des habitants dans le Projet pilote de Casa Blanca, pour rénover 2000 logements.

Les études techniques et l'équipement pour la conception du projet, ainsi qu'une partie des matériaux ont été acquis grâce à des fonds du Projet pilote. Il s'agit aujourd'hui d'élargir la base productive et utiliser l'expérience acquise, avec la participation des bénéficiaires, dans le cadre d'un projet de plus grande portée. Cette initiative, dans son ensemble, aura une durée de 5 ans.

Ce projet fait partie d'un effort conjoint entre le gouvernement cubain et le Programme des Nations Unies pour le Développement (PNUD) pour initier le PROGRAMME DE REHABILITATION DE LOGEMENTS, en améliorant les conditions de vie et la sécurité structurelle des logements des familles qui en ont le plus besoin, sans affecter l'environnement, et dans le cadre d'une stratégie de réduction des risques et des désastres.

Ainsi, la continuité du projet est prévue à travers les actions suivantes :

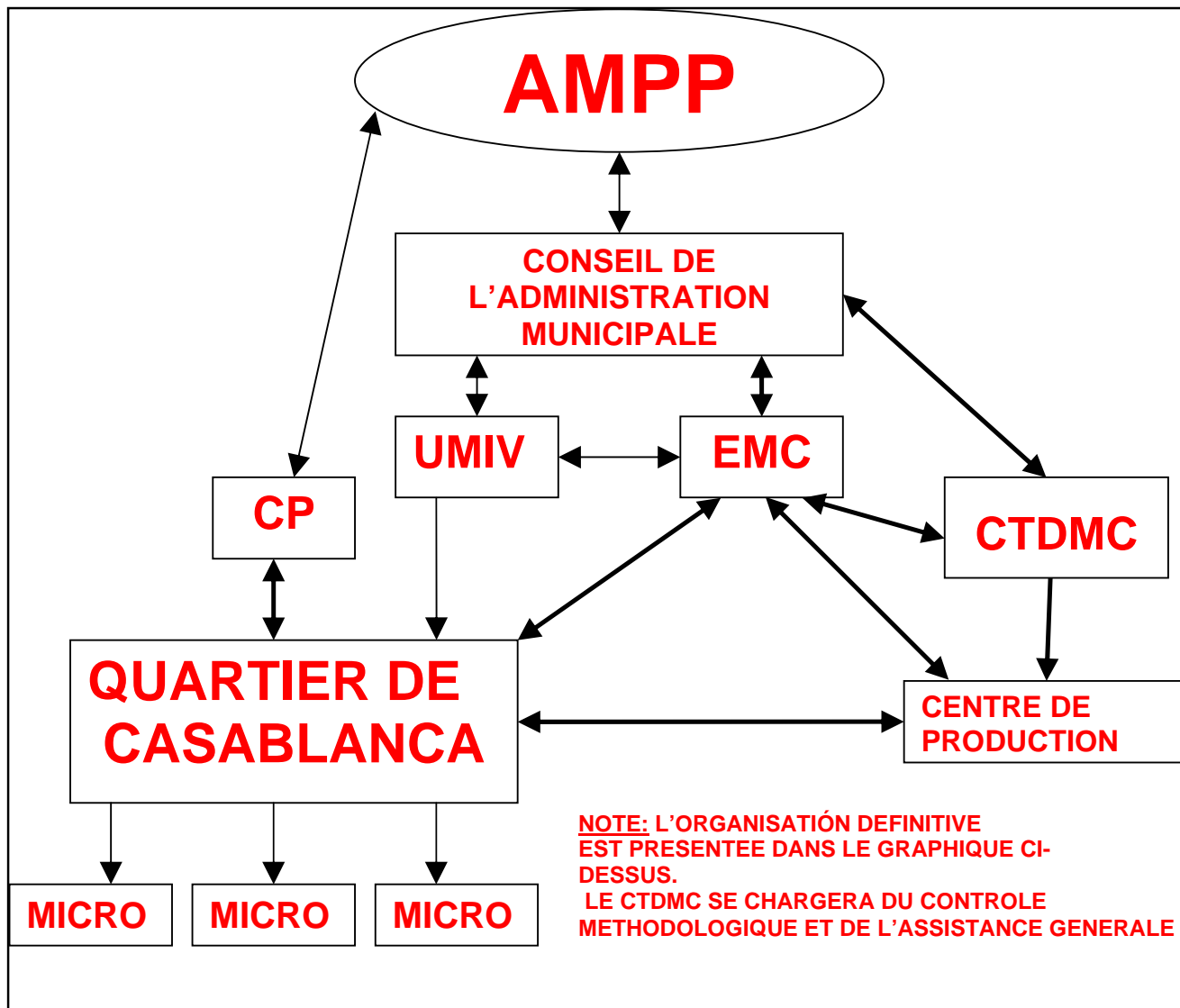
1. Création de 2 nouveaux centres de production dans 2 Conseil populaires, pour appuyer la production de modules de construction pour la rénovation d'autres logements.
2. Intervention pilote dans une *ciudadela*<sup>1</sup> du centre de la commune
3. Organisation collective et aide mutuelle entre les résidents de la *ciudadela*, qui participent à tout le processus.
4. Transfert de technologie à partir de l'expérience du CTDMC aux 2 nouveaux centres de production et au centre de production créé à l'occasion de ce Projet, afin de trouver des solutions techniques pour la rénovation de la *ciudadela*.
5. Formation des résidents et du personnel technique de la micro-brigade
6. Echange technique entre les acteurs locaux français et la municipalité de Regla
7. Atelier d'échange pour la définition du projet.

---

<sup>1</sup> Maison bourgeoise transformée en immeuble d'habitat collectif, composé d'une série de chambres converties en logements dans lesquels vivent chaque famille. Les *ciudadelas* sont en général organisées autour d'un patio collectif et caractérisées par des sanitaires communs.

8. Atelier de systématisation de l'expérience et publication des résultats.

**SCHÉMA DES PRINCIPAUX ACTEURS DANS LE CADRE DE  
L'EXECUTION DU PROJET ET DE LA PARTICIPATION POPULAIRE  
(MODE D'ORGANISATION UTILISE DANS LE PROJET PILOTE)**



**LEGENDE:**

**AMPP** – Assemblée municipale du pouvoir populaire

**EMC** – Entreprise de maintenance du bâtiment pour les immeubles et les *ciudadelas*

**CP** – Conseil populaire

**UMIV** – Unité municipale d'investissement dans le logement

**MICRO** – Membres de la famille, Amis, collègue de travail ou autres personnes qui s'entraident pour fabriquer les modules préfabriqués et construire des logements

**Conseil de l'administration municipale:** Organe législatif de l'AMPP dans la commune, qui rassemble toutes les entités administratives, de services, les entreprises du territoire, etc, pour les mettre au service des intérêts de la communauté.

## 5.- Leçons tirées du projet

- 1- Le Projet a deux résultats articulés entre eux :
  - Organisation-gestion et participation articulée entre le Gouvernement municipal, le système du logement, les Conseils populaires et la communauté.
  - Développement de techniques faisant appel à un processus de production locale participative : techniques constructives appropriées pour la réhabilitation et la production locale de matériaux dans des centres de production.
- 2- La faisabilité de construire des centres de production dans les communes, en ayant un minimum de personnel spécialisé (présent uniquement pour guider et apporter une formation pratique aux familles), afin de produire des modules de toiture qui ne nécessitent pas d'engins de levage, a été prouvée.
- 3- Il faut souligner l'importance du personnel spécialisé pour réaliser le relevé planimétrique du logement à réhabiliter, pour réaliser la conception et la pose des modules préfabriqués, y compris les détails constructifs. Le montage d'une toiture sur un logement neuf est beaucoup plus simple.
- 4- On a démontré que les familles pouvaient monter les toitures sans utiliser de grues, si elles sont conseillées par un spécialiste ou un constructeur expérimenté.
- 5- On a également démontré l'effectivité de la technique de dalle « canal » et celle des poutrelles et des plaquettes pour l'auto-construction de toiture et de plates-formes par les résidents eux-mêmes.
- 6- La capacité des toitures en dalle « canal » et des poutrelles et des plaquettes à résister aux cyclones a été prouvée.
- 7- La construction du nouveau centre de production dans le centre de Regla, équipé de moules, de bétonnière, d'outils, d'échafaudages et d'autres accessoires, garantit la continuité de la production de modules préfabriqués nécessaires au processus constructif, qu'il s'agisse de réhabilitations ou de logements neufs.
- 8- La formation pratique d'un groupe de techniciens et d'ouvriers de la micro-brigade sociale et étatique, permet de continuer la fabrication de modules préfabriqués utilisables pour la réhabilitation de toitures ou pour les logements neufs dans la commune de Regla.
- 9- La formation, par le CTDMC, du personnel technique, permettra de garantir la diffusion des solutions techniques dans d'autres communes de la capitale et d'autres provinces du pays. Pinar del Rio prépare la production de dalles « canal » pour réparer des constructions neuves affectées par les cyclones.
- 10- Le financement apporté par les partenaires français a été décisif pour l'acquisition de matériaux de base, d'outils et d'équipements, qui ont rendu

possible l'exécution de ce projet pilote, et la diffusion des techniques expérimentées vers d'autres circonscriptions de la commune de Regla.

- 11- La mairie de Regla s'est dit intéressée à continuer les efforts de recherche de partenaires, pour appuyer la stratégie locale, qui prévoit l'achèvement de 2 centres de production locaux de matériaux pour les autres conseils populaires et ainsi renouveler les résultats positifs obtenus dans le projet pilote, en contribuant au plan municipal, qui prévoit la rénovation de 2 000 logements.
- 12- Promouvoir des échanges sud-sud entre l'expérience de Regla et d'autres pays d'Amérique Latine où la coopération décentralisée de communes françaises est présente, avec l'appui du MINVEC et du PNUD, et en profitant de la dynamique créée par le Groupe pays des Caraïbes, de l'Association citées unies de France.
- 13- Favoriser la réalisation d'échange technique à l'échelle des Caraïbes dans le cadre de projets du PNUD, comme l'Initiative pour la gestion des risques dans les Caraïbes (CRMI).
- 14- Organiser un atelier d'échange d'expérience entre La Vieille Havane et Regla, à propos du projet pilote, en s'appuyant sur le MINVEC et le PNUD, et en faisant en sorte que les autres communes de la ville de La Havane y participent.

## 6.- Résultats importants du Projet

En terme de gestion locale, d'organisation et de participation, il faut relever les résultats suivants :

- Rôle de la **gestion locale de la mairie** (de Regla) pour appuyer la production locale de matériaux et le développement de techniques constructives, ainsi que la participation du Conseil populaire et de la population.
- La **réhabilitation, à travers une solution technique originale**, a été préférée à la nouvelle construction, une approche stratégique pour la ville de La Havane.
- **La participation de la population** s'est basée sur **la formation et les conseils techniques** du CTDMC et la microbrigade. Ils ont fabriqué les modules préfabriqués dans le centre de production du CTDMC, construit leurs maisons et aidé leurs voisins.
- Un accord a été passé pour que plusieurs **logements rénovés** puissent être utilisés comme **hébergements d'urgence** pour la communauté.
- Le projet a favorisé l'articulation d'acteurs clés du processus de production de logements : la mairie, la direction des microbrigades, la population et un centre de recherche et développement (CTDMC) situé dans la commune, ce qui constitue un **modèle de gestion positif**.
- Un **échange d'expériences entre Regla et La Vieille Havane a commencé**, suite à la volonté exprimée par ces derniers de reproduire l'expérience des centres de production locaux. Dans ce cadre, l'appui du PDHL de La Vieille Havane à l'initiative serait tout à fait pertinent et permettrait d'obtenir des ressources pour aborder le sujet dans la capitale.

En terme de développement de techniques :

- Le CTDMC a **développé des techniques de toiture et de plates-formes destinées à des actions de rénovation pouvant être produites localement** dans la commune, par auto-construction et reposant sur l'aide mutuelle entre les résidents. Les techniques développées ont été, entre autres, les dalles « canal », les poutrelles et les plaquettes, et la production de parpaing.
- Ces techniques vont être **rassemblées dans le catalogue dont l'élaboration et la publication est soutenue par le Bureau de prévention des crises et du relèvement (BCPR) du PNUD**.
- Le CTDMC a également **transféré cette technique à la micro-brigade**, apportant ses conseils pour l'ouverture des **Centres de production de matériaux** dans 3 Conseils populaires. Un a déjà été créé, à l'intérieur même du CTDMC, pour fournir des matériaux aux chantiers de Casa Blanca.
- Au début, les habitants qui ont construit les 15 logements pilotes ont été formés par le CTDMC.
- La technique de dalle « canal » a été transférée à Pinar del Rio, dans le cadre d'une autre initiative du PNUD, et se trouve actuellement en phase d'étude dans cette province.
- Les **usagers ont réalisé des inventions** pour installer la dalle « canal », notamment un dispositif qui facilite son transfert et sa pose précise.

# Annexes

## **CARRETERA DEL ASILO N°116**

LOGEMENT AVEC UNE ANCIENNE TOITURE

LOGEMENT AVEC UNE NOUVELLE TOITURE

## **SAN NICOLAS N°48**

LOGEMENT AVEC UN TOIT DE TUILE

MONTAGE DE PETITES PLAQUES

FACADE DE LOGEMENT AVEC SA NOUVELLE TOITURE

## **ESTRADA PALMA N°325**

ANCIENNE COUVERTURE EN BOIS, POURRIE

NOUVELLE TOITURE EN DALLE « CANAL »

## **ESTRADA PALMA N° 375**

TOITURE EN MAUVAIS ETAT

RENFORCEMENT DES MURS

## **VIVERO N° 521B**

TOITURE EN BOIS ET TUILES

NOUVELLE TOITURE DE POUTRELLES ET DE PETITES PLAQUES

FAÇADE D UN LOGEMENT AVEC UNE NOUVELLE TOITURE

## **CARRETERA DEL ASILO N°122-A**

TOITURE ANTERIEURE EN MAUVAIS ETAT

MONTAGE MANUEL DES DALLES « CANAL »

NOUVELLE COUVERTURE DE DALLE « CANAL »

## **ESTRADA PALMA N°371**

MONTAGE DES DALLE « CANAL »

FAÇADE D'UN LOGEMENT

FAÇADE D'UN LOGEMENT

NOUVELLE COUVERTURE EN DALLE « CANAL »

### **SAINT NICOLAS N° 43**

COUVERTURE ANTERIEURE

TOITURE EN CONSTRUCTION

NOUVELLE TOITURE DE POUTRELLE ET DE PETITES PLAQUES

### **MADRIGAL N°522**

NOUVELLE TOITURE EN DALLE « CANAL »

INTERIEUR DE LA TOITURE EN DALLE « CANAL »

### **SAINT NICOLAS N°49**

TOITURE ANTERIEURE

TERRASSE EN COURS DE CONSTRUCTION EN DEHORS DU PLAN

INTERIEUR DE LA TOITURE DE POUTRELLES ET DE PETITES PLAQUES

### **CARRETERA DEL ASILO N°120 ET 122**

LOGEMENTS DONT LA TOITURE EST EN MAUVAIS ETAT

ANCIENNE TOITURE

TOITURE DEMOLIE

### **LOGEMENTS N° 120 ET 122**

LOGEMENTS TERMINES

NOUVELLES TOITURES DE POUTRELLES ET DE PETITES PLAQUES

TECHNIQUES DE DALLE « CANAL » POUR TOITURE ET PLATE-FORME

DES BENEFICIAIRES PRODUISENT DES DALLES

DALLES « CANAL »ENTREPOSÉES

MONTAGE MANUEL DES DALLES « CANAL » PAR LES BENEFICIAIRES

TECHNIQUE DE POUTRELLES ET DE PLAQUETTES (RESISTANT AUX CYCLONES)

PRODUCTION DE POUTRELLES

PRODUCTION DE PLAQUETTES

MOULES EN FER POUR LES POUTRELLES

COUVERTURE DE POUTRELLE ET DE PLAQUETTES