



TOGETHER
for a sustainable future

OCCASION

This publication has been made available to the public on the occasion of the 50th anniversary of the United Nations Industrial Development Organisation.



TOGETHER
for a sustainable future

DISCLAIMER

This document has been produced without formal United Nations editing. The designations employed and the presentation of the material in this document do not imply the expression of any opinion whatsoever on the part of the Secretariat of the United Nations Industrial Development Organization (UNIDO) concerning the legal status of any country, territory, city or area or of its authorities, or concerning the delimitation of its frontiers or boundaries, or its economic system or degree of development. Designations such as “developed”, “industrialized” and “developing” are intended for statistical convenience and do not necessarily express a judgment about the stage reached by a particular country or area in the development process. Mention of firm names or commercial products does not constitute an endorsement by UNIDO.

FAIR USE POLICY

Any part of this publication may be quoted and referenced for educational and research purposes without additional permission from UNIDO. However, those who make use of quoting and referencing this publication are requested to follow the Fair Use Policy of giving due credit to UNIDO.

CONTACT

Please contact publications@unido.org for further information concerning UNIDO publications.

For more information about UNIDO, please visit us at www.unido.org

Distr. RESTREINTE

DP/ID/SER.A/652
7 novembre 1985
FRANCAIS

PROMOTION DES MATERIAUX LOCAUX DE CONSTRUCTION

DP/MAG/82/009

MADAGASCAR.

Rapport technique : Matériaux de construction à base de terre *

Etabli pour le Gouvernement malgache
par l'Organisation des Nations Unies pour le Développement Industriel,
organisation chargée de l'exécution pour le compte du
Programme des Nations Unies pour le développement.

D'après l'étude de Monsieur M. KACJAN
Expert en matériaux de construction.

Organisation des Nations Unies pour le développement industriel

VIENNE

* Le présent rapport n'a pas fait l'objet d'une mise au point rédactionnelle

RESUME

Projet : "Promotion des Matériaux Locaux de Construction".

Numéro : MAG/82/009/E/01/37 .

Dans le cadre de l'assistance préparatoire du projet, signé le 06 janvier 1984 par le Gouvernement de la République Démocratique de Madagascar, le PNUD et l'ONUFI, une mission de consultation (DP/MAG/82/009/11-55/32.1.B.Rev 1) a été effectuée pendant une durée de deux mois du 15 juin au 14 août 1985 à Madagascar.

Le Consultant a donné une analyse détaillée de la production des matériaux de construction en terre et en chaux. Il a proposé d'améliorer ces produits, de substituer le bois comme combustible à la balle de riz et il a recommandé de développer la production artisanale suivante : Briques et tuiles en terre cuite, la chaux et les blocs en terre compressée. Le Consultant a donné des suggestions sur le démarrage de la phase opérationnelle du projet et sur le plan de travail.

./.... .

TABLE DES MATIERES

	<u>Pages</u>
RESUME	2
TABLE DES MATIERES	3-4
INTRODUCTION	5
RECOMMANDATIONS	6
I-HABITATS ET L'EMPLOI DES MATERIAUX DE CONSTRUCTION	7
A- Types de l'habitat	7
1- Logement élémentaire	9
2- Logement intermédiaire	9
3- Logement conventionnel	9
B- Activité de construction	10
C- Coûts de construction	11
1- Logement élémentaire	12
2- Logement intermédiaire	12
3- Logement conventionnel	13
D- Matériaux de construction de base	15
1- Les fondations	15
2- La superstructure (murs et cloisons)	15
3- La toiture	16
II- LA PRODUCTION ACTUELLE DES MATERIAUX DE CONSTRUCTION DE BASE DANS LE PAYS	18
1- Ciment	18
2- La chaux	19
3- Les produits en terre cuite	21
Les briqueteries et les tuileries arti- artisanales	24
4- La terre	27
5- La pouzzolane	28
6- La recherche et les laboratoires	28

./.....

(suite)	<u>Pages</u>
III- STRATEGIE DU PROJET ET PLAN DE TRAVAIL	30
A- Stratégie du projet	30
1- Les matériaux de construction	30
a) briques et tuiles	31
b) la chaux	31
c) les blocs en terre compressé	31
d) les pierres en taille	32
e) le bois	32
2- La conception de l'habitat simple	32
3- La méthode de construction	33
B- Plan de travail et actions du projet	33
1- Tactique à choisir	33
2- Action à entreprendre (pour la première phase du projet)	34
CONCLUSION	35
ANNEXE : NOTE SUR LE PROJET MAG/82/009	

INTRODUCTION.

Dans le cadre de la phase préparatoire du projet (MAG/82/009) "Promotion des Matériaux Locaux de Construction", plusieurs missions de consultation ont eu lieu dans le pays : consultant en bois, consultant architecte-urbaniste et consultant en liant. Le consultant en matériaux en terre a exécuté sa mission le dernier, sans rencontrer les autres consultants et sans étudier leurs rapports (à l'exception de celui du consultant architecte-urbaniste, rapport qui est parvenu à Madagascar au cours de l'exécution de la mission).

L'expert a trouvé sur place un Document de projet rédigé par Monsieur BIERING et assisté par trois consultants en mai 1985. Le consultant a apporté quelques changements dans le Document de projet à la demande et suivant les suggestions du Représentant Résident du PNUD.

Les tâches données dans la description de poste ont été remplies sauf l'organisation et la réalisation d'une table ronde, qui aura pour thème : "La production et l'utilisation des matériaux de construction". Le consultant n'a trouvé aucun matériau pouvant faire l'objet d'une discussion à la table ronde et le Bureau National de Coordination n'a projeté aucune action pour le proche avenir pour l'organisation de la table ronde. Le 20 juin 1985, le consultant a participé à une réunion du Bureau National de Coordination et il a fait part du plan du travail pour sa mission.

Le consultant est arrivé le 16 juin 1985 dans le pays et il quittera le 11 Août 1985 Antananarivo.

./.....

RECOMMANDATIONS

- 1- Installer, dans la région côtière, des briqueteries artisanales et vulgariser l'utilisation des briques cuites et des tuiles. Sur les Hauts plateaux, remplacer le bois de chauffage par autres combustibles, notamment les balles de riz.
- 2- Installer des fours à chaux à travers le pays, pour produire un liant qui peut remplacer le ciment.
- 3- Vulgariser la production et l'utilisation des blocs en terre, en introduisant la presse à main.
- 4- Concevoir et dessiner plusieurs types d'habitats sociaux, de telle façon que les investissements initiaux seront les moins chers possibles ; et que ces habitats pourront être plus tard améliorés et agrandis (habitat évolutif). Pour ces maisons, prévoir des matériaux de construction à bon marché et produits localement si possible.
- 5- Développer une méthode de construction qui permet aux investisseurs éventuels de construire avec un engagement minimal des personnes qualifiées.
- 6- Le Bureau National de Coordination assurera les coordinations de toutes les actions qui mènent à la promotion de la production des matériaux de construction à bon marché et à l'habitat social, accessible à la population à faible revenu. Le projet appuiera les Faritany dans l'accomplissement de leurs actions intitulées : Aménagement des territoires et établissements humains.

./.....

I. HABITATS ET L'EMPLOI DES MATERIAUX DE CONSTRUCTION

A. Types de l'habitat.

Depuis longtemps, on construit à Madagascar, surtout sur les Hauts Plateaux, des maisons durables et fonctionnelles. Ce sont des maisons le plus souvent à étage. L'étage de la maison sert véritablement d'habitat mais le rez-de-chaussée est utilisé généralement de dépôt, de cuisine et même de lieu pour abriter des volailles, très rarement employé comme habitation.

Les murs sont construits normalement en briques cuites, donc c'est pour ainsi dire une production locale. Quelquefois, on trouve des murs montés en briques non cuites ou en pierres taillées.

Le liant utilisé est la terre, récemment on emploie aussi du mortier au ciment.

Le plancher de l'étage est supporté par des poutres en bois sur lesquels sont fixées les planches pour servir de parquet. Au rez-de-chaussée, le sol est en terre battue, ou quelquefois en ciment.

Les portes et les fenêtres sont en bois, mais souvent les maisons ne portent que des volets sans carreaux.

La toiture en deux eaux est en bois, la couverture en chaume ; cependant en ville elle est soit en tôle ondulée, soit en tuiles de terre cuite.

Dans la zone rurale, les maisons sont presque entièrement contruites avec des matériaux locaux, à l'exception de quelques clous, des tôles ondulées éventuelles et un peu de ciment.

./.....

Dans la zone urbaine par contre, l'utilisation, dans une maison traditionnelle, de matériaux importés et non locaux, est normalement plus élevée. Ce sont en premier lieu les équipements électriques et sanitaires, les tôles ondulées, la quincaillerie, le ciment (pour le finissage, l'enduit et le plancher).

Sur la côte, pour des raisons climatiques, l'habitat est plus simple et souvent improvisé. Ce sont les maisons en ossature de bois, les murs sont faits en planche, en bambous ou en branches; l'enduit est surtout composé de terre. On peut voir souvent les murs en tôles ondulées. Les toits sont en bois et la couverture est soit en tôle, soit en paille, soit en feuilles sèches de palmiers, de bananiers ou d'autres.

En dehors des types de maison traditionnelle décrits plus haut, il y a des habitations modernes de tous niveaux : des villas de haut standing, des immeubles servant d'habitations, des habitats économiques et des habitats improvisés, c'est-à-dire construits avec tout matériau trouvé sur place.

Les constructions d'habitats de haut standing se font toujours en respectant la demande pour cette catégorie de l'habitat. Elles représentent un investissement toujours intéressant, car les loyers pour cette catégorie d'habitat sont très élevés, ce qui permet un amortissement rapide du capital investi. Ces types de maisons absorbent des matériaux de construction chers et en grande partie importés.

Les immeubles servant de logements à location, les immeubles administratifs et commerciaux visent les problèmes d'emploi de matériaux de construction spécifiques (grande quantité de ciment, de fer à béton, des équipements sanitaires, les matériels d'installation d'eau et d'électricité, la céramique et d'autres.

./....

Le Plan Directeur d'Urbanisme du Grand Antananarivo (février 1985) élaboré dans le cadre du Projet MAG/82/011 (exécuté par le Centre des Nations Unies pour les Etablissements Humains, UNCHS) s'occupe à définir et à proposer des différents types de logements économiques.

On distingue trois types de logements :

- Logement élémentaire
- Logement intermédiaire
- Logement conventionnel.

1- Logement élémentaire

On entend par logement élémentaire celui qui n'a pas de branchement en eau, ni en électricité et qui la plupart du temps se fait par autoconstruction assistée. Il se caractérise par les emplois de matériaux simples et par finition sommaires de différents corps d'état : absence d'enduit et de plafond et de revêtement de sol. La surface est généralement inférieure à 25 m² et il s'adresse plus particulièrement au ménage le moins solvable.

2- Logement intermédiaire

Il se différencie du logement élémentaire par son branchement aux réseaux et sa production se fait généralement par tâcheronnat. Les matériaux employés sont d'une finition beaucoup plus poussée que pour le logement élémentaire et il bénéficie d'un confort accru par la présence d'enduit intérieur et d'un faux plafond. La surface varie entre 30 et 65 m² et s'adresse aux ménages de revenu mensuel compris entre la moyenne de 47 700 FMG et 96 000 FMG.

3. Logement conventionnel

D'un niveau supérieur aux précédents, il est donc aussi branché à l'eau et à l'électricité et quelquefois à un réseau d'assainissement. La production fait particulièrement par tâcheronnat et parfois par entreprise. Le logement conventionnel a une surface supérieure ou égale à 65 m² et la qualité de la finition en aspect et en matériaux est convenable.

B. Activité de construction.

Faute de statistique dans le secteur de construction, il n'est pas possible d'évaluer le nombre d'habitats construits par an dans le pays. Le nombre de permis de construction est très modeste et ne s'élève que par quelques centaines de permis pour l'ensemble du pays. Un grand nombre de logements se construisent sans permis, mais on ignore les chiffres exacts. Si on suppose que l'on construit les habitats en briques cuites, la production de briques dans le pays permettra la construction de 2000 à 3000 logements par an. Si on ajoute les autres matériaux de construction, on arrivera probablement sur un chiffre de 3000 à 4000 logements par an nouvellement construits dans le pays.

Depuis 1975 aucun programme de logement public n'a été lancé. A Antananarivo notamment la livraison de logements par la SEIMAD qui avait été en moyenne de 420 par an depuis 1970 est complètement arrêtée depuis 1975. La promotion de logement qui s'appuyait sur l'apport de ressources extérieures, a été stoppée quand les fonds extérieurs se sont retirés du marché et aucune politique de financement basée sur les ressources locales ne prenait le relais. Les crédits immobiliers accordés par an sont très faibles (491 millions FMG à la fin de 1980).

Les besoins annuels en logement sont par contre très élevés. Pour la zone de Grand Antananarivo, se basant simplement sur le nombre de nouveaux ménages se formant dans l'année, on peut évaluer la demande annuelle de logement à quelques 7500, sans tenir compte d'une réduction progressive du taux d'occupation. Le Gouvernement envisage de lancer un programme de construction de 20 000 logements par an.

En conclusion, la construction des logements est actuellement modeste, tandis que les besoins en logement sont très grands et que la situation dans ce domaine devient de plus en plus précaire.

./.....

Cependant, il est à noter que l'industrie de construction est bien développée dans le pays. De nombreuses entreprises de construction sont mises en place. Ce ne sont pas seulement de grandes sociétés de construction dominées par les intérêts étrangers, mais aussi de nombreuses sociétés nationales. La construction de l'habitat est dominée par des petites entreprises et des tâcherons. Souvent les maisons se font en engageant un seul maçon, qui est aidé par celui qui construit le logement, par sa famille et par ses amis. La façon de s'entr'aider est une tradition malgache depuis toujours. Il faut bien cultiver cette tradition. Car ainsi les gens peuvent se construire une maison sans disposer de beaucoup d'argent.

C. Coûts de construction.

Entre les différents types de logement, il y a une grande distinction en ce qui concerne le coût de construction. La présente mission ne pouvant s'occuper d'une analyse du coût de construction, le Consultant n'a repris pour son rapport que les données figurées dans le " Schéma Directeur du Grand Antananarivo " (février 1985). Cette analyse montre surtout l'impact du coût des matériaux sur les coûts généraux de la construction d'un logement économique.

./.....

1- Logement élémentaire : 8 Cellules de 12 m² par cellule.

Coût pour 8 cellules.

	<u>Autoconstruction</u>	<u>Tâcheronnat</u>	<u>Entreprise</u>
	FMG	FMG	FMG
Matériaux (Hors TUT)	3.637.665	3.637.665	4.593.120
Main d'oeuvre	1.269.493	2.108.635	3.213.908
Totaux (Hors TUT)	4.907.158	5.749.290	7.807.028
% de Matériaux de Construction	74,13	63,27	58,83
Totaux avec TUT	5.643.231	6.608.233	8.978.082
Prix par cellule + TUT	705.403	826.029	1.122.260

De cette analyse, on peut voir que l'impact du coût de matériaux est très élevé et présente dans le mode autoconstruction les trois quarts du coût total.

2- Logement intermédiaire (2 pièces).

	<u>Autoconstruction</u>	<u>Tâcheronnat</u>	<u>Entreprise</u>
Matériaux (Hors TUT)	2.057.194	2.057.194	2.607.706
Main d'oeuvre	666.358	1.128.784	1.686.983
Totaux (Hors TUT)	2.723.552	3.185.978	4.294.689
% de Matériaux de Construction	75,5	64,6	60,7
Totaux avec TUT	3.132.084	3.663.847	4.935.892

Dans ce type de construction le coût de matériaux de construction intervient dans le coût total identiquement comme dans le type de logement élémentaire.

./.....

3- Logement conventionnel

	<u>Autoconstruction</u>	<u>Tâcheronnat</u>	<u>Entreprise</u>
	FMG	FMG	FMG
Matériaux (Hors TUT)	5.790.445	5.790.445	7.323.824
Main d'oeuvre	1.941.986	3.630.841	4.916.422
Totaux (Hors TUT)	6.732.431	9.441.286	12.240.246
% de Matériaux de construction	86	61,5	59,8
Totaux avec TUT	7.742.295	10.822.978	14.076.282

Dans ce type de logement le coût de matériaux par rapport au coût total dans l'autoconstruction est plus élevé que dans le type de logement précédent

L'analyse de la structure des coûts montre que la part du second oeuvre dans le coût total de la construction augmente au fur et à mesure que le logement évolue en qualité.

	<u>Elémentaire</u>	<u>Intermédiaire</u>	<u>Conventionnel</u>
Gros oeuvre	80 %	61 %	57 %
Second oeuvre	20 %	39 %	43 %
Total	100 %	100 %	100 %

Le prix de la toiture est toujours prépondérant en comparaison des autres corps d'état et ce pour les trois types de logement. Le prix de la toiture dégresse en pourcentage du coût total au fur et à mesure qu'on passe de l'élémentaire au conventionnel.

./.....

Pour pouvoir comparer les trois types de logement, la tôle a été substituée à la tuile mécanique dans le logement conventionnel.

	<u>Elémentaire</u> (tôle)	<u>Intermédiaire</u> (tôle)	<u>Conventionnel</u> (si tôle)(si tuil.	
Part de la toiture dans le coût total de la construction	42 %	21 %	17 %	29 %

On retire de l'étude citée précédemment les conclusions de l'analyse des coûts de production du logement suivantes :

- les prix de matériaux sont prépondérants sur le prix de la main-d'oeuvre ;
- l'augmentation des coûts de construction, ces quatre dernières années, a été causée par la pénurie en matériaux et la hausse des produits importés d'une part, et par la marge que prennent les tâcherons et les entreprises sur leur prix de revient d'autre part;
- la production du logement par tâcheronnat et par autoconstruction reste la plus avantageuse, en coût certainement, mais aussi sur le plan économique par l'utilisation du vaste secteur informel en milieu urbain comme celui d'Antananarivo ;
- l'utilisation de matériaux locaux de substitution aux matériaux importés doit faire l'objet d'un sérieux effort. Il est cependant nécessaire de faire remarquer qu'ils n'apporteront pas toujours des économies sur les coûts de construction, car la part qu'ils prennent sur le coût dépend du niveau de service offert dans le logement de sa qualité et du mode de production choisi.
- Si des économies sensibles peuvent être faites au niveau du coût du logement par la maîtrise de la technique de production, il n'en demeure pas moins qu'une action énergique sur l'environnement doit être menée sur/ ^{le} plan institutionnel, juridique et économique.

./.....

D. Matériaux de construction de base.

Le Consultant limite ses observations sur les matériaux de construction de base, qui forment les parties essentielles d'un logement, à savoir : les fondations, la superstructure et la toiture. Les matériaux de finition, les équipements et les matériels d'installation ne sont pas analysés. Ainsi le bois d'oeuvre qui fait essentiellement partie d'un habitat n'est pas non plus inclus dans ce présent rapport tout simplement parce qu'il faisait partie du domaine d'étude déjà exécuté par un autre consultant spécialiste en bois dans le cadre de l'assistance préparatoire de ce même projet. Et l'utilisation des matériaux de construction autres que ceux de l'habitat économique ne fait pas non plus l'objet d'étude dans ce rapport.

1- Les fondations.

Le plus souvent les fondations sont exécutées avec des moellons ou des pierres de la cuirasse de latérite qui sont liés avec un mortier en béton. Mais le béton coulé est moins employé. Quelquefois, les fondations se font aussi avec des briques cuites ou parpaings en béton. Les blocs en terre stabilisée ne sont pas encore en usage.

2- La superstructure. (murs et cloisons)

Généralement les murs et les cloisons sont confectionnés avec des briques artisanalement cuites. Les dimensions les plus courantes de ces briques sont de 22x11x6 cm. Le liant des briques est le mortier en ciment ou la terre.

Si la terre sert pour lier les briques, les joints sont refaits avec le mortier en ciment qui assure la protection contre la pénétration de l'humidité dans les murs.

./....

Quelquefois, on emploie des briques adobes qui sont fabriquées avec de l'argile latéritique. Les murs en terre battue ne se pratiquent pas.

Sur la côte, par défaut des briques cuites, les murs des maisons sont fabriqués en parpaing en béton ou bien seulement les maisons sont faites de bois.

Les blocs en terre compressée, stabilisés ou non stabilisés ne sont pas encore en usage. Une recherche sur la stabilisation de la terre latéritique a été effectuée. Quelques presses à main se trouvent dans le pays. Et quelques prototypes de presse ont déjà été construits. (Prochainement 250 maisons seront construites avec des blocs en terre stabilisée, pour le personnel de la sucrerie "SIRANALA" à Morondava.

Les murs extérieurs sont souvent sans enduit, les murs intérieurs sont enduits par un mortier en ciment. Le chaulage des murs ne se pratique presque pas.

3- La toiture.

Dans certaines maisons particulières, la toiture est en bois, la couverture est soit en tuile soit en tôle.

En ville, il n'y a plus de la chaume comme couverture.

Pour couvrir une surface de la toiture de 1 (un) mètre carré il faut compter 75 petites tuiles artisanales ; or le poids d'une tuile est de un kilogramme donc une couverture d'un mètre carré de tuile pèsera 75 Kg, ce qui demande un renforcement de la construction de la toiture.

Pour un prix de 20 FMG de tuile artisanale contre 30 FMG de tuile pressée industrielle, toutes deux demêmes dimensions, un mètre carré de la couverture coûtera 1500 FMG à peu près égal au prix d'une tôle.

Si on prend la construction de la toiture, le toit en tuile est bien plus cher. Mais l'inconvénient de la tôle est qu'elle rouille dans le climat humide au bout de quelques années. Il faut soigneusement étudier ce problème, car on a constaté que le coût de la toiture prend une part importante dans la construction .

./.....

II. LA PRODUCTION ACTUELLE DES MATERIAUX DE CONSTRUCTION DE BASE DANS LE PAYS.

Comme on a déjà mentionné dans le chapitre I.D, cette étude se limite sur les matériaux suivants: le ciment, la chaux, les briques, les tuiles cuites et la terre. Le bois fait l'objet d'un rapport du Consultant en bois.

1. Ciment

Deux usines existent dans le pays. La cimenterie d'Amboanio (près de Mahajanga) et la cimenterie d'Ibity qui vient d'être construite et le démarrage est prévu en août 1985.

La cimenterie d'Amboanio, placée sur un gisement de calcaire et de marne de bonne qualité et en grande réserve, a commencé la production déjà en 1933, avec une capacité de 30 000 tonnes par an. Quelques années après l'indépendance, en 1965, la cimenterie a été reconstruite et la capacité a été portée à 75 000 tonnes de production par an. Au cours des années la production a baissé et actuellement elle n'est que de 30 000 tonnes par an. Les machines et le four sont en mauvais état, il faut des pièces de rechange et une réhabilitation est indispensable. On estime que la cimenterie arrêtera la production pour un an pour que les travaux de reconstruction puissent se faire. La cimenterie produira après la réhabilitation les 60 000 - 65 000 tonnes de ciment.

La cimenterie d'Ibity, près d'Antsirabe, se trouve en construction depuis 1979. Le partenaire technique est la firme LOESCHE de la République Fédérale d'Allemagne. La cuisson de Klinker est prévue dans le four vertical, l'approvisionnement en matière première provient de la carrière

./....

se trouvant près de l'usine. La production est estimée à 120 000 tonnes par an qui sera atteinte après trois ans de fonctionnement, mais pour le début elle est à 80 000 tonnes par an.

La production locale du ciment n'est pas suffisante ; ainsi, elle ne couvrira pas les besoins en ciment dans les années à venir. Les importations du ciment venant du Mozambique pour la plupart, sont variables d'une année à l'autre, en moyenne, l'importation annuelle est de 60 000 tonnes. Sur le marché, il y a en permanence une pénurie de ciment et son prix est élevé.

Pour des raisons mentionnées en haut, pour la construction de l'habitat, il faut remplacer le ciment avec d'autres matériaux, en premier lieu avec la chaux.

2. La chaux.

Jusqu'aux années trente, la chaux était le matériau de construction d'une grande importance. Dans la construction de bâtiment, on n'a pas employé le ciment. Après le démarrage de la cimenterie d'Amboanio, la chaux a perdu de l'importance au cours des années.

La technique de production de la chaux a été introduite par les missionnaires, les colons et les entrepreneurs qui se sont implantés dans le pays. Les fours à chaux étaient simples : des fours à meules ou des fours verticaux creusés dans les pentes des collines.

De toutes les productions artisanales de la chaux, il n'est resté que deux fours : un dans la région d'Antsirabe et l'autre dans la région d'Antseranana. Le premier fournit la chaux pour les travaux routiers,

./.....

pour les tanneries, pour les traitements des eaux et presque rien pour la construction. Le prix d'un sac de 25 Kg à Antananarivo est de 4 650 FMG. Le second four à chaux, celui du Nord, produit la chaux pour le raffinage du sucre de la sucrerie d'Ambilobe et de Nosy Be. Une partie de la chaux pour les sucreries est importée.

A l'Ibity, près d'Antsirabe, on a construit une nouvelle usine à chaux qui vient de commencer la production. La capacité de l'usine est de 30 000 tonnes par an de chaux et 20 000 tonnes par de calcaire broyé et de chaux agricole (mélange de chaux et de calcaire).

Le procédé technique est d'une conception nouvelle. Le calcaire finement broyé (entre 0,5 mm - 1,5 mm) est introduit après chauffage dans un four vertical, maintenu à une température de 1100°C. Les particules de calcaire cuisent et tombent en chute libre pendant un délai très court. La chaux est évacuée au fond du four avec une vis sans fin et elle est introduite dans l'extincteur. La chaux éteinte, est mise dans les silos pour être ensachée après la séparation des particules non cuits et les corps étrangers. L'air chaud du four est utilisé après la séparation de la chaux vive fine, pour le séchage du calcaire. Le broyage et l'avivage du calcaire sont automatiques. Des particules très fins, moins de 0,5 mm, passent dans le silo de calcaire broyé, qui est un produit de l'usine.

Etant donné que la mécanisation du procédé est à haut niveau, la consommation de l'énergie électrique sera aussi très élevée. La puissance installée est de 650 KW et la consommation sera donc de 520 KW par heure. La consommation de l'énergie calorifique sera de 1100 - 1150 Kcal/h de la chaux.

./.....

Le procédé appartient à la Société Belge SEGHERS. Le coût total d'investissement s'élève à 4 milliards de FMG, dont les 3,2 milliards sont des prêts bancaires. Le placement des produits n'est pas encore assuré. Les clients pour la chaux seront : l'usine de pâte à papier, les traitements des eaux, les tanneries et les sucreries. Le placement de la chaux dans le secteur de la construction dépend du prix de la vente. Utilisation de la chaux : stabilisation des routes, (avec latérite ou pouzzolane), mortiers en construction du bâtiment, chaulage et stabilisation de la terre. Après un broyage fin de la chaux et de ^{la}pouzzolane on obtient la chaux pouzzolanique. Pour le secteur de la construction, l'utilisation de la chaux reste limitée sur certains radiers à cause des prix de transport élevés.

3. Les produits en terre cuite.

La brique cuite, comme élément des murs, est le matériau de construction le plus utilisé surtout à l'intérieur du pays. La plupart des briques sont produites artisanalement, mais il existe quatre briqueteries mécaniques dans le pays.

La production est fortement variée, dépendant de l'activité de la construction.

L'estimation de différents auteurs est divergente, en ce qui concerne la production actuelle des briques et des tuiles cuites dans le pays. Les chiffres les plus souvent cités sont de 10 - 15 millions d'unités, notamment 20 000 - 30 000 tonnes. Les briqueteries mécaniques ne produisent que 10 000 - 12 000 tonnes par an.

Dans la banlieue de la capitale, vers le Sud, il y a une briqueterie privée. L'équipement se compose de deux étuveuses équipées de cylindres et un malaxeur à vis. Les deux machines sont complètement

./.....

usée et donnent un produit mal malaxé et défectueux. Il y a une presse mécanique pour la production des tuiles et des briques normalement pressées. Le séchage s'effectue sur les étagères placés sous un hangar. L'argile est extrait du marais se trouvant derrière la briqueterie. L'argile est très humide ce qui présente un obstacle majeur pour la fabrication. Pour diminuer l'humidité de l'argile, on ajoute de la latérite. On a l'impression qu'on fait pire que mieux. La latérite ne se mélange pas bien avec l'argile, et donne des déchets. La cuisson s'effectue dans un four Hoffman chauffé par le bois. Le conduit de fumée se trouve en dehors du four au sol et le joint se fait avec un tuyau métallique aménagé dans la porte du four. La cuisson observant la couleur des briques cuites ne semble pas très uniforme. Les briques sont fendues déjà à partir du séchage et la cuisson développe davantage les craquelures et les fentes. La production est souvent arrêtée soit à cause d'une panne ou par manque de bois. La briqueterie produit des briques creuses, des hourdies, des tuiles et des briques pleines ou perforées. Pour réhabiliter la briqueterie, il faudrait renouveler le parc des machines, l'air de séchage et les voies de transport. En bref, sauf le four, il faut tout refaire, ce qui engagerait des moyens financiers considérables. Sans rien investir, on peut quand même améliorer la fabrication, avec des mesures suivantes : dégraisser et déhumidifier l'argile avec les balles de riz, au moyen des parois en nattes, empêcher un séchage trop rapide et utiliser les balles de riz comme combustibles.

La briqueterie d'Ambohimena près d'Ambatolampy (70 Km au Sud d'Antananarivo). Elle est la meilleure et la plus grande briqueterie dans le pays. Elle est située à quelques kilomètres de la ville d'Ambatolampy dans la campagne sur une propriété de 1500 ha boisée qui fournit le bois de chauffage pour la briqueterie. L'argile d'une bonne qualité

./.....

se trouve sur place. La briqueterie possède un train de préparation et façonnage moderne et neuf. Il y a deux doseurs linéaires (dosage réglé de l'argile et du sable), un concasseur, un malaxeur à double axe, une paire de cylindres, un extincteur avec chambre à vide et des coupeuses automatiques. Il y a des presses à friction pour fabriquer des tuiles. Il y a une batterie, des séchoirs à chambre munis de ventilateur et un générateur à fuel pour l'air chaud des séchoirs. Les briques seront posées sur écalage en profilés de fer qui seront placés dans les chambres. Les ventilateurs peuvent tourner à deux sens. Les séchoirs sont complets, mais ne seront mis en marche que lorsque le nouveau four sera construit. Le plan du four et les équipements se trouvent déjà sur place, il n'y a que le ciment réfractaire qui manque. La Société hésite à terminer ces investissements (environ 250 millions de francs), contrainte de faire un prêt bancaire et pourtant la demande actuelle est réticente sur le marché concernant les briques cuites. En ce moment, le séchage se fait sous hangar, et la cuisson dans les fours à chambre avec chauffage au bas du four ou avec la flamme renversée. La production actuelle n'est que de 8 000 tonnes par an. Le train de façonnage, les séchoirs et le four Hoffman permettront une production de l'ordre de 30 000 tonnes par an. Le Consultant a proposé à la direction de demander au Projet ONUDI MAG/82/009 un dossier d'investissement pour compléter la briqueterie et pour augmenter la production.

La briqueterie produit toute la gamme de briques et de tuiles : les briques creuses d'épaisseur à partir de 5 cm à 25 cm, hauteur de 20 cm et longueur de 30 cm ou 40 cm ; les hourdis de 10 à 20 cm, des briques pleines et perforées et quelques produits de décoration. Sur le marché les produits de la briqueterie sont estimés et les prix obtenus élevés. La brique creuse de 20x20x40 cm se vend hors d'usine à 190 FMG la pièce, à Antananarivo à 260 FMG la pièce la taxe de

./.....

transaction non comprise. La brique pleine ou perforée de 9x11x22 à 45 FMG notamment à 60 FMG, la tuile façonnée à 190 FMG.

Les deux briqueteries mécaniques de Fianarantsoa (le centre du Faricany, 520 Km au Sud de la capitale).

Il y a deux briqueteries : Briqueterie K.B.F. (Société malgache privée, succursale de celle d'Antananarivo) et la Briqueterie LAFOUGERE.

La briqueterie K.B.F. a comme équipement :
une extrudeuse comprenant une paire de cylindres et un malaxeur, et une presse mécanique à friction. Le séchage se fait sous hangar et la cuisson dans les fours à chambre. La production maximale journalière est de 1 500 briques creuses et 1 500 tuiles. Mais la briqueterie est souvent en arrêt, soit à cause d'une panne, soit par manque de commande et par manque de bois.

L'autre briqueterie appartenant à Madame Lafougère est de même taille que celle de K.B.F. sauf que les presses à tuiles sont manuelles. Comme la précédente, la briqueterie est souvent en arrêt pendant la saison des pluies pour plusieurs mois.

Le prix des briques creuses (15x20x30) est de 145 FMG, la tuile façonnée à 145 FMG et la petite tuile (écaille) à 35 FMG.

Toutes les deux briqueteries maintiennent la production avec beaucoup de peine , grâce aux efforts de leurs chefs.

Les briqueteries et les tuileries artisanales.

La plus grande partie des briques cuites provient de petites briqueteries artisanales, placées dans les rizières où l'argile est extrait . La région de production de briques et de tuiles s'étend principalement sur les plateaux. Dans la région d'Antananarivo, les briqueteries sont installées dans les zones basses entourant la ville.

./.....

Les autres centres se trouvent :

- à l'Est, aux alentours du lac Alaotra
- dans le moyen Ouest, dans les vallons du Bongolava et la région de l'Itasy ;
- le long de la R.N.7 d'Antananarivo à Antsirabe ;
- dans les bassins d'Antsirabe et d'Ambositra ;
- au Sud dans les bassins de Fianarantsoa et d'Ambalavao.

En dehors de ces régions, il y a peu de briqueterie. Quelques unes se trouvent autour d'Antseranana, Mahajanga, Toliary et Toamasina. Mais ces briqueteries ne couvrent pas les besoins locaux en briques. Les régions côtières disposent de gisements d'argile* appropriés pour la production des briques. Sur l'ensemble du pays la production des briques et tuiles est conditionnée par le climat, en général, on commence l'exploitation en saison sèche, vers le mois de mai et la production se termine au mois de septembre/octobre. Les artisans briquetiers ne disposent pas d'une structure organisée. Très peu d'entre eux sont patentés. La production se déplace d'une rizière à une autre, les fours sont montés ad-hoc, près de la nappe d'argile que l'on veut exploiter pendant une saison. Un grand nombre de briqueteries sont des entreprises familiales, mais aussi des tâcherons et entrepreneurs qui ouvrent les chantiers de production de briques pendant la saison.

Le procédé de fabrication est fort simple : au début du travail, on enlève sur la surface prévue pour l'extraction de l'argile, le stérile notamment les détruits végétaux, on extrait l'argile, et on le mouille si nécessaire. Quelquefois, on ajoute du sable ou de la latérite. Ils piétinent la pâte et la laissent reposer pendant une journée. Le lendemain, ils malaxent de nouveau, et commencent la fabrication. Le façonnage se fait dans les moules en bois de dimensions : 22x11x6 cm. Ce sont les dimensions les plus courantes. Le séchage se fait à côté, en plein air.

./.....

* Le CENAM a fait une étude complète sur l'argile du Pays.

Il y a très peu de briquetiers qui sèchent les briques sous un abri. L'air de séchage est égalisé, et fourni une couche de sable, de latérite ou de balle de riz. Les briques humides sont exposées brusquement à la chaleur et au vent. Le départ de séchage est ainsi trop rapide, ce qui provoque souvent des déformations et des fissurations du produit. Le séchage dépend de l'état hydrométrique de l'air et varie de cinq jours à trois semaines.

Après séchage, on monte sur une place égalisée le four à meule. La capacité du four est variable. On trouve généralement des fours de 5000 à 2000 briques, quelquefois plus grands en bas, en forme de foyers constitués de 2 à 5 couloirs parallèles sur la longueur du four (suivant le nombre de briques à cuire). Ces couloirs sont destinés à recevoir le bois de chauffe. Les quatre faces verticales extérieures du four sont recouvertes de briques crues déformées et sont ensuite crépies à l'aide d'une terre argileuse mélangée d'herbe.

La cuisson se fait en fonction de la grandeur du four dans un à trois jours. Le bois de chauffage devient de plus en plus cher, surtout du côté transport.

Quelques briqueteries ont la chance de trouver dans le marais la tourbe, et la tourbe est couverte d'une couche d'argile épaisse entre 0,5 à 1m. L'épaisseur de la couche de tourbe varie autour de 1m. Le plus souvent on extrait la tourbe sous l'eau, et on la sèche en plein air, environ 2 semaines. Bien que l'on n'ait pas fait une analyse de la tourbe, elle contient de l'argile et du sable. La technique de cuisson avec la tourbe n'est pas bonne et les briques sont mal cuites. Les briquetiers ont essayé d'utiliser la balle de riz disponible en grande quantité, comme combustible, mais ils n'ont pas trouvé la bonne manière de cuisson.

Les prix de briques artisanales varient entre 10 à 18 FMG selon la région et la qualité des briques, la tuile se vend dans les mêmes limites.

./....

4. La terre.

La terre, l'argile et la latérite sont des matériaux depuis longtemps utilisés dans la construction. Ce sont les briques adobles, fabriquées avec l'argile latéritique et séchées au soleil, la boue de l'argile comme liant, la terre battue pour fabriquer le plancher et les murs des clôtures. Les murs des maisons ne sont pas montés en terre battue.

À Madagascar, la terre latéritique est partout présente. Le bloc compacté en terre n'est pas encore en usage dans le pays. Dans les derniers temps plusieurs essais ont été exécutés pour connaître les qualités des blocs avec le matériel local et l'influence des stabilisants. Les résultats très probants ont été obtenus. On se procure quelques presses à main (Silveran, Posserné) de l'étranger, et des prototypes ont été déjà fabriqués. La société SIDEMA offre des presses Silverain pour 270 000 FMG la pièce. La société SECREN à Antseranana est entrain de fabriquer une centaine de presses pour la fabrication des blocs pour construire des logements du personnel d'une usine de sucrerie. L'école polytechnique à Antananarivo, a fabriqué une presse à main.

Comme on le sait, la presse à main donne un matériel de construction très valable. Son grand avantage est que toute personne peut fabriquer les briques avec.

Une partie des blocs dans la construction d'une maison ne nécessite pas la stabilisation. Pour la partie exposée, la stabilisation est nécessaire. Le ciment est le stabilisant déjà prouvé ainsi que la chaux. Le ciment comme nous l'avons déjà mentionné est un matériau cher et déficitaire, surtout dans les régions éloignées. La fabrication de la chaux était presque inexistante jusqu'à un moment. La nouvelle usine d'Ibity ne sera pas capable de fournir la chaux à bon marché, surtout dans les régions éloignées de l'usine. Il faut en tout cas, à travers le pays, créer des petites unités artisanales de production de la chaux, sur les gisements de calcaire et de dolomie qui sont

bien répartis dans le pays. La promotion des blocs compactés entre dans l'objectif essentiel du projet.

5. La pouzzolane.

La pouzzolane est présente dans le pays, surtout au centre dans la région d'Antsirabe et au Nord dans la région d'Antseranana et à Nosy Be. On utilise la pouzzolane comme matériau pour la construction des routes et on ajoute la pouzzolane au ciment (à la cimenterie d'Amboanio en petites quantités et occasionnellement). La recherche sur l'activité pouzzolanique, les essais n'ont pas été exécutés. Une Mission Banque Mondiale/ONUDI a pourtant envoyé des échantillons de la pouzzolana de Nosy Be à l'université de LEOBEN pour déterminer les propriétés hydrauliques du matériau. D'après les résultats de cette recherche, le matériau ne semble pas avoir des propriétés hydrauliques intéressantes et de ce fait la pouzzolane ne peut être utilisée comme liant hydraulique mais peut seulement servir comme composant peu actif dans la production de ciment ou comme agrégat dans le béton. Bien sûr, ce n'est qu'un résultat d'un gisement et on ne peut généraliser l'analyse mentionnée pour tous les gisements de pouzzolane dans le pays.

Il est recommandé de continuer la recherche de la pouzzolane et le projet peut se charger de cette tâche avec l'aide du Laboratoire National des Travaux Publics et du Bâtiment.

6. La recherche et les laboratoires.

La prospection et l'identification de minéraux susceptibles d'être employés comme matériaux de construction ou la matière première pour la fabrication de ces matériaux ont été systématiquement entreprises au cours des années par différents géologues, services et entreprises.

./.....

La découverte de gisement non métallique s'était faite soit en entreprenant la prospection géologique générale, soit en prospectant les minerais indiqués, ou encore par une recherche de gisement des matériaux pour la production du ciment. C'est ainsi qu'on connaît les gisements de calcaires, de dolomites, l'argile, la pouzzolane, les roches éruptives et sédimentaires qui serviront comme matériaux de construction. Le CENAM a entrepris une recherche systématique des gisements qui se prêtent à la production des produits en terre cuite et des produits en céramique.

Dans le domaine des matériaux de construction plusieurs missions ont examiné les problèmes. Les Missions les plus importantes sont :
- Mission BIT exécutée par R.G. SMITS : Fabrication de briques par les artisans malgaches et la création d'un centre pilote, Service géologique H. Besairie, L. DELBOS : Carrière et matériaux de Madagascar, Entreprises de Matériaux de construction à Madagascar (MIEM, Septembre 1984);
Mission d'Assistance technique pour la production d'éléments préfabriqués de la R.P.D. de Corée, sur l'implantation des bases de production d'éléments préfabriqués et de briques ; projet MAG/76/006 "Catalogues des matériaux routiers".

Les laboratoires participant à la recherche et au contrôle des matériaux de construction et de la matière première : Laboratoire Laboratoire National des Travaux Publics et du Bâtiment.

Les laboratoires sont bien équipés sauf quelques matériels spécifiques que le projet se propose d'acquérir. Le Projet collaborera étroitement avec ces unités.

L'atelier des Ecoles Polytechniques devra aussi être inclus dans la recherche en matière surtout pour le développement et la reproduction des outils et des équipements tels que moules, presses à main et à pédales, grilles de fond pour les fours et autres.

./.....

III. Stratégie du projet et plan de travail.

A. Stratégie du projet.

L'objectif principal du projet est de créer les conditions favorables pour construire des habitats à bon marché accessibles à la couche de la population la moins favorisée.

Cet objectif peut être atteint à travers :

- des matériaux de construction à bon marché;
- une conception de l'habitat simple, d'une surface habitable réduite et les travaux de finissage élémentaire, un investissement initial le plus bas possible, l'habitat peut être transformé plus tard en espace et en qualité (l'habitat évolutif).
- une méthode de construction qui permettra d'exécuter les travaux sans engagements massifs de main d'oeuvre qualifiée, ou seulement par "auto-construction".

1. Les matériaux de construction

Le projet ne peut s'occuper que des matériaux de construction de base. Ce sont les matériaux qui forment les fondations, les murs, la toiture et les portes et fenêtres. Les autres matériaux tels que : équipements sanitaires, matériel d'installation, quincaillerie, peinture ne seront pas les cibles du projet pour la bonne et simple raison que le projet ne peut pas s'attaquer à tout pour arriver à un résultat efficace.

En dehors des matériaux de base qui n'exigent pas des transformations (pierres, sables, graviers, terre), les matériaux suivants sont les plus importants :

- les produits en terre cuite (briques et tuiles)
- la chaux
- les blocs en terre compressée
- les pierres de taille
- le bois.

./.....

a) Briques et tuiles

- remplacer le bois de chauffage avec les balles de riz et la tourbe pour rendre les produits moins chers et pour épargner les bois.
- installer les briqueteries artisanales dans les régions où les briques ne sont pas produites ou très peu produites (pénurie de ce produit).
- rendre la production artisanale des briques et tuiles moins dépendante de la saison.

b) La chaux

Le ciment est (et restera) un matériau déficitaire et cher. Dans les régions éloignées du centre de distribution les problèmes sont encore plus accentués.

La chaux est un liant qui peut complètement remplacer le ciment dans la construction de l'habitat économique.

Les gisements de calcaire et de la dolomie sont bien répartis dans tout le pays. La production doit se faire dans les fours artisanaux qui n'exigent qu'un minimum d'investissement et une technique de production fort simple.

Les mortiers pour lier les briques et pour enduire les murs seront fabriqués avec la chaux et du sable (ou latérite). La chaux est un stabilisant par excellence pour les blocs en terre. Ainsi, la chaux permettra une fabrication locale de blocs en terre stabilisée.

c) Les blocs en terre compressée.

La latérite est le matériau le meilleur pour fabriquer les blocs compressés. Pour cette fabrication, la presse à main est le mieux indiqué. Les presses mécaniques ou hydrauliques donnent

./.....

des produits de haute qualité, mais ces équipements sont coûteux et non indiqués pour une autofabrication. Une partie des blocs n'exige aucune stabilisation (pour les parties des murs élevés du sol, pour les cloisons), pour les fondations et les parties exposées à la pluie et à l'humidité, la stabilisation est indispensable. Le ciment et la chaux sont les stabilisateurs les plus employés.

Les blocs en terre compressée représentent un matériau de construction de qualité et à bon marché, qui se fabrique localement, avec la matière première locale et un technique d'autofabrication.

d) Les pierres de taille.

On trouve dans le pays les roches de différente qualité. Les pierres sont souvent employées dans la construction. Le projet renforcera l'usage des pierres dans la construction, surtout quand elles seront concurrentielles aux autres matériaux.

e) Le bois.

L'emploi du bois dans la construction est indispensable. Le consultant ne propose rien sur ce matériau par manque de connaissances professionnelles.

2. La conception de l'habitat simple.

Une baisse du prix d'un habitat est possible en employant une meilleure conception de la maison. Cette conception consiste dans la

./....

rationalisation de la surface habitable, sans réduire pour autant la fonctionnalité de l'habitat, en utilisant les matériaux de construction les moins chers possibles, qui ont la qualité minimale indispensable et l'utilisation des matériaux les moins coûteux possibles (par exemple les fondations avec l'emploi minime ou rien du ciment, l'épaisseur des murs bien dimensionnée le finissage des murs extérieurs et intérieurs, la construction de la toiture avec l'emploi rationnel du bois, un bon choix du matériau de couverture du toit...).

Les interventions des architectes dans le cadre du projet seront indispensables.

3. La méthode de construction.

Le projet mettra sur pied une méthode de construction appropriée aux personnes peu qualifiées dans le domaine de la construction.

B. Plan de travail et actions du projet.

1. Tactique à choisir.

Le projet, dont la durée est prévue pour deux ans seulement devrait immédiatement passer à l'action sur le terrain, si on veut mener le projet sur une réussite comme on a décrit dans le document de projet.

Une préparation longue, la recherche de la documentation et des données, le système de classification, les agréments techniques et autres, ne peuvent qu'immobiliser les actions et orienter le projet vers une activité académique et inutile. Les descriptions des procédés de production, les caractéristiques des matériaux, les méthodes à tester, les fiches techniques, les descriptions de mode de construction

./.....

devront être faites après les actions et après la réussite. Il ne faut pas perdre du temps pour classer quelques matériaux, mettre sur place une banque de données avec des "guichets", des "facettes" et similaire. Le projet ne prétend pas faire des grandes innovations sur les procédés, de trouver des matériaux nouveaux et des méthodes de construction sensationnelles. Il s'agit simplement de rationaliser et d'améliorer ce qui existe, de vulgariser et de propager la production des blocs en terre, connus et utilisés dans d'autres pays, de faire reconnaître la chaux qui était dans le passé produite et utilisée dans le pays entier comme matériau de construction. En bref, d'encadrer les efforts existants dans le pays pour promouvoir les matériaux locaux de construction à bon marché et aussi un habitat social accessible à la population à revenu modeste.

2. Action à entreprendre (pour la première phase du projet).

- Passer la commande pour les presses à main.
- Choisir des sites dans tous les Faritany, (un site par faritany) pour l'emplacement d'un four à chaux. Au préalable examiner la qualité du calcaire ou de dolomie dans les laboratoires.
- Faire les préparations pour installer quelques briqueteries là où elles font défaut.
- Entamer les essais des cuissons avec les balles de riz, ou d'autres pour remplacer le bois de chauffage.
- Débuter les travaux menant à une conception adéquate à un habitat social.
- Commander la documentation concernant la production des briques à l'échelle artisanale; les blocs en terre compressée; la production de la chaux artisanale; utilisation du bois, du bambou et fibres végétaux dans le domaine de la construction; la conception et la construction des habitats sociaux etc.

./.....

CONCLUSION

- 1- L'usage des matériaux locaux de construction dans le pays est général. Les briques en terre cuite sont les matériaux les plus employés dans la construction sur les Hauts Plateaux. Dans la région côtière, les briques cuites ne sont presque pas employées. La chaux et les blocs compressés ne s'emploient plus dans la construction.
- 2- Les gisements de l'argile, du calcaire et de la dolomie sont bien répartis dans le pays. La latérite est omniprésente. Le bois d'oeuvre aussi est disponible localement, la qualité et la disponibilité changent d'une région à une autre.
- 3- L'activité de construction de l'habitat (surtout de l'habitat social) est faible et peu organisée. Dans le domaine de l'habitat social, l'initiative privée prédomine et la construction se fait par les tâcherons et très souvent en autoconstruction assistée par un maçon.
- 4- Une pénurie de logements est à enregistrer. Les loyers sont élevés.
- 5- Au niveau des Faritany, l'amélioration de la situation de l'habitat est en préparation. L'action du Faritany est intitulée : "L'aménagement du territoire et établissements humains".

PROJET ONUDI MAG/82/009
PROMOTION DES MATERIAUX LOCAUX DE
CONSTRUCTION.

DIRECTION DES MINES ET DE LA GEOLOGIE
AMPANDRIANOMBY ANTANANARIVO.

Antananarivo, le 6 Août 1985

NOTE SUR LE PROJET MAG/82/009
"MATERIAUX LOCAUX DE CONSTRUCTION ET LA
POSSIBILITE D'INTEGRATION DANS LE PROJET
D'AMENAGEMENT DU TERRITOIRE ELABORE PAR LE
FARITANY D'ANTANANARIVO.

NOTE rédigée par : MM : KACJAN Expert ONUDI
RANDRIANRISOA Jules Oné (MIEM)
RATSIMIEBO Henri, élu, Faritany Antananarivo
Commissaire Permanent au CSR :
Commission Infrastructure

On a constaté que le projet du Faritany d'Antananarivo visait le même objectif de mettre sur pied des logements sociaux accessibles aux couches de la population à faible revenu (aux alentours du SMIG), et la promotion des moyens locaux de construction.

Pour atteindre cet objectif, on vise surtout des matériaux de construction de base :

- Les briques et tuiles cuites : la production des briques sur les Hauts Plateaux est répandue, cette production est surtout faite par de petites entreprises artisanales. On rencontre des faiblesses de qualité surtout au niveau de la cuisson faite en général avec du bois qui revient de plus en plus cher. Dans le cadre du projet, on se chargera d'agir pour utiliser la balle de riz comme combustible. En effet la balle de riz est un déchet sous utilisé que l'on jette, cependant elle a une capacité calorifique importante. Il faut trouver une technique appropriée de construction de four pour son utilisation.

- La chaux : On constate que le ciment est un liant déficitaire et cher. La nouvelle usine qui sera mise prochainement en marche ne changera certainement pas la pénurie latente du ciment. Le prix du ciment est en plus aggravé par le transport surtout dans les régions éloignées du centre de production. D'un autre côté, on constate que les gisements de calcaire et de dolomie sont fréquents dans presque toutes les régions de l'île. La chaux était l'unique liant utilisé dans le passé dans la construction de logements, de bâtiment administratif et culturel. Mais après l'introduction du ciment dans le pays la chaux a été délaissée.

Le projet se propose de mettre sur pied de petits fours artisanaux à travers le pays pour produire sur place un matériau à meilleur marché. Le projet proposera un type de four simple (du genre qu'on rencontre souvent dans le bassin méditerranéen, four à meule). Après la démonstration, on confiera la production soit à des entrepreneurs privés, soit aux coopératives locales dans le cadre d'une politique de promotion et de fabrication de matériaux de construction au niveau des collectivités décentralisées.

- Blocs en terre compressée.: Le projet insiste sur ce type de matériaux de construction. Depuis un certain temps, on a fait différents essais et recherches pour adapter la production de blocs. De plus, on s'est procuré des presses étrangères et l'on a réalisé des prototypes sur place : trois sociétés (SIDEMA, RNCFM et SECREN) se proposent d'en fabriquer pour environ 260.000 FMG l'unité.

L'Ecole Polytechnique a fabriqué un modèle en se basant sur la presse CINVARAM. Une production massive de blocs n'a pas encore été effectuée dans le pays; et le projet se chargera d'étudier et de vulgariser la méthode en se procurant des unités de presse ; en les mettant à la disposition des collectivités locales, dans le cadre d'une politique d'assistance à l'autoconstruction et aux constructeurs et en se chargeant de la création de petites entreprises artisanales. La stabilisation des briques devrait se faire surtout avec la chaux dont la production sera promue dans le cadre du projet. L'utilisation d'autres stabilisants sera étudiée.

Les autres matériaux de construction - surtout le bois sera l'objet de l'attention du projet même si en ce moment, on n'est pas encore en mesure de définir dans quel sens cette activité va être menée. Dans le cadre du projet, on peut faire appel à des consultants pour des courtes missions et leur demander une assistance dans des domaines différentes de la fabrication et de la construction.

Les matériaux mentionnés ci-dessus seront d'abord testés dans les laboratoires des Travaux Publics, avant de réaliser des constructions témoins, pour connaître et démontrer la qualité des matériaux dans leur fonction. Le choix, la localisation des types de construction seront étudiés et réalisés cas par cas (bureau, dépôt, salle de réunion ou autres...).

Cela permettra de faire le calcul du coût des matériaux, mais aussi du coût d'une construction en elle-même.

Le but principal du projet, c'est-à-dire la mise en place d'un habitat social à bon marché pourra être atteint au fur et à mesure que :

./....

- la fabrication des matériaux localement produits à bon marché
- les bonnes solutions seront apportées pour chaque corps principal de l'habitat (le matériel et l'exécution).
- l'étude de l'évolution du mode de construction adapté aux méthodes, au savoir faire et aux connaissances existantes dans le pays (région par région).

Le projet peut aborder tout autre action qui mène à la promotion d'un habitat social à bon marché que cela soit en milieu rural ou en milieu urbain.

Au cours d'un entretien entre les représentants du Faritany et le projet, on a constaté mutuellement que le but des actions du Faritany et celui du projet vont dans le même sens et dans la même orientation, et que le projet pourrait efficacement participer aux actions menées et organisées par le Faritany d'Antananarivo. L'expérience acquise au cours de cette collaboration pourra être transplantée dans les autres Faritany.
