



**TOGETHER**  
*for a sustainable future*

## OCCASION

This publication has been made available to the public on the occasion of the 50<sup>th</sup> 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](mailto:publications@unido.org) for further information concerning UNIDO publications.

For more information about UNIDO, please visit us at [www.unido.org](http://www.unido.org)

RESTREINTE

21936

(v), 43p.  
diagrams  
maps

19 Août 1987  
Français

**MAG 3**

File copy. Pls do not remove

PROMOTION DES MATERIAUX LOCAUX DE CONSTRUCTION

DP/MAG/82/009

MADAGASCAR

Rapport sur la mission d'évaluation\*)

Etabli en coopération avec le Gouvernement de Madagascar,  
le Programme des Nations Unies pour le Développement et  
l'Organisation des Nations Unies pour le Développement Industriel

Membres de la mission:

M. E. Csorba : PNUD  
M. S. Boubekour : ONUDI  
M. S. Randriamanana : Gouvernement

Programme des Nations Unies pour le Développement

---

\*) Ce document n'a pas fait l'objet d'une mise au point rédactionnelle

La mission d'évaluation remercie vivement le PNUD et tous les organismes et institutions du gouvernement pour l'accueil qui lui a été réservé et pour lui avoir facilité le travail.

Elle exprime sa profonde gratitude en particulier :

- Monsieur O. JANNONE - Représentant Résident du PNUD à Madagascar
- Monsieur E. P. ANDRE de la PORTE - Représentant Résident Adjoint PNUD - Antananarivo
- Monsieur W. RAKOTOARIVelo - Directeur des Etudes Industrielles MIEM - Antananarivo
- Monsieur C. RATSIMBAZAFY - Directeur des Mines et de la Géologie MIEM - Antananarivo
- Monsieur G. RAZAFINDRAINIBE - Directeur de l'Architecture, de l'Urbanisme et de l'Habitat - MTP Antananarivo
- Monsieur A. RAZAFINDRAKOTO - Directeur du Contrôle au Plan Direction Générale du Plan Antananarivo
- Monsieur L. RAKOTOVAO - Directeur d'Appui aux Recherches sur les Sciences de l'environnement - MRSTD Antananarivo
- Monsieur T. RAVELOARISON - Directeur Général de la SEIMAD Antananarivo
- Monsieur S. RAFARALAHY - Directeur Général du CENAM Antananarivo
- Monsieur J. RAMAMONJISOA - Directeur du bloc technique EES Polytechnique Antananarivo

La mission tient enfin à remercier toute l'équipe du projet MAG/82/009, en particulier Monsieur Pierre Apeti DANSOU, pour avoir mis tous les moyens matériels et humains nécessaires à notre évaluation.

La mission d'évaluation était composée de :

Monsieur EMANUEL CSORBA : Chef de mission.

Docteur Ingénieur  
Université Polytechnique de Vienne  
Consultant du PNUD

Hammerschmidtgasse S-1-2  
1190 - VIENNE AUTRICHE

Monsieur SID BOUBEKEUR

Docteur en Economie de la Production.  
Université Lumière LYON 2  
Consultant ONUDI

21, rue Ferrandière 69002  
69002 - LYON FRANCE

Monsieur Sylvestre RANDRIAMANANA

Ingénieur en chef des Mines et des Techniques Industrielles  
Représentant du Gouvernement

Villa Laboratoire des Mines  
Ampandrianomby  
101 - ANTANANARIVO MADAGASCAR

TABLE DES MATIERES

	<u>pages</u>
I. - RESUME DES CONCLUSIONS ET DES RECOMMANDATIONS.....	1 à 3
II. - CONCEPTION ET ELABORATION DU PROJET.....	4 à 16
A. Contexte du projet.....	6 à 12
B. Document de projet : remarques critiques.....	13 à 16
III. - MISE EN OEUVRE DU PROJET.....	17 à 24
IV. - REALISATIONS DU PROJET .....	25 à 34
A. Résultats du projet.....	25 à 30
B. Objectifs immédiats.....	30 à 33
C. Objectif de développement.....	33
D. Conséquences imprévues dans la réalisation du projet.....	33
E. Chances de poursuite du projet.....	34
F. Suivi du projet.....	34
V. - CONCLUSIONS .....	35 à 39
VI. - RECOMMANDATIONS .....	39 à 42
VII. - LEÇONS .....	43
VIII. - ANNEXES .....	44

A N N E X E S

- Annexe 1. : Termes de référence de la mission d'évaluation (5 pages)
- Annexe 2. : Liste des personnes et organismes consultés du 20 juillet 1987 au 08 août 1987 (5 pages)
- Annexe 3 : Rapport de missions préparatoires effectuées par les consultants dans le cadre du projet MAG/82/009 (2 pages)
- Annexe 4 : Table des matières du rapport ONUDI/BIRD sur l'industrie de la construction à Madagascar, avril 1980 (3 pages)
- Annexe 5 : Budget couvrant la contribution du PNUD approuvé le 30 mai 1986 (2 pages)
- Annexe 6 : Révision du budget du projet du 31 mars 1987 (4 pages)
- Annexe 7 : Budget couvrant la contribution du gouvernement (2 pages)
- Annexe 8 : Dépenses du Gouvernement dans le cadre du projet de 1984 à juillet 1987 (2 pages)
- Annexe 9 : Liste de matériels et équipements reçus (3 pages)
- Annexe 10 : Liste des documents consultés (3 pages)
- Annexe 11 : Bilan des missions effectuées par le personnel du projet du 27 août 1986 au 27 juin 1987 (3 pages)
- Annexe 12 : Réunions du Bureau National de Coordination et des sous-commissions du 14 juin 1986 au 05 août 1987 (2 pages)
- Annexe 13 : Liste des activités à déplacer dans une deuxième phase du projet (2 pages)
- Annexe 14 : Demande de briqueterie mobile pour Madagascar et informations sur ce bien d'équipement (19 pages)
- Annexe 15 : Liste du personnel du projet (2 pages)
- Annexe 16 : Document complémentaire (rapport du Conseiller Technique Principal avec addendum) (46 pages)

ABREVIATIONS.

=====

BNC	:	Bureau National de Coordination
BIT	:	Bureau International du Travail
CENAM	:	Centre National de l'Artisanat Malagasy
CERAM	:	Centre Régional de l'Artisanat Malagasy
CTP	:	Conseiller Technique Principal
DGP	:	Direction Générale du Plan
DNP	:	Directeur National du Projet
MES	:	Ministère de l'Enseignement Supérieur
MIEM	:	Ministère de l'Industrie, de l'Energie et des Mines
MPARA	:	Ministère de la Production Agricole et de la Réforme Agraire
MPAEF	:	Ministère de la Production Animale (élevage-pêche) et des Eaux et Forêts.
MRSTD	:	Ministère de la Recherche Scientifique et Technologique pour le Développement.
MTP	:	Ministère des Travaux Publics
ONUDI	:	Organisation des Nations Unies pour le Développement Industriel
PNUD	:	Programme des Nations Unies pour le Développement
SEIMAD	:	Société d'Equipement Immobilier de Madagascar.

RESUME DE L'EVALUATION EN PROFONDEUR DU PROJET			Date de transmission 8 août 1987	
PARTIE A : A ETABLIR PAR LE CHEF DE LA MISSION D'EVALUATION, PARTIE B : PAR LE PNUD/RR/PPR, PARTIE C : PAR LE COORDONNA- TEUR DE L'EVALUATION AU SIEGE			Date de l'évaluation 19 juillet 1987 au 09 août 1987	
PARTIE A				
<u>Numéro et Titre du projet</u> MAG/82 /009 Promotion des matéri- aux locaux de cons- truction	<u>Agence d'exécution :</u> ONUDI <u>Agence d'exécution</u> GOVT MIEM	<u>Budget PNUD</u> 955.000 \$ US <u>Budget GOVT</u> 135.000.000 FMG	<u>Phase préparatoire</u>  4 août 1982	<u>Date d'approbati</u> 30 mai 1986 <u>Date du commen-</u> <u>cement</u> 30 mai 1986

Résumé des objectifs du projet

A. Objectifs de développement

- a) augmentation du volume de construction des logements économiques et décents par la maximilisation de l'utilisation des matériaux locaux de construction dans ce secteur ;
- b) amélioration de la qualité des matériaux locaux existants et de la diversification des produits ;
- c) intégration de la valorisation de ces ressources naturelles dans la stratégie d'industrialisation.

B. Objectifs immédiats

- a) augmentation du volume et amélioration de la qualité des briques, tuiles cuites, chaux, blocs en terre compressée, bois, pierres taillées.
- b) mise en place d'une structure institutionnelle centrale pour coordonner le travail des ministères, institutions, organisation active dans le domaine des matériaux de construction et de l'habitat par la création d'un "Bureau National de Coordination pour les matériaux de construction" et d'un "Centre de Documentation".
- c) Sensibilisation des milieux de construction par :
  - (i) introduction des maisons types
  - (ii) démonstration des méthodologies de construction
  - (iii) vulgarisation des technologies

II. Objectifs de la mission d'évaluation

- 1 - Examen de la conception du projet, ses objectifs, résultats escomptés, activités et apports ainsi que sa logique interne.
- 2 - Apprécier la pertinence des objectifs et les résultats du projet dans le contexte socio-économique actuel du pays.
- 3 - Evaluer les résultats obtenus et leur utilité et pertinence. Apprécier le niveau atteint par le projet dans l'obtention de ces résultats.
- 4 - Analyser les activités du projet. Identifier et évaluer les facteurs qui affectent, de façon significative, positivement ou négativement, les activités réalisées ou prévues dans le cadre du projet.
- 5 - Formuler des recommandations relatives aux mesures et actions nécessaires pour ajuster le projet aux réalités, surmonter les contraintes identifiées et garantir une mise en oeuvre plus dynamique.



III. Conclusions de la mission d'évaluation

- 1 - Les difficultés qui ont affecté le projet:
  - a) Une lente et coûteuse préparation
  - b) Les insuffisances du document de projet
  - c) Les problèmes de réalisation
- 2 - Malgré ces difficultés, prédominance des résultats positifs dus aux facteurs suivants :
  - a) Bon travail de l'expert en matériaux de construction
  - b) Qualités d'organisation et dynamisme du CTP
  - c) L'intérêt des hauts fonctionnaires du gouvernement
  - d) Participation active des fabricants, entrepreneurs et artisans.

IV. Recommandations de la mission d'évaluation

1. Le projet doit continuer comme prévu dans le document de projet jusqu'à fin février 1989 avec le budget original (Gouvernement + PNUD)
2. Le projet doit être à nouveau rattaché à la Direction des Mines et de la Géologie
3. Le gouvernement doit remplir ses engagements en ce qui concerne la mise à disposition du projet à plein temps du Directeur National du Projet et des homologues.
4. Le travail du Bureau National de Coordination doit être amélioré.
5. Certains objectifs et activités du projet méritent d'être réajustés.
6. Le programme de travail doit être révisé, comme proposé par le CTP, et exécuté dans sa nouvelle forme.
7. La formation des homologues doit être réalisée à l'intérieur du pays, sur le tas.
8. Si le projet réalise les objectifs conformément au plan de travail jusqu'à la fin de 1988, une deuxième phase du projet est recommandée, avec des activités complémentaires.

V. Résumé des leçons

1. Les agences doivent mieux utiliser les ressources existantes (rapports, documents, travaux sur le terrain déjà réalisés) pour la phase préparatoire des projets.
2. La phase préparatoire des projets doit être limitée dans le temps et être moins coûteuse.
3. La phase opérationnelle des projets ne doit pas commencer avant le recrutement du CTP.
4. En raison de la non disponibilité chronique des fonctionnaires des gouvernements à jouer à plein temps le rôle d'homologues, le PNUD devrait étudier la possibilité de canaliser de plus en plus son assistance à travers divers organismes non gouvernementaux.

VI. Equipe d'évaluation

Emanuel CSORBA, PNUD  
Sid BOUBEKEUR, ONUDI  
Sylvestre RANDRIAMANANA, GOUVERNEMENT

PARTIE B

I. Rapport adressé à :

II. Observations du bureau extérieur du PNUD

Observations sur le contenu de l'évaluation par le Bureau/Fonds spécial du PNUD chargé de la responsabilité opérationnelle du projet.

PARTIE D

Observations sur les mesures consécutives prises 12 mois après l'évaluation.

## II - CONCEPTION ET ELABORATION DU PROJET.

Le projet MAG/82/009 "Promotion des matériaux locaux de construction" qui a fait l'objet d'une phase préparatoire mobilisant 21 h/m de service de consultants entre 1983 et 1986 a été approuvé par le PNUD en mai 1986, passant ainsi à un niveau opérationnel. Le montant octroyé par le PNUD s'élève à 955.000 dollars EU, y compris les dépenses nécessaires à la phase préparatoire, alors que la contribution du gouvernement malgache est de 135.700.000 FMG, en nature.

Ce projet s'inscrit dans le plan de développement 1986-1990 orienté vers deux objectifs majeurs : l'augmentation des capacités agricoles et industriels d'une part, l'amélioration du niveau de vie de la population d'autre part.

Pour atteindre ces objectifs, le gouvernement entend mettre en place une politique de réhabilitation de l'infrastructure existante et de gestion du potentiel technologique national. Fondamentalement, il s'agit d'élever le niveau de performance des unités de production.

Ces objectifs vont de pair avec une politique d'emploi, d'où l'importance accordée par le plan à la promotion des activités à haute intensité de main-d'oeuvre, et les mesures incitatives favorisant les PMI et l'artisanat.

A un autre niveau, le plan 1986-1990 a défini une stratégie industrielle articulée autour des filières agro-alimentaires, transport et biens intermédiaires, y compris matériaux de construction.

L'industrie des matériaux de construction traverse quant à elle, une crise aiguë. Le taux de marche des unités de production, par exemple, n'excède pas 30 %. La réalisation de logements s'en trouve profondément affectée. Le volume du parc immobilier n'a pratiquement pas évolué de 1975 à 1985. Entre ces deux dates, la population n'a cessé de croître. De 7.605.000 à la première date, elle passe à 10 millions à la seconde, et atteindra 16 millions en l'an 2000. Le plan prévoit la construction de 20.000 logements par an, alors que la production effective en 1986, année de démarrage, ne dépasse pas 6.000 logements, d'où une inadéquation de plus en plus importante entre offre et demande de logements.

Les problèmes que rencontre la production de logements peuvent être en partie levés par la mise en place d'un système de prêt-logement et d'une politique foncière avantageuse pour la population, mais également par le développement d'une industrie nationale de la construction.

Le projet MAG/82/009 s'inscrit dans ce dernier cadre. Il s'agit en particulier de soutenir cette industrie sur trois plans :

- promotion des matériaux locaux tels que la brique, la tuile, les blocs compressée, le bois, la pierre et répondant à des exigences économiques (qualité, faible coût);

- création d'une structure d'appui au projet permettant l'information et la coordination entre les différents intervenants (ministères, institutions, organismes, laboratoires techniques...);
- sensibiliser la profession (promoteurs, fabricants, entrepreneurs, artisans, tâcherons) sur les avantages économiques que présente la production et la mise en oeuvre des matériaux locaux.

Après une phase préparatoire qui a démarré en 1983, le projet devait passer à un niveau opérationnel en juin 1986. Ainsi que nous le verrons dans ce rapport, la période de juin 1986 à mars 1987 est marquée par l'absence du Conseiller Technique Principal (CTP), et par l'existence d'un seul expert international en matériaux qui assumait outre ses responsabilités propres, le difficile rôle de CTP.

Dans la réalité, la phase opérationnelle du projet n'a commencé qu'avec la prise de fonction du CTP en mars 1987. Ce contexte défavorable au projet est ainsi marqué par une lente et difficile préparation. Parmi les obstacles l'ayant entravé, il faut relever le déficit chronique d'homologues nationaux et à un moindre degré, la manque d'experts internationaux.

Cette situation a conduit les partenaires du projet à faire appel à une mission d'évaluation dont le but est de rendre compte de la pertinence du projet en examinant deux types de logique :

- une logique externe au projet. Il s'agira en particulier de montrer dans quel contexte et de quelle manière ce projet s'inscrit dans le modèle de développement défini par le gouvernement, et de situer la place et le rôle de l'industrie des matériaux et du bâtiment par rapport aux autres activités industrielles ;
- une logique interne au projet. L'objet est ici de souligner les résultats, à ce jour du projet et ce à tous les niveaux, en mettant en évidence ses forces et ses faiblesses. A cette fin, une évaluation technico-économique des expérimentations de fabrication de briques, de fours à chaux, de blocs de terre compressée a été effectuée. Corrélativement, le travail de la mission devait rendre compte de l'état des recherches sur la chaux-pouzzolane, sur les matériaux de couverture, sur les résidus agricoles comme source d'énergie (balle de riz, tourbe...), et plus globalement, sur les systèmes constructifs. Sur un autre plan, un bilan de la production de biens d'équipement (presses...) et de leur diffusion auprès des PMI et artisans devrait être tiré.

C'est en confrontant cette double logique que la mission a été en mesure de fournir des conclusions et des recommandations opératoires à la poursuite éventuelle du projet.

La mission d'évaluation a été effectuée du 18 juillet au 9 août 1987, soit trois semaines de travail. Après quatre jours de préparation du travail au Siège de l'ONUDI à Vienne du 14 au 17 juillet 1987, les représentants du PNUD (E. CSORBA) et de l'ONUDI (S. BOUBEKEUR) ont rejoint leur homologue malgache (S. RANDRIAMANANA).

Les membres de la mission ont défini une méthode d'évaluation fondée sur :

- un entretien avec tous les intervenants dans le projet, en particulier les représentants des ministères, des institutions et des organismes composant le Bureau National de Coordination, ainsi que les responsables d'unités de production de matériaux, les entrepreneurs, les artisans....
- une analyse fine des opérations engagées dans le cadre du projet, à Antananarivo, Mahajanga et Antsirabe et mettant en évidence les résultats.

Cette approche a permis de développer des recommandations utiles à la poursuite du projet jusqu'en décembre 1988 et des propositions pour une éventuelle deuxième phase.

#### A. Contexte du projet.

Au départ, le projet MAG/82/009 visait à augmenter le volume de logements économiques par l'emploi à grande échelle de matériaux à faible coût et de qualité. Il nous faut nous interroger sur sa pertinence et préciser s'il revêt aujourd'hui encore une signification. Autrement dit, en 1987, soit cinq ans après son démarrage ce projet se justifie-t-il encore? Cela revient à poser quatre questions fondamentales :

- Le projet MAG/82/009 répond-il à une demande ponctuelle d'une institution, d'un ministère, ou plus globalement à un programme national ?
- A l'origine, les concepteurs ont-ils suffisamment pris en compte la situation socio-économique dans lequel devait évoluer le projet ? Corrélativement, la conjoncture actuelle autorise-t-elle la continuation du projet ou le rend-elle difficilement réalisable ?
- Au niveau institutionnel, a-t-on pris en compte les problèmes d'organisation et de coordination entre les différents intervenants dans le projet, et les relations de celui-ci avec d'autres projets connexes du PNUD ?
- A-t-on mesuré les impacts du projet tant au niveau du tissu industriel régional, que dans l'économie nationale ?

#### 1. Projet matériaux locaux et programme de développement.

Tous les représentants des ministères concernés par le projet, les promoteurs, les organismes d'appui tels que l'école polytechnique, les laboratoires ainsi que les opérateurs (artisans, PMI) consultés soulignent l'intérêt et la nécessité du projet MAG/82/009.

Les matériaux locaux peuvent, selon eux, se substituer aux autres (ciment, tôle ondulée...) insuffisants sur le marché et à prix élevé. Un autre facteur justifie ce choix : la demande, en raison de l'acuité de la crise, est de moins en moins solvable. Les matériaux locaux produits à faible coût présenteraient l'avantage de répondre au besoin de la population à faible revenu.

A un niveau macro-économique, le plan 1986-1990 met l'accent sur la mise en oeuvre d'un développement intégré basé sur deux principaux facteurs :

- valorisation de toutes les ressources naturelles afin de réduire la dépendance extérieure. Une politique de substitution aux importations devrait être poursuivie ;
- appropriation et maîtrise de la technologie grâce à un plan de formation permettant une meilleure gestion du potentiel technologique existant et de meilleures performances des unités de production (réduction des coûts, qualité des produits).

Bien que soulignant le rôle moteur de l'Etat dans l'économie, les planificateurs ne négligent pas pour autant les effets de la libéralisation des activités. C'est, précisent-ils, un des moyens de relance de la production industrielle et d'amélioration de l'efficacité.

Sur un autre plan, les médias accordent une grande place à la question du logement et des matériaux locaux.

A titre d'illustration, le quotidien "Midi Madagascar" du 22 juillet 1987 fait état du nouveau programme de la SEIMAD, principal promoteur public. Celui-ci comprend la mise en place d'un système de crédit-logement tenant compte du taux d'effort des ménages (en moyenne 20 à 25 % de leur revenu). En outre, le SEIMAD valorise au mieux les constructions en matériaux locaux. Des prototypes sont sur le point d'être réalisés en vue d'une démonstration auprès de la population. Le même quotidien indique, le 27 juillet 1987, que le gouvernement considère le logement comme le principal problème après celui de la dévaluation.

Enfin, au moment de notre mission à Mahajanga, du 26 au 30 juillet 1987, la radio a fait un large écho aux expérimentations de production de blocs de terre stabilisée, de briques cuites et de chaux, engagées par le projet.

La population, quant à elle, a un comportement favorable à l'emploi des matériaux locaux, à l'opposé de celle d'autres pays en développement où les matériaux sont considérés comme peu résistants, voir dépassés.

A Mahajanga où, par exemple, la brique cuite n'était que faiblement utilisée, alors que l'emploi du bloc de terre compressée était quasiment nulle, les expériences du projet ont suscité la curiosité de la population qui entreprend elle-même la production de ces matériaux.

Pour ces raisons, nous considérons que le projet, non seulement s'inscrit dans la stratégie industrielle définie par le plan, mais répond également à la demande de la population.

## 2. Situation socio-économique dans laquelle a démarré le projet et conjoncture actuelle.

Les années 1980-1983 ont été marquées par une crise économique sans précédent à Madagascar.

Cette crise résulte de la dégradation brutale des termes de l'échange, de la réduction du volume des exportations et de l'accroissement rapide du montant et des charges de la dette.

En 1981, les prix à l'exportation ont baissé de 2 %, alors que le prix à l'importation a augmenté de 8 %, ce qui a obligé le gouvernement à réduire les achats de produits ou de matériels en provenance de l'étranger. Cette mesure a entraîné des perturbations dans les activités économiques, en particulier, dans les secteurs fortement liés à l'extérieur (industrie, transport...).

En outre la crise se distingue par une chute importante de la production. Le taux de croissance du produit intérieur brut passe de + 0,8% en 1980 à -8,6% en 1981 et -1,8% en 1982. Mais c'est surtout les activités industrielles qui connaissent la plus forte dégradation. Le taux de croissance évolue de -2,7% en 1980, à -22,9% en 1981 et -14,2% en 1982.

Cette crise provoque enfin une réduction inquiétante du niveau de vie de la population. A la chute du pouvoir d'achat due aux multiples dévaluations, et au chômage de plus en plus important, s'ajoutent les difficiles problèmes d'alimentation et de logement.

Malgré ce contexte défavorable, le projet MAG/82/009 se proposait de résoudre un aspect du problème : la question des matériaux de construction.

Aujourd'hui, la situation ne s'est guère améliorée, bien au contraire, elle s'est accentuée. Deux indicateurs confirment cette idée : le niveau d'endettement et les dévaluation récentes.

En 1983, les charges de la dette en valeur absolue sont de 124,9 milliards de FMG, alors qu'elles étaient de 18 milliards en 1980. Le montant devient préoccupant en 1987 puisqu'il atteint 182,6 milliards de FMG.

Le franc malgache a été dévalué de 25% en août 1986 et de 8% en janvier 1987, ce qui lui a fait perdre environ 30 à 35% de sa valeur par rapport aux devis étrangères. Une dévaluation importante a été enregistrée en juillet 1987 (55%) faisant encore chuter sa valeur par rapport aux autres monnaies.

Cette conjoncture rend le projet MAG/82/009 encore plus actuel dans la mesure où il contribuera, s'il réussit, à réduire le niveau important de la crise du logement par la promotion des matériaux de construction. Cette crise n'est évidemment pas sans effet sur le fonctionnement même du projet, d'où les nombreuses difficultés enregistrées.

La décision de réaliser un projet sur les matériaux de construction locaux en 1982-1983, période nous l'avons vu difficile, n'est pas de notre point de vue remise en cause. Nous reprochons cependant au concepteur d'avoir sous-estimé, voire d'avoir laissé dans l'ombre plusieurs facteurs importants :

- la situation socio-économique du pays n'a pas fait l'objet d'une analyse poussée. Un tel travail aurait pourtant permis d'élaborer un projet plus réaliste pour le pays, moins ambitieux dans les objectifs ;
- les contraintes de tous ordres pouvant agir négativement sur la réalisation du projet n'ont pas été perçues. A cet égard, nous pensons que le projet n'a pas mis en corrélation les objectifs et les moyens pour les atteindre.  
Pire, il apparaît trop dispersé. Aujourd'hui, il y a des expérimentations dans trois régions et il devrait couvrir bientôt les trois régions restantes du pays. Or les contraintes budgétaires du projet, l'absence d'encadrement au niveau des experts internationaux (deux seulement aujourd'hui), l'insuffisance des experts nationaux, les obstacles environnementaux (insuffisance des transports, coûts élevés), font que ce projet doit être réajusté.

Nous nous demandons, s'il ne fallait pas concentrer toutes les forces, tous les moyens financiers et humains dans une seule région. C'est seulement après avoir obtenu des résultats significatifs au niveau de la formation du personnel à la fabrication des matériaux, de la constitution d'un réseau d'artisans travaillant dans ce secteur, qu'on aurait pu envisager la poursuite du projet dans une autre région et ainsi de suite.

Au fond, nous voudrions mettre l'accent sur la nécessité d'adopter un système de financement rationnel des différentes opérations ou expérimentations du projet dans le temps et dans l'espace et, partant, sur une meilleure gestion du projet.

### 3. Aspect institutionnel du projet

En raison de son importance, les concepteurs du projet ont prévu la création d'un Bureau National de Coordination dont le but est de suivre l'évolution des opérations et d'apporter des solutions aux problèmes qui peuvent en résulter. Le Bureau National de Coordination (BNC) s'avère être un cadre propice à la circulation des informations entre les membres qui le composent. Il a également pour fonctions d'assurer la formation de ses membres, de soutenir les recherches effectuées par les laboratoires et de renforcer les institutions intervenant dans les domaines des matériaux de construction.

Ce bureau comprend la Direction Générale du Plan et les Directions des principaux Ministères intéressés par le projet :

- Ministère de l'Industrie, de l'Energie et des Mines (MIEM)
  - . Direction des Etudes Industrielles (DEI)
  - . Direction des Mines et de la Géologie (DMG)
- Ministère des Travaux Publics (MTP)
  - . Direction de l'Architecture, de l'Urbanisme et de l'Habitat (DAUH)



- Ministère de la Recherche Scientifique et Technologique pour le Développement (MRSTD)
  - . Direction d'Appui aux Recherches Technologiques (DART)
- Ministère de l'Enseignement Supérieur (MES)
  - . Etablissement d'Enseignement Supérieur Polytechnique (EESP)
- Ministère de la Production Animale (élevage, pêche) et des Eaux et Forêts (MPAEF).
  - . Direction des Eaux et Forêts
- Ministère de la Production Agricole et de la Réforme Agraire (MPARA)
  - . Service de l'Aménagement Rural.
- Centre National de l'Artisanat Malagasy (CENAM)
  - Son rôle dans le projet est très important. Le CENAM est fabricant de matériaux, de matériels et participe à la réalisation de logements. Ses activités portent également sur le soutien des PMI et des artisans par le jeu de la sous-traitance.
- Société d'Equipement Immobilier de Madagascar (SEIMAD).

Bien que ne faisant pas partie du BNC, il faut mentionner trois laboratoires travaillant avec le projet :

- le laboratoire de la Géologie
- le laboratoire d'Analyses Minérales et d'Essais Industriels (AMEI)
- le laboratoire National des Travaux Publics et du Bâtiments (LNTPB).

Il faut souligner que le projet MAG/82/009 est tout à fait complémentaire à d'autres projets du PNUD, en particulier les projets :

- MAG/82/005 : Développement de l'Artisanat
- MAG/82/007 : Promotion des petites et moyennes entreprises
- MAG/85/004 : Promotion des matériaux locaux pour la réhabilitation routière,
- le projet de l'AID-BIRD : Développement urbain (CR 1497 MAG) où il est précisé d'améliorer l'infrastructure de base, d'encourager le crédit-logement proposé par la SEIMAD et renforcer la création d'emplois par la production de matériaux de construction par les PMI et les artisans.

Le schéma ci-après montre de quelle manière se structure le projet.

ORGANISMES DONATEURS

GOVERNEMENT  
DIRECTION GENERALE DU PLAN

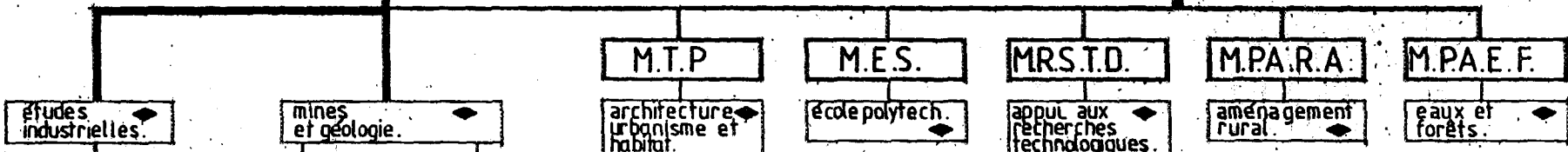
PNUD.

MAITRE D'OEUVRE

NIVEAU NATIONAL  
M.I.E.M.

NIVEAU INTERNATIONAL  
O.N.U.D.I.

MINISTRES ASSOCIES

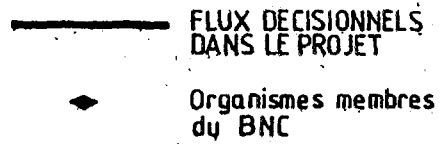


LABORATOIRES TECHNIQUES

PROMOTEURS BUREAUX D'ETUDES

OPERATEURS (fabricants de matériaux constructeurs)

LEGENDE



sous-traitance

PM.I.

sous-traitance

artisans

#### 4. Les impacts du projet dans le tissu industriel et au niveau national

Les PMI ne participent que faiblement dans la formation de la valeur ajoutée, mais elles se caractérisent par l'emploi de procédés technologiques à forte intensité de main-d'oeuvre. Elles occupent selon les secteurs 50 à 60 % de la main-d'oeuvre industrielle. Leur poids est prépondérant : elles représentent 77 % des entreprises de la filière textile, 55 % de la filière bois, 75 % de la filière bâtiment et travaux publics. Il existe parallèlement une multitude d'artisans mais nous ne disposons pas de statistiques précises sur ce point.

Le plan 1986-1990 entend renforcer, soutenir les PMI grâce à une politique de crédit favorable, et ce pour plusieurs raisons :

- la création d'un tissu industriel composé de PMI et d'artisans et orienté vers la création d'emplois.
- l'adaptation de ce type d'entreprise au marché.

Le nouveau code des investissements propose des mesures favorisant leur développement : facilités douanières et fiscales, aide à la préparation de projets, allégeant ainsi les coûts d'investissement. Le projet MAG/82/009 rentre parfaitement dans ce cadre. Comme nous verrons, des liens étroits existent avec le CENAM tant au niveau de la formation et du perfectionnement des artisans que dans l'intervention conjointe, dans des opérations de construction de fours et de production de matériaux. Naturellement, ces relations restent à renforcer. Cela passe par une meilleure connaissance du mode d'organisation et de fonctionnement des PMI et des artisans du bâtiment.

Les entretiens que nous avons eus avec des entrepreneurs et des artisans attestent de l'intérêt qu'ils portent à la promotion des matériaux locaux. Ils soulignent qu'il existe une demande potentielle importante pour ces "nouveaux produits" et sont prêts à prendre des initiatives en matière d'investissement en biens d'équipement (presses, fours...).

En résumé, le projet MAG/82/009 s'inscrit parfaitement dans la nouvelle logique industrielle du pays. Les objectifs généraux sont pertinents dans la mesure où ils sont fondés sur la réponse à un besoin social : la production de matériaux à faible coût et, partant, de logements à coûts modérés. La création d'une structure d'appui au projet (BNC) présente également un intérêt. Enfin, l'idée d'intégrer dans le processus de production de matériaux locaux des PMI et des artisans est intéressante en raison des incidences positives qu'ils peuvent engendrer dans le tissu industriel existant.

Cependant, nous avons relevé une inadéquation entre les objectifs fixés et les moyens pour les atteindre. Pour le démontrer, nous effectuerons une critique interne du projet.

B. Document de projet : remarques critiques.

Le document de projet approuvé en mai 1986 a été précédé de plusieurs missions de consultants de l'ONUDI soit quatre années de préparation. Les expertises effectuées devaient rassembler des données fiables au niveau technico-économique et développer des recommandations opératoires. Ces travaux étaient réalisés de manière à aider à l'élaboration du projet final.

On peut citer à cet égard les missions et les rapports de :

- M. SCHALL du 24 février au 30 mai 1983  
Promotion des matériaux locaux de construction - ONUDI 12 mai 1983
- M. OZINIAN du 30 août au 25 novembre 1984 :  
Promotion des matériaux de construction - ONUDI 23 janvier 1985
- M. KNOCKE du 30 mars au 31 mai 1985 :  
Stratégie pour la promotion des matériaux - ONUDI 20 juin 1985
- M. NIOGRET du 30 mars au 31 mai 1985 :  
Matériaux de construction à base de bois - ONUDI 6 novembre 1985
- M. DACHRAOUI de mi-mai à fin juin 1985 :  
Mise en place de l'assistance au développement du secteur matériaux de construction - ONUDI mai-juin 1985
- M. KACJAN du 16 juin au 13 août 1985 :  
Matériaux de construction à base de terre - ONUDI 7 novembre 1985.

A l'exception des rapports de M. Schall et de M. Kacjan qui proposent des recommandations intéressantes et réalistes, la mission d'évaluation porte une critique sévère sur la qualité et la fiabilité des autres rapports. Plus précisément, nous nous demandons pourquoi il a été consacré tant de temps (4 ans) pour si peu de résultats.

Les rapports de M. Ozinian et M. Dachraoui sont trop généraux et donc dépourvus de propositions précises. On relève surtout une inadéquation entre ces dernières et les moyens pour les atteindre.

Le rapport de M. Niogret est sans intérêt, car il est trop centré sur les aspects techniques, laissant dans l'ombre l'approche socio-économique nécessaire à tout travail d'expert.

Quant au rapport de M. Knocke, il est purement et simplement irréaliste, voire fantaisiste. Cet expert propose un système de classification et de normalisation des matériaux et des produits du bâtiment, et la création d'une Banque de Données Technologiques du Bâtiment (BATEBAT), sans connaître les caractéristiques profondes de l'industrie des matériaux et du bâtiment à Madagascar et sans connaître les contraintes techniques et financières qu'impose une telle proposition.

En outre, à la lumière de nos entretiens avec les représentants du BNC, cette Banque de Données ne fait pas l'objet d'une préoccupation et elle s'avère, de ce fait, tout à fait secondaire. De notre point de vue, les priorités du projet se situent ailleurs : promotion des matériaux locaux, constitution d'un réseau dynamique d'artisans, contribution à la réduction des coûts de la construction.

Enfin, précisons que ces rapports ont été transmis officiellement au gouvernement mais qu'ils n'ont fait objet ni de commentaires, ni de réflexions de la part de ce dernier.

De toute évidence, la faible qualité de ces rapports a eu des effets négatifs dans l'élaboration du projet final. Les objectifs généraux, rappelons-le, cadrent bien avec les orientations économiques du pays, le choix des matériaux locaux (briques, tuiles, terre crue, chaux ...) est pertinent. L'intérêt porté à la production et à la diffusion de presses auprès des artisans montre que le projet s'est soucié du tissu industriel local, l'idée de créer un Bureau National de Coordination (BNC) témoigne de la volonté de suivre et de mettre en oeuvre des conditions favorables à l'expansion du projet. Cependant trois remarques méritent d'être soulignées.

- 1 - Le projet est ambitieux au regard des contraintes existantes dans le pays. Les nombreuses actions qui n'ont pas vu le jour l'atteste. La mission a ainsi observé une forte inadéquation entre les objectifs prévus et les moyens pour les atteindre, et met l'accent sur l'urgence de resserrer et de réajuster les propositions contenues dans le projet.
- 2 - Le projet reste vague dans la répartition effective des rôles, des responsabilités et des tâches qui incombent aux différentes institutions ou membres du BNC.
- 3 - Le projet a sacrifié la planification des opérations dans le temps et dans l'espace d'où une dispersion. Celle-ci n'est d'ailleurs pas étrangère au retard accumulé dans la réalisation du projet.

Pour ces raisons, nous cernons mal comment les intervenants vont réaliser les objectifs alors que le projet n'a réellement commencé qu'avec la prise de fonction du CTP en mars 1987 (soit déjà un an de retard accumulé) et qu'il s'achève en mars 1989 soit dans 18 mois.

Un bilan critique du projet, point par point, s'impose.

Les objectifs de développement du projet, nous l'avons vu, ainsi que les objectifs immédiats(1) sont clairement définis et sont en cohérence avec le nouveau plan de développement 1986-1990.

---

(1) document de projet : partie 2

Les résultats attendus, quant à eux, sont peu précis en particulier au niveau quantitatif.

Il est question de réaliser "une ou plusieurs" unités pilotes de production artisanale de briques et tuiles, de blocs de terre stabilisée, de réhabiliter les briqueteries existantes, mais sans jamais en préciser le nombre. Pour les autres matériaux (bois, pierre taillée, plâtre, bambou, ...) aucune prévision n'est avancée. Il est simplement dit que "la nature exacte des résultats à obtenir dans ces domaines sera concrétisée au cours du projet".

Les instruments de mesure ou de suivi du projet n'apparaissent pas. Pourtant, la création d'unités artisanales, les fiches techniques d'auto-évaluation des opérations et contenant des précisions sur la production totale des matériaux, la capacité des fours, la productivité de la main-d'oeuvre, les coûts énergétiques, le système de distribution, constituent autant d'éléments susceptibles de témoigner des objectifs atteints.

Il s'agit à présent de montrer s'il y a eu ou non correspondance entre activités - apports - résultats attendus.

Le document de projet prévoit une quarantaine d'activités dans le temps dont une dizaine doivent être entreprises sur l'ensemble du territoire.

Toutes ces activités devaient commencer au plus tôt un mois après l'approbation du document de projet, soit à partir du 1er juillet 1986. Une analyse détaillée des activités prévues au regard des conditions socio-économiques et environnementales du pays (faiblesse de l'infrastructure), montre le caractère irréaliste de leur planification dans le temps. L'exemple le plus frappant est celui de la prévision de constructions témoins, une vingtaine au total, avec un minimum de professionnels pour être le plus proche possible de l'auto-construction.

Une telle opération a été prévue pour commencer 12 mois après l'approbation du document du projet, c'est-à-dire le 1er juin 1987. Or, la période des pluies s'étale d'octobre à mars. De ce fait, il n'est guère possible de réaliser en 1987 des maisons pilotes, qu'entre les mois de juin et octobre (4 mois environ), et en 1988 qu'entre les mois d'avril et septembre (cinq mois environ).

La question est de savoir, compte tenu de cette contrainte, si le projet est en mesure de réaliser une vingtaine de constructions en 9 mois, et ceci dans l'ensemble du territoire.

En outre, d'autres activités peuvent subir des problèmes en raison de l'insuffisance de ressources humaines (experts internationaux, experts nationaux et homologues). A ce propos, la mission fait entièrement sienne la méthodologie développée par le CTP en matière de prévision des apports nécessaires à la réalisation d'une activité donnée. Cette méthode a l'avantage d'être rigoureuse et pertinente. Le programme de travail développé par le CTP entre mai 1987 et décembre 1988 fait clairement ressortir les déficits hommes/mois en experts internationaux et nationaux et en homologues.

Que l'on n'ait pas jugé nécessaire, au moment de l'approbation du document de projet, de procéder aux réajustements indispensables en ressources humaines, constitue un autre aspect qui a beaucoup intrigué la mission.

En effet, le document de projet signé le 30 mai 1986 prévoyait 9,5 hommes/mois pour le CTP, ce qui équivalait à une entrée en fonction dès le 15 mars 1986. Ceci aurait pu se justifier si effectivement le CTP avait été recruté à cette période; or, cela n'a pas été le cas. Un expert international en matériaux de construction déjà en poste à Madagascar devait en même temps jouer le rôle de CTP par intérim.

La même observation peut être faite à l'égard des experts nationaux où il était prévu 9,5 hommes/mois pour chacun alors qu'aucun d'eux n'était rentré en fonction à la date du 15 mars 1986.

Pire, le CTP n'est rentré en fonction qu'en mars 1987, aucun homme/mois de consultants internationaux n'a été utilisé en 1986 sur les trois prévus, les experts nationaux n'ont effectué en 1986 que 4 mois sur les 19 prévus, aucun homme/mois de main-d'oeuvre n'a été utilisé en 1986 sur les 150 prévus!

En résumé, seuls 152.190 \$ US de la contribution du PNUD ont été dépensés en 1986 sur un total de 368.636 \$ US prévus (soit 41 %).

La situation est encore plus dramatique en ce qui concerne les apports du gouvernement. Il n'y a pas à ce jour de Directeur National du Projet détaché à plein temps au projet. La mission évalue le taux de participation effectif au projet de ce fonctionnaire à au mieux 20 %, même si un tout petit effort a été réalisé depuis la prise de fonction du CTP en mars 1987.

Quant aux autres homologues prévus (cinq au total) seuls l'ingénieur industriel et le technicien participent au projet.

Au niveau de l'infrastructure, les deux experts internationaux, les deux experts nationaux, les deux homologues ainsi que la secrétaire se sont partagés jusqu'au 31 juillet trois bureaux exigus dans l'enceinte du Musée National de Géologie. Ce problème a été enfin réglé.

Tous ces retards dans la fourniture des apports ont profondément affecté la mise en oeuvre du projet. Mais la principale lacune réside dans l'absence de plan de travail au moment de l'approbation du document. Un tel plan, s'il avait été élaboré et soumis à l'examen des partenaires du projet, aurait pu placer chacun d'eux devant leurs responsabilités. Ce plan a été enfin élaboré en mai/juin 1987, soit un an après la signature du document de projet.

Il faut rendre responsables de cette situation tous les trois partenaires dont aucun ne s'est réellement préoccupé de cette dimension.

### III - MISE EN OEUVRE DU PROJET.

L'absence de plan de travail mentionné plus haut a rendu malaisé le degré d'appréhension des diverses activités contenues dans le document de projet.

Il convient de relever un autre élément important : l'absence totale de descriptions d'emploi pour les homologues nationaux comme cela a été prévu dans le document de projet. Le projet devait comprendre, pour sa mise en oeuvre, deux experts internationaux, deux experts nationaux et six homologues. En l'absence de descriptions d'emploi pour ces derniers, la mission n'a pas été en mesure d'évaluer correctement la distribution des tâches et le rattachement de ce personnel aux experts internationaux.

De ce fait, notre analyse de la mise en oeuvre du projet s'appuie sur les documents, les rapports de missions effectuées par les experts et les entretiens que nous avons eus avec l'ensemble des partenaires.

#### 1.a. Bureau National de Coordination (BNC)

- (i) Nominations des membres du BNC.  
Cette activité a été réalisée, mais le BNC n'a toujours pas de statut juridique, aucun texte n'ayant mentionné sa création, ses termes de référence, son règlement intérieur.
- (ii) Réunions périodiques du BNC.  
Il a été prévu que le BNC se réunirait une fois par mois. Dans les faits, il s'est réuni en moyenne une fois tous les 3 mois et sur cinq réunions entre mai 1986 et juillet 1987, il a été présidé trois fois par son président.
- (iii) Création de sous-commissions en cas de nécessité.  
Les informations disponibles révèlent qu'un sous-comité de sélection s'est réuni deux fois à savoir le 21 août 1986 et le 9 décembre 1986 pour le choix du CTP et des experts nationaux.
- (iv) Mise en place du secrétariat du BNC.  
Activité non réalisée.
- (v) Définition du statut juridique du BNC.  
Activité non réalisée.
- (vi) Prise de contact avec les laboratoires compétents.  
Cette activité a été réalisée et les relations de travail tissées entre les membres du projet et les laboratoires concernés sont excellentes.
- (vii) Identification du personnel technique et des institutions de formation et d'information susceptibles d'être intégrés dans le cadre du service de vulgarisation et d'appui technique.  
Les informations recueillies révèlent que le projet dispose de données intéressantes sur ce sujet. Il serait utile de les rassembler sous une forme exploitable à court terme.



- (viii) Formation sur le tas et à l'étranger en cas de besoin. Aucune formation à l'étranger n'a été entreprise. Les services concernés du gouvernement se concertent aujourd'hui sur l'évaluation de leurs besoins dans ce domaine afin de soumettre au PNUD et à l'ONUDI des propositions.

En ce qui concerne la formation sur le tas, il convient de souligner qu'un gros effort a été entrepris par le projet et des résultats intéressants ont été obtenus.

Le technicien homologue (assistant géologue) a reçu depuis son affectation au projet une formation qui lui permet aujourd'hui de piloter sur le terrain, tous les travaux relatifs à la cuisson de la chaux, depuis la construction des différents types de fours artisanaux jusqu'à l'encadrement des ouvriers et des artisans. Quant au deuxième homologue (ingénieur industriel), il se spécialise actuellement sur les traitements des pouzzolanes.

La formation la plus importante touche surtout les artisans, ouvriers et entrepreneurs. Il faut ici souligner la participation du CENAM. Une quarantaine de personnes ont été familiarisées aux technologies de montage de fours et de cuisson de la chaux à la volée, aussi bien à Antsiranana qu'à Mahajanga. Sur ce total, une demi-douzaine continue à produire de la chaux de manière régulière.

A Mahajanga, un centre social est directement impliqué dans la fabrication de briques cuites, de blocs stabilisés et de chaux, faisant ainsi de la fabrication de ces matériaux, l'activité principale actuelle de jeunes délinquants et autres personnes recueillis par le Centre.

Il faut préciser que les opérations du projet ont attiré la curiosité des artisans de la ville et de la population. La brique cuite qui n'était plus utilisée dans la région depuis une quarantaine d'années, connaît aujourd'hui un regain d'intérêt.

Pour l'heure, les commandes enregistrées sont loin d'être satisfaites. La brique compressée représente également un domaine où la formation sur le tas a donné des résultats très satisfaisants et encourageants. Des détails seront avancés plus bas.

- (ix) Elargissement de la gamme d'essais en dotant les laboratoires sélectionnés d'équipements supplémentaires et en formant leur personnel. Cette activité s'effectue de manière permanente. L'équipement complémentaire vient d'être réceptionné, mais il ne fait pas encore l'objet d'une distribution.

Les essais spécifiques nécessaires aux travaux du projet ont été jusqu'à présent réalisés tant bien que mal à l'aide de moyens dont disposent les laboratoires.

La mission se montre cependant réservée sur l'idée de distribuer le matériel/équipement à trois laboratoires à savoir le laboratoire de géologie, le laboratoire d'analyses minérales et d'essais industriels, le laboratoire national des travaux publics et du bâtiment.

Une telle dispersion du matériel qui doit, précisons le, demeurer la propriété du PNUD jusqu'à la fin du projet, rendra très difficile un contrôle de ces équipements par le projet.

En outre, la méthode de répartition du matériel ne garantit pas l'efficacité des services à obtenir. Il est préférable de procéder à une évaluation des capacités en ressources, y compris humaines des deux laboratoires de la direction des mines et de la géologie, et confier à celui qui présenterait les meilleures capacités, l'ensemble des équipements de laboratoire.

- (x) Coopération avec d'autres projets d'assistance technique, en particulier les projets exécutés par l'ONUDI (MAG/82/007 et MAG/82/008). La coopération s'est effectuée de manière informelle par des échanges de points de vue sur un certain nombre de sujets d'intérêt commun.
- (xi) Renforcement de la coopération entre laboratoires particulièrement en ce qui concerne le contrôle de la qualité des matériaux. Cette activité existe mais sans pour autant être institutionalisée.

#### 1.b. Centre de documentation

Les activités (i), (ii), (iii) : création d'un centre de documentation recrutement du personnel, et mise en oeuvre de ce centre, n'ont pas été réalisées.

- (iv) Approvisionnement en documentation et en informations techniques. Des actions sporadiques ont été initiées, quelques documents ont été reçus. Mais, dans l'ensemble, rien de systématique n'a été accompli. Il convient de souligner qu'un certain nombre de documents commandés au Siège de l'ONUDI, n'ont toujours pas été reçus.
- (v) Rédaction et révision des fiches techniques concernant les matériaux de base. Cet intitulé est vague. Nous ne savons pas s'il s'agit de réaliser des fiches sur les propriétés techniques des matériaux (composition, comportement à l'humidité, au choc...) ou bien des fiches technico-économiques permettant de suivre l'évolution de la production des matériaux, la productivité du matériel...

La mission conseille, en raison des moyens importants que demande le premier type de fiches, de reporter cette proposition à une éventuelle deuxième phase du projet.

Elle recommande l'élaboration dès aujourd'hui de fiches technico-économiques car elles présentent l'intérêt d'effectuer une auto-évaluation des expériences engagées.

Ces fiches peuvent se présenter sous la forme proposée à la page 21.

- (vi) Consultations avec des organismes et des institutions nationales et extérieures sur les questions de classification pour les matériaux de construction.  
Cette activité est encore à un stade exploratoire, mais l'absence de méthode rend difficile le travail.

En résumé, on note qu'en l'absence d'une infrastructure adéquate et du manque de personnel qualifié, les activités du centre de documentation n'ont pratiquement pas commencé.

Or, ce dispositif infrastructurel et le personnel, avaient été prévus respectivement à partir du premier et du quatrième mois après l'approbation du document de projet.

Un domaine aussi important que celui d'un centre de documentation aurait pu bénéficier d'un minimum d'attention de la part des parties concernées, en particulier du gouvernement. En effet ce centre devrait être, en particulier, une "mémoire" des expérimentations et des opérations engagées dans le cadre du projet, "mémoire" indispensable pour la continuité du projet à la fin de l'assistance du PNUD.

#### 2.a. Coopération avec les entreprises.

- (i) Interventions auprès des unités de production (à leur demande) dans le but de diagnostiquer la nature de leurs problèmes et de proposer et introduire des solutions appropriées.

Aucune précision n'ayant été donnée pour cette activité, le projet a dû faire face à une demande considérable émanant des entrepreneurs, des fabricants...

Cette activité mérite d'être resserrée. Il faut en particulier indiquer dans quel contexte, dans quelles conditions et pour quels types d'entreprises le projet doit apporter une assistance.

- (ii) Intervention auprès des unités de production visant l'introduction d'une technologie améliorée ou des mesures destinées à augmenter la qualité et la quantité de la production.

Cette activité se poursuit. Elle est pour l'instant limitée aux régions d'Antananarivo, de Mahajanga et d'Antsiranana.

FICHE D'AUTO-EVALUATION DES TECHNIQUES  
(Exemple de la filière brique cuite)

1. Localité
2. Année de création
3. Capacité de production
  - . briques/an
  - . t/j
4. Production effective (P)
  - . briques/an
  - . t/j
5. Investissement (I)
6. Nombre employés (E)
  - . formation : sur le tas
  - . centre ou école de formation
7. Productivité annuelle
  - . x briques/H/Jour
8. Combustible
  - . bois
  - . charbon
  - . balle de riz
  - . autre
  - . xm<sup>3</sup> combustible/t
9. Produit briques pleines  
dimensions  
qualité
10. Nature de la demande

Tableau : Filière briques cuites.

phases de production. / filières	A	TA	M
Extraction argile	Manuel	Manuel + chargeur	Pelleteur + Chargeur.
Préparation de la terre (broyage, malaxage, idification)	Manuel	petits équipements	
Façonnage	Moule en bois	presse manuelle	presses mécaniques hydrauliques
Séchage	naturel	sous abri	- artificielle - sous abri
Cuisson four	four de campagne discontinu	four droit discontinu continu	four Hoffman
Energie	bois déchet agricoles	bois charbon balle de riz, déchets agricoles, autres	bois, combustibles liquides, gazeux
Transport	Manuel	Manuel	bandes transporteurs.
Produit	Briques pleines	Manuel	bandes transporteurs.

1. Préciser pour chaque phase de production: la capacité du bien d'équipement.  
A: Artisanale  
TA: Traditionnelle Améliorée  
M: Mécanisée.

- (iii) Formation du personnel technique des unités de production. Cette activité se poursuit. Différents domaines font l'objet d'une formation : identification des matières premières, des technologies, des techniques de production et de mise en oeuvre des matériaux.

## 2.b. Création des unités pilotes.

- (i) Identification des technologies de production (déjà connues dans le pays ou nouvelles) qui méritent d'être présentées et vulgarisées. Les sources de ces technologies peuvent être l'industrie nationale, les institutions nationales, le centre de documentation ou le personnel du projet.

Les activités entreprises se rapportent surtout aux technologies identifiées par le personnel international du projet c'est-à-dire à la production de la chaux, de la chaux-pouzzolane, des briques stabilisées, etc... Certaines technologies visant des améliorations de savoir-faire local ont été identifiées pour certains matériaux, en particulier la brique et la tuile cuite.

- (ii) Mise en place de petites unités de démonstration et de formation soit dans le cadre d'unités de production existantes ou indépendamment d'elles.

Cette activité démarrée à Antananarivo (briques compressées surtout), à Antsiranana (chaux) et à Mahajanga (chaux, briques cuites, briques compressées), se poursuit encore.

- (iii) Fabrication locale de certaines pièces simples d'équipement pour la production décentralisée des matériaux de construction.

Cette activité se déroule de façon satisfaisante (presses à briques, fabrication de chaux). Des actions visant la fabrication d'équipement pour la production de tuiles sont d'ores et déjà programmées.

- (iv) Adaptation et mise au point des technologies représentées par les unités pilotes et élaboration d'une documentation écrite ou audio-visuelle favorisant leur promotion.

Cette activité rejoint, en quelque sorte, celles qui sont mentionnées plus haut sous les rubriques 2.b.(i), 2.b.(ii) et 2.b.(iii) sauf pour l'activité de la documentation écrite ou audio-visuelle qui n'a pas encore fait l'objet d'actions systématiques, faute de moyens surtout en ressources humaines et autres.

- (v) Vulgarisation des technologies mises au point en profitant de la structure centrale ainsi que par des séminaires de formation.

Aucun séminaire n'a encore été organisé. Quelques actions précises à entreprendre par certains services/organismes représentés au sein

du BNC sont envisagées, mais pas encore entreprises, l'état d'avancement des expériences du projet ou les programmes des services/organismes intéressés ne permettant pas encore le démarrage de ces actions.

- (vi) Rédaction des fiches techniques sur les matériaux et les technologies de leur production se basant sur des résultats concrets.

Cette activité a commencé à propos de la production de la chaux. Elle va se poursuivre, toujours sur ce matériau pendant encore une année environ, pour donner lieu en définitive à des documents en langues française et malgache.

### 3. Utilisation des matériaux locaux dans l'habitat social.

- (i) Introduction des matériaux développés dans des bâtiments publics dans le but d'examiner et de documenter leur performance technique et économique.

Cette activité a démarré en juin 1987 avec la fabrication des briques stabilisées au ciment pour la construction de deux bâtiments expérimentaux à Antananarivo pour le compte du Ministère de la fonction publique, du travail et des lois sociales. Elle vient de démarrer à Mahajanga en juillet 1987 avec la fabrication de briques stabilisées à la chaux pour la construction de bureaux de Fivondronana (Mahajanga I et Mahajanga II) en même temps que pour la construction de trois logements de démonstration pour le compte de familles sinistrées lors du passage du cyclone Kamisy en 1984.

- (ii) Elaboration de plans des maisons types pour l'habitat social, incorporant les matériaux locaux promus par le projet.

Ces plans sont pour l'instant limités aux opérations de construction de maisons à Antsiranana et Mahajanga.

- (iii) Réalisation des constructions témoins en engageant un minimum de personnes professionnelles afin de faire la démonstration des méthodologies de construction les plus proches possibles de l'autoconstruction.

Les dispositions prises par le projet consistent à s'assurer les services des personnes des quartiers où les constructions se réalisent ou vont se réaliser. Ceci s'effectue en liaison avec les autorités locales, ce que la mission a hautement apprécié.

- (iv) Edition et publication des manuels de mise en oeuvre ainsi que d'autres types de documentation écrite.  
Cette activité n'a pas commencé (voir plus haut 1.b.(i), 1.b.(ii), 2.b.(iv)).

- (v) Coopération avec des partenaires intéressés dans la réalisation des séminaires de sensibilisation pour les producteurs et les constructeurs concernant l'utilisation des matériaux locaux.

Rien de concret n'a encore été entrepris dans ce domaine.

- (vi) Dissémination par tous les moyens adéquats et dans tous les milieux de la construction des informations sur les possibilités techniques et économiques offertes par les matériaux locaux.

Seules quelques actions très ponctuelles ont été entreprises dans ce domaine.

En résumé, le projet a touché de manière inégale à tous les domaines et a initié avec les faibles moyens dont il disposait des actions intéressantes.

Celles-ci ont été limitées aux régions d'Antananarivo, Antsiranana et Mahajanga. Le manque d'effort suffisant noté de la part du gouvernement, surtout dans la mise à la disposition du projet, des homologues nécessaires, a beaucoup pénalisé ce dernier dans la mise en oeuvre des actions prescrites. De son côté, l'ONUDI en n'ayant pas recruté à temps le Conseiller Technique Principal n'a fait qu'ajouter aux difficultés dans la mise en oeuvre du projet. La réunion de l'examen tripartite du 17 juin 1987 a d'ailleurs mis l'accent sur tous ces problèmes et a regretté, à juste titre, tous les obstacles qui ont entravé la mise en oeuvre efficace de ce projet.

#### IV - REALISATIONS DU PROJET.

Le présent chapitre est consacré aux résultats déjà obtenus par le projet. Nous nous interrogerons dans quelle mesure les objectifs fixés ont été atteints et plus encore sur ce qui restera du projet une fois l'assistance du PNUD achevée. Nous ne tiendrons pas compte ici de ce qui a déjà été mentionné à propos de la phase d'assistance préparatoire.

##### A- Résultats du projet

Conformément aux objectifs immédiats du projet, les résultats se résument essentiellement aux trois aspects suivants à savoir : matériaux de construction, institutions, sensibilisation et vulgarisation.

##### A.1 Matériaux de construction.

###### a) Chaux

C'est assurément le matériau auquel le projet a consacré le plus d'attention et pour lequel des résultats fort intéressants ont été obtenus. A ce propos, des études et des essais d'identification et d'adéquation ont été entrepris par le projet sur des échantillons de calcaire provenant de diverses régions du pays.

Des essais de cuisson, suivis de séances de démonstration publique ont été réalisés avec succès dans des fours très simples de type "meule" à Mahajanga et Antsiranana, avec la participation de plusieurs intervenants (artisans à titre individuel, membres de groupements d'action sociale, membres de coopératives, entrepreneurs de travaux publics et bâtiment, forces armées, etc..). Une cinquantaine de personnes ont ainsi été impliquées directement dans ces opérations à Mahajanga et à Antsiranana. Environ 20 tonnes de chaux ont été fabriquées à Antsiranana, tandis que les mêmes opérations ont permis de recueillir environ 10 tonnes de chaux à Mahajanga.

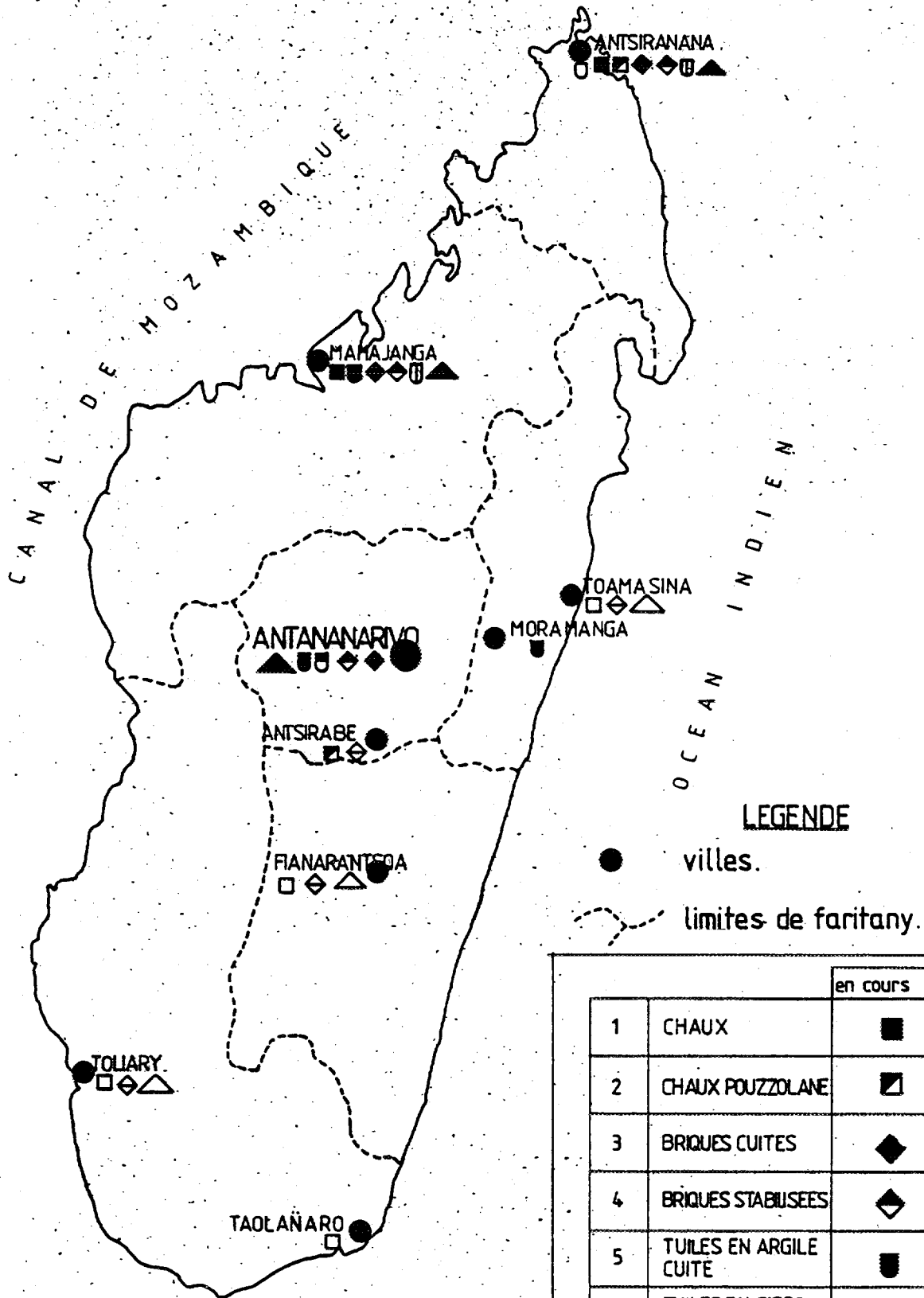
Un aspect intéressant a été observé : la formation, à la fabrication de chaux, des jeunes membres de deux coopératives. Actuellement, la production de la chaux continue à Mahajanga avec des fours type "meule" améliorés et dont la capacité de production atteint deux tonnes de chaux par four. Cette chaux continue à alimenter le marché local dont la demande augmente de jour en jour.

Pour illustration, en décembre 1986, une commande ferme de 11 tonnes de chaux a été enregistrée au CERAM (antenne régionale du CENAM : Centre National de l'Artisanat Malagasy). En mai 1987, le CERAM s'est vu attribuer une nouvelle commande de 30 tonnes de chaux, mais il n'a pu faire face immédiatement à cette demande.

Il faut noter que la chaux commercialisée par le CERAM provient uniquement des deux coopératives créées après les démonstrations de cuisson dont il a été question plus haut, les autres entreprises, ayant participé aux mêmes démonstrations, préférant commercialiser directement la chaux qu'elles produisent.



# REALISATIONS DU PROJET MAG / 82/009



## LEGENDE

- villes.
- - - limites de faritany.

		en cours	en prévision
1	CHAUX	■	□
2	CHAUX POZZOLANE	◩	◪
3	BRIQUES CUITES	◆	◇
4	BRIQUES STABILISEES	◈	◊
5	TUILES EN ARGILE CUITE	◡	◕
6	TUILES EN FIBRO-CIMENT ●	◡	◕
7	TUILES EN BARDEAU DE BOIS ●	◡	◕
8	CONSTRUCTIONS EXPERIMENTALES	▲	△

● en coopération.

Les principes de cuisson de la chaux étant maintenant, dans l'ensemble bien maîtrisés, le projet est en train de prendre des initiatives en matière de réalisation de fours stables intermittents pour un meilleur rendement énergétique. Pour l'instant, la production est arrêtée à Antsiranana, non pas pour des raisons techniques ou technologiques, mais de la distribution du produit sur le marché local et de la faible demande en chaux.

La construction de logements témoins avec des briques stabilisées à la chaux que le projet va réaliser dans cette région, fournira assurément l'occasion d'augmenter la gamme d'utilisation de ce produit.

Enfin, il convient de noter que le projet a élaboré une série de fiches détaillées (avec dessins à l'appui) en français et qui se rapportent aux instructions de montage de fours de type "meule", à la cuisson et à l'extinction de la chaux. Les fiches, après amélioration, seront traduites en langue malgache de manière à permettre une vulgarisation optimale de la technique de la production artisanale et semi-industrielle de la chaux.

#### b) Chaux-pouzzolane

Au total onze échantillons de pouzzolanes naturelles provenant d'Antsirabe et d'Antsiranana ont fait l'objet d'analyses et d'essais au laboratoire. Les résultats ne sont pas apparus satisfaisants (réactivité trop faible). D'autres échantillons de pouzzolanes et de briques à base d'argiles kaoliniques font, en ce moment, l'objet d'essais d'activation en vue de leur incorporation à la chaux pour la fabrication de chaux-pouzzolane qui est un liant intermédiaire très indiqué pour le remplacement du ciment dans certains ouvrages et dont la production à Madagascar bénéficierait à l'ensemble du secteur de construction.

Les essais qui ont été effectués jusqu'à présent sont basés sur les normes yougoslaves. Le projet s'efforce de se procurer d'autres normes (indiennes en particulier) de manière à procéder aux comparaisons et recoupements nécessaires.

#### c) Briques cuites

Le projet a réussi la cuisson, avec comme combustible la balle de riz associée à de la tourbe ou du bois, de briques à base d'argile provenant des environs d'Antananarivo et de Mahajanga. Dans les deux cas, le projet a remplacé environ 30 à 40 % du bois ou de la tourbe par de la balle de riz.

Actuellement, les briques produites à Mahajanga par les membres de l'Association pour la sauvegarde et la protection de l'enfance (ASPE) utilisent cette technique. Toujours avec l'assistance du projet, cette association a réussi à monter des fours à la volée de plus en plus grands. De 2000 briques au départ, les fours actuels contiennent 10.000 briques.

Le projet a achevé la première phase des opérations devant conduire à une réhabilitation éventuelle de la briqueterie de Iavoloha (près d'Antananarivo). Cette opération consiste en des sondages systématiques sur un périmètre susceptible de fournir de la bonne argile pour permettre à cette unité de produire des briques et des tuiles de bonne qualité. Les essais et les calculs relatifs à l'estimation quantitative et qualitative des réserves d'argile se poursuivent encore.

Le projet a fourni une assistance appréciable à deux entreprises à Antsiranana dont la région renferme de bonnes argiles mais où malheureusement l'utilisation des briques cuites a complètement disparu depuis longtemps. Les résultats obtenus à ce jour concernent la découverte d'argiles convenables pour la production de briques (de toutes sortes) et de tuiles, les meilleurs procédés technologiques à mettre en oeuvre, ainsi que l'équipement dont une bonne partie peut être fabriquée par les entreprises. La mission juge très positive cette assistance portée aux entreprises car, elle contribue en partie à la création d'un tissu industriel dynamique.

#### d) Tuiles

Le projet a initié et continue de renforcer diverses actions en faveur d'artisans pour une fabrication semi-industrielle de ce matériau. Ces actions, pour l'instant, limitées à Antananarivo, Antsiranana et Moramanga, sont centrées sur des analyses et des expérimentations.

A cet égard, il convient de mentionner les actions ci-après :

- (i) élaboration de documents techniques pour le compte du groupement d'artisans devant s'installer à Moramanga. Ces documents sont venus compléter le dossier d'agrément et de demande de financement que le groupe vient d'introduire auprès des autorités compétentes.
- (ii) étude d'une chaîne simplifiée de préparation d'argile et de pressage des tuiles. Deux prototypes d'une telle chaîne vont être fabriqués sur place et placés auprès d'artisans à Antananarivo et Moramanga.
- (iii) Etude des composants et premiers essais sur les bardeaux (tuiles en bois) recouverts de goudron armé de grains de granit. Compte tenu de l'absence d'infrastructures adéquates sur place, le projet a commandé en France les essais nécessaires sur les bardeaux.

#### e) Briques stabilisées.

Le projet a réussi à faire produire, sur place, 20 presses à main (pour la fabrication des briques stabilisées) par l'Etablissement d'Enseignement Supérieur Polytechnique (EES Polytechnique) et par la Coopérative d'artisans AMOVY.

Les presses fonctionnent en ce moment à Antananarivo, Mahajanga et Antsiranana. A titre d'exemple, le projet a utilisé intensément quatre de ces presses à Antananarivo pour fabriquer 40.000 briques pour la construction de deux bâtiments de démonstration pour le compte du Ministère de la fonction publique, du travail et des lois sociales.

Six presses sont utilisées actuellement pour la fabrication des briques pour les logements de démonstration à Mahajanga. Les observations faites permettent d'apporter, au fur et à mesure, les améliorations nécessaires.

Les programmes de construction de logements de la SEIMAD et du Ministère des Travaux Publics vont bénéficier de ces améliorations. Dans le même ordre d'idées, certaines presses sont également à l'essai auprès de collectivités ou d'associations.

Le projet a enfin expérimenté la production de briques simplement compressées sans stabilisant, briques qui ont servi à la construction du logement du gardien du chantier de constructions expérimentales d'Ampandrimanomby. A ce propos, les premiers calculs effectués par le projet ont révélé que le m<sup>2</sup> de mur en briques simplement compressées revient moins cher que le même m<sup>2</sup> en briques adobe que l'on trouve dans des constructions des environs du chantier du projet à Ampandrimanomby, abstraction faite de la supériorité de la qualité et de l'esthétique de la construction en briques compressées sur celle réalisée en briques adobe.

Il n'est pas sans intérêt de noter que bon nombre de visiteurs ont exprimé le souhait de voir le projet produire pour eux des briques stabilisées ou non. A ce stade, seuls des conseils ont pu être prodigués.

#### A.2 Plans de construction et autres documents.

Le projet a réalisé le plan de masse général pour l'ensemble des bâtiments du Centre de réhabilitation des handicapés à Antananarivo pour le compte du Ministère de la fonction publique, du travail et des lois sociales. Il a, en particulier, élaboré tous les plans et autres documents techniques écrits relatifs aux deux bâtiments, à savoir : une salle polyvalente et les locaux à usage de bureaux dont il est chargé de la construction. Ces documents techniques concernent également l'organisation du chantier et des recherches techniques et architecturales y afférentes.

Les plans et autres documents techniques pour les bâtiments à réaliser par le projet à Mahajanga sont en voie d'achèvement. De plus, il est à mettre à l'actif du projet des levers architecturaux concernant les constructions traditionnelles malgaches à Antananarivo, Mahajanga et Antsirananana. Une première série de diapositives relatives à ces constructions a aussi été réalisée.

#### A.3 Constructions

Outre les plans et autres documents ainsi que la fabrication des briques mentionnés plus haut, les travaux de construction proprement dits sont en cours sur le chantier des bâtiments expérimentaux du Centre de réhabilitation des handicapés à Ampandrimanomby (Antananarivo).

Les travaux sont prévus pour prendre fin le 30 septembre 1987. Deux bâtiments d'une superficie totale bâtie de 285 m<sup>2</sup> seront ainsi construits. Quant au chantier de Mahajanga (3 logements et 2 bureaux) la fabrication des briques est en cours.

#### A.4 Autres résultats

Des services de conseil difficilement comptabilisables ont été régulièrement rendus par le projet à des particuliers, des artisans, des entrepreneurs, des responsables et techniciens d'importantes unités de fabrication de matériaux, des étudiants, des professeurs d'université, etc.

Au nombre des résultats ou conséquences de ces services, il est intéressant de relever que quatre étudiants répartis en deux groupes ont choisi respectivement les possibilités de stabilisation des terres dans le domaine de la construction à Madagascar et les possibilités de production artisanale et semi-industrielle de la chaux à Madagascar comme sujets de leurs mémoires de fin d'études.

De leur côté, deux professeurs comptent sur le projet, après les premiers services rendus, pour rédiger des thèses de doctorat portant sur les pouzzolanes de Madagascar. De plus, les chercheurs de la Direction d'Appui aux Recherches Technologiques (DART) du Ministère de la recherche scientifique et technologique pour le développement entendent collaborer avec le projet pour faire progresser rapidement la recherche technologique dans le domaine de la chaux-pouzzolane.

Dans le domaine de la construction, les services octroyés par le projet à la Coopérative "ARATRA" ont permis à cette dernière de mieux réaliser deux logements pour instituteurs à Ambohimandra - Antananarivo.

#### B- Objectifs immédiats

La mission rappelle que les objectifs immédiats du projet sont de trois ordres à savoir : développement des matériaux locaux de construction, mise en place d'une structure institutionnelle centrale et sensibilisation des milieux de construction.

Les contraintes de tous genres qui ont handicapé la mise en oeuvre du projet ont été déjà mentionnées. L'analyse qui suit tente d'évaluer dans quelle mesure les objectifs immédiats ont été, sont ou seront atteints :

### B.1 - Développement des matériaux de construction

Le projet a fait un réel effort pour développer les matériaux tels que la chaux, les blocs en terre compressée et les briques cuites. Les tuiles font également, depuis peu, l'objet d'une grande attention.

Les technologies introduites ou réintroduites ont l'avantage de ne pas nécessiter des investissements importants et sont donc à la portée des artisans (individus ou groupes). A titre d'exemple, la mission a pu noter la popularité dont jouit, grâce au projet, la production de la chaux dans la ville de Mahajanga et ses environs.

Les entretiens que la mission a eus avec les autorités concernées ainsi qu'avec certains artisans tant à Antananarivo qu'à l'extérieur, témoignent de l'impact positif qu'a produit et continue de produire le développement ou la promotion de ces matériaux, spécialement au vu des conditions socio-économiques qui prévalent actuellement et des difficultés d'approvisionnement et du niveau des prix des matériaux conventionnels.

Le projet a, à cet égard, administré la preuve qu'il est possible de diversifier la gamme des matériaux et de produire ceux-ci dans de petites unités décentralisées faisant appel à des investissements réduits. Lorsque le projet aura réussi à promouvoir les autres matériaux prévus, et aura contribué, avec le concours d'autres projets financés par le PNUD et autres organismes donateurs, à maîtriser les questions liées à l'organisation et à la gestion, il aura sûrement atteint complètement son objectif dans le domaine du développement des matériaux de construction.

### B.2 - Mise en place d'une structure institutionnelle centrale.

Avec la mise en place du Bureau National de Coordination (BNC), le projet a accompli un pas important dans la direction de la réalisation de cet objectif.

Cependant, beaucoup reste encore à accomplir pour que cette institution soit réellement et pleinement opérationnelle. En particulier, le Bureau National de Coordination n'est doté, à l'heure actuelle ni de statut juridique, ni de règlement intérieur, ni de secrétariat, toutes choses qui lui permettraient de fonctionner correctement.

L'autre volet de cet objectif concerne la mise en place d'un "Centre de documentation". La mission a relevé que pour des raisons de temps et de ressources disponibles, ce volet de l'objectif ne pourra pas être atteint d'ici le mois de février 1989, lorsque le projet prendra fin. Tout au plus, de la documentation technique aura été rassemblée sur certains matériaux, technologies ou techniques, et distribuée comme il conviendra, sans qu'un travail systématique et continu puisse être envisagé, encore moins entrepris et accompli.

### B.3 - Sensibilisation des milieux de construction

Trois composantes ont été mentionnées à propos de ce volet. Les commentaires de la mission pour chacune d'elles se présentent comme suit :

#### a) introduction des maisons types

Cette composante fait référence aux matériaux à utiliser et à la simplicité de l'architecture à introduire, le tout en vue de répondre aux besoins de l'habitat destiné à la population à faible revenu. Les préoccupations du projet dans le domaine des matériaux se sont traduites par des acquis positifs dont ce rapport a fait état.

En ce qui concerne l'architecture, le projet n'a manifestement pas encore obtenu de résultats significatifs et décisifs. Par exemple, le projet n'est pas encore en mesure de proposer aux intéressés "des plans détaillés de maisons types adaptées aux besoins de l'habitat social des différentes régions climatiques de l'Ile", comme cela est indiqué dans les résultats attendus.

Or, l'introduction de maisons types passe également et forcément par des plans de ces maisons surtout lorsque l'on s'adresse à la population à faible revenu, qui n'a pas la possibilité de faire appel aux services (onéreux) des bureaux spécialisés.

La réception tardive (mai 1987) du matériel du bureau d'études du projet, ainsi que l'exiguïté de l'espace dont a bénéficié le projet jusqu'au 31 juillet 1987 expliquent en partie cette faiblesse.

#### b) démonstration concrète des méthodologies de construction

Cette démonstration a commencé avec les préparatifs puis le démarrage des travaux de construction de deux bâtiments expérimentaux à Antananarivo et de cinq bâtiments dont trois logements à Mahajanga. Soulignons un aspect intéressant : la participation de la main d'oeuvre locale (manoeuvres et ouvriers des quartiers) à la réalisation de ces opérations et les services en tous genres rendus par les bénéficiaires (sinistrés des maisons ravagées par le cyclone Kamisy en 1984).

Un autre élément positif réside dans le fait que ces opérations fournissent l'occasion de former la main d'oeuvre non qualifiée ou de perfectionner les ouvriers et ceci en utilisant l'effet multiplicateur. Par exemple, parmi les ouvriers les plus méritants qui ont travaillé sur le chantier d'Ampandrianomby (Antananarivo) pour la fabrication des briques stabilisées, certains ont été sélectionnés pour initier d'autres ouvriers sur les chantiers de Mahajanga.

Le projet compte amplifier cette méthode à l'occasion de l'ouverture des chantiers dans les autres régions (fabrication de matériaux et mise en oeuvre). On prévoit que ces opérations donneront lieu à la création de petites coopératives de construction.

c) Vulgarisation des technologies et des méthodologies appropriées pour ce type d'habitat

La vulgarisation a concrètement commencé sur le terrain par la production de matériaux et les travaux de construction. Elle va sûrement s'étendre aux régions du pays où ces actions sont prévues. Cependant, en l'absence du Centre de documentation qui ne pourra pas être créé et rendu opérationnel d'ici le mois de février 1989 (fin de la présente phase du projet), l'objectif de vulgarisation par documentation a peu de chance d'être atteint.

C- Objectif de développement.

Les résultats déjà obtenus au cours des quatre mois qui ont suivi la venue du CTP, indiquent qu'il existe de fortes chances pour le projet de réaliser les objectifs de développement à savoir :

a) augmentation du volume de construction des logements économiques et décents par la maximalisation de l'utilisation des matériaux locaux de construction dans ce secteur ;

b) amélioration de la qualité des matériaux locaux existants et de la diversification des produits ;

c) intégration de la valorisation de ces ressources naturelles dans la stratégie d'industrialisation

La partie F du document de projet (Activités) a prévu des réalisations de construction témoins (voir iii) à partir de 12 mois après l'approbation du document de projet. Le fait qu'à Antananarivo, deux maisons pilotes sont en voie de réalisation par le projet pour les handicapés et utilisant des blocs de terre compressée, et qu'à Mahajanga des blocs de terre compressée sont en train d'être réalisés pour la construction de cinq bâtiments témoins dont trois logements, est un bon signe indiquant qu'il existe une forte probabilité d'atteindre les objectifs de développement.

D- Conséquences imprévues dans la réalisation du projet.

Dans cette phase de démarrage effectif du projet, on ne peut pas encore parler de conséquences imprévues.



E- Chances de poursuite du projet.

Les directions associées dans le cadre du BNC et représentant des ministères et organismes intéressés (DGP, MIEM, MTP, MES, MRSTD, SEIMAD, CENAM EES Polytechnique, etc...) constituent autant de forces permettant au projet d'être renforcé et poursuivi à la fin de l'assistance du PNUD.

Cependant, la garantie d'une telle poursuite réside dans la fourniture des homologues et dans le bon fonctionnement du BNC. C'est pourquoi il est urgent de doter ce dernier d'un statut juridique, d'un règlement intérieur et d'un secrétariat.

Enfin, la forte demande de matériaux de construction et les besoins en matière de logements conduiront les responsables du pays à soutenir le projet au-delà de l'assistance du PNUD.

F- Suivi du projet.

Compte tenu du lent démarrage du projet, la mission n'est pas en mesure de montrer de quelle manière on peut utiliser les résultats du projet.

Ainsi que nous l'indiquerons en conclusion et dans les recommandations, le projet qui s'achèvera en février 1989 peut connaître une deuxième phase.

Celle-ci doit être centrée sur la diffusion des résultats de la première phase du projet dans l'ensemble des régions du pays.

Enfin, les objectifs non réalisables dans la première phase en raison du nombre élevé des objectifs de départ, trop ambitieux, du long démarrage et de moyens insuffisants, peuvent être repris dans la seconde phase, de même que certaines technologies qui n'ont pas été prévues dans le document du projet mais qui sont considérées par la mission comme étant intéressantes pour le développement du secteur du bâtiment.

## V - CONCLUSIONS

La mission est intervenue quatre mois après l'arrivée du CTP, période correspondant en partique au début de la phase opérationnelle. Malgré ce démarrage récent, le projet comporte en lui même des aspects positifs susceptibles d'être valorisés. La mission s'attachera d'abord à présenter l'origine des difficultés qu'a subies le projet, puis nous soulignerons les résultats.

### 1. Les difficultés qui ont affecté le projet.

#### 1.1. Une lente et coûteuse préparation.

- 1.1.1 Au préalable, il faut préciser qu'un accord entre le gouvernement malgache et la Banque mondiale conclu le 9 février 1979, prévoyait l'intervention d'une mission BIRD/ONUDI en vue d'étudier l'industrie locale du bâtiment. Le rapport de cette mission établi en août 1980 fournit une bonne analyse de l'industrie des matériaux de construction, y compris des matériaux locaux.
- 1.1.2 Il comporte également des recommandations utiles sur la production de chaux, de briques cuites, de blocs de terre stabilisée, de pouzzolanes, de produits végétaux....
- 1.1.3 La mission comprend mal pourquoi on a accordé tant de temps à l'assistance préparatoire, alors que le rapport BIRD/ONUDI avait déjà réalisé un travail important dans la même direction et pouvait constituer de ce fait, une bonne base pour la préparation.
- 1.1.4 Le premier document de projet pour l'assistance préparatoire MAG/82/009 a été signé le 4 août 1982. L'apport total du PNUD pour cette phase s'élevait à 25.000 \$US pour 2,5 hommes/mois d'expertise.
- 1.1.5 Le rapport du consultant du 12 mai 1983 recommandait une assistance préparatoire complémentaire avec une nouvelle contribution du PNUD 203.000 \$US, équivalant à 13 hommes/mois. Compte tenu des révisions du projet (voir document du 4 avril 1983), l'apport du PNUD a été rapporté à 244.888 \$US.
- 1.1.6 Corrélativement, cinq consultants internationaux et un fonctionnaire du siège de l'ONUDI ont réalisé des mission d'assistance préparatoire et ont soumis six rapports dont la qualité est médiocre et dont les recommandations étaient sans liens les unes avec les autres. Ainsi que nous l'avons souligné quatre rapports sur six sont incohérents et pas toujours adaptés à l'environnement socio-économique du pays.
- 1.1.7 Après quatre ans de préparation, le document final du projet a enfin été signé le 30 mai 1986.

- 1.1.8 Mais un autre problème est venu se greffer : il aura fallu 10 mois pour recruter le CTP. Ce n'est ainsi qu'avec la prise de fonction du CTP soit le 21 mars 1987 que le projet est devenu effectivement opérationnel.
- 1.1.9 La mission s'étonne de ces longs délais de préparation qui n'a au total fourni que des résultats très médiocres. Il en a résulté des retards importants. En outre la mission considère que le montant dépensé dans cette phase est trop important au regard du montant global du projet.

#### 1.2. Les insuffisances du document de projet.

- 1.2.1 Les résultats attendus du projet ne sont pas quantifiés. Ils ne précisent ni le nombre des opérations à effectuer, ni le nombre d'unités à réaliser. En outre, il s'avère trop ambitieux en proposant la construction d'une vingtaine de maisons témoins dans l'ensemble des régions, y compris les zones rurales, et en élaborant une dizaine de manuels.
- 1.2.2 Il existe une inadéquation entre les objectifs du projet, les activités et les moyens pour les atteindre.
- 1.2.3 On relève une forte dispersion des équipements (matériels de laboratoire par exemple) dans les différents services.  
D'une manière générale le projet connaît une forte dispersion horizontale.
- 1.2.4 Le document de projet prévoyait des réunions du BNC tous les mois, ce qui est irréaliste. Dans les faits, ce Bureau se réunissait en moyenne tous les trois mois.
- 1.2.5 Le même document n'a pas prévu suffisamment d'experts nationaux.
- 1.2.6 Les activités envisagées seront difficilement réalisables dans les temps qui ont été fixés.
- 1.2.7 Le document ne prescrit pas la coopération entre le projet MAG/82/009 et les autres projets connexes du PNUD.

#### 1.3. Les problèmes de réalisation du projet.

- 1.3.1 Le retard de la prise de fonction du CTP a eu comme conséquence cette dispersion verticale des activités et des ressources.
- 1.3.2 L'expert qui avait également la charge de CTP par intérim jusqu'à la prise de fonction de ce dernier en mars 1987, n'a pas été suffisamment soutenu et orienté dans la gestion effective du projet.

- 1.3.3 Le programme de travail avant l'arrivée du CTP est inexistant.
- 1.3.4 Le recrutement des consultants internationaux a connu du retard.
- 1.3.5 L'affectation des experts associés pourtant prévus dans le document de projet n'a pas été effectuée.
- 1.3.6 Tout en reconnaissant le bien-fondé du patronage du projet par le Ministère de l'Industrie, de l'Energie et des Mines (MIEM), la mission relève que son rattachement à la Direction des Etudes Industrielles du même Ministère, au lieu de sa localisation au sein de la Direction des Mines et de la Géologie comme cela avait été le cas au prime abord, constitue un transfert difficilement justifiable, dans tous les cas peu judicieux, dans la mesure où une telle opération a considérablement réduit l'efficacité opérationnelle du projet.
- 1.3.7 La mission a relevé, d'une manière générale, une absence inquiétante d'homologues.
- 1.3.8 Le Directeur National du Projet (DNP), en particulier, n'est pas affecté à plein temps au projet. En effet, il n'est en mesure de consacrer, au projet, compte tenu de ses activités au MIEM, qu'environ 20% de son temps.
- 1.3.9 La mission a constaté le manque d'intérêt, de motivation de certains homologues par rapport aux opérations engagées par le projet.
- 1.3.10 Les statuts juridiques du BNC n'ont pas été définis et son secrétariat n'a pas été mis en place.
- 1.3.11 Le BNC est marqué par un manque d'efficacité en raison de l'absence de statuts de secrétariat et des réunions peu fréquentes. Celles-ci sont d'ailleurs peu préparées, faiblement représentées d'où les résultats médiocres.
- 1.3.12 Aucune action n'a été entreprise vers la création d'un centre de documentation.
- 1.3.13 La mission a constaté l'absence d'un cadre définissant les rôles des homologues (en particulier des descriptions d'emploi) comme le prévoyait le document de projet.
- 1.3.14 Le gouvernement n'a pas respecté la mise à disposition du projet, de locaux suffisamment vastes pour le personnel international, national et le secrétariat. Il faut cependant préciser que ce problème a été résolu au moment de la mission soit le 31 juillet 1987.
- 1.3.15 La mission a constaté une forte inadéquation entre le budget du projet concernant la contribution du gouvernement (voir annexe 7) et le bilan financier concernant les dépenses effectives (voir annexe 8).

En raison de la contribution du gouvernement en nature et du fait que les montants sont prévus à titre indicatif, ce problème n'est pas trop important.

## 2. Résultats du projet

2.1. Malgré les grandes difficultés présentées ci-dessus, le projet est marqué par des résultats non négligeables depuis qu'il est devenu opérationnel en 1986 et surtout depuis l'arrivée du CTP en mars 1987.

Ces aspects positifs découlent des facteurs suivants :

- 2.1.1. Le travail important réalisé par l'expert international en matériaux de construction, cela avant même l'arrivée du CTP.
  - 2.1.2. Les capacités de préparation, d'organisation, de coordination du travail, les capacités à définir des priorités, ainsi que le dynamisme du CTP.
  - 2.1.3. L'intérêt que portent les responsables politiques et les hauts fonctionnaires à ce projet.
  - 2.1.4. La participation active de ministères/organismes associés tels que l'école polytechnique, le CENAM, la Direction d'appui aux recherches technologiques du MRSTD au projet.
  - 2.1.5. L'intérêt et la participation des fabricants, des entrepreneurs, des artisans, des organismes sociaux à ce projet.
  - 2.1.6. Une bonne coopération entre les opérateurs de différents projets. On citera, à ce propos par exemple le concours, sur le terrain, des techniciens du BIT.
- 2.2. La mission a été fortement impressionnée par les appréciations favorables qu'ont portées les artisans, les petits entrepreneurs. Pour eux, le projet leur a apporté une assistance continue et de qualité.
- 2.3. La mise en oeuvre d'un système de formation dynamique et efficace. D'une manière générale, la formation s'effectue sur le tas, l'objectif étant de créer un noyau de formateurs qui joueront eux-mêmes le rôle de formateurs dans les autres régions.

## 3. Evaluation des résultats

A la lumière des activités entreprises depuis l'arrivée du CTP, des résultats déjà obtenus, de l'intérêt du gouvernement et de la bonne coopération avec les artisans, petits entrepreneurs, utilisateurs .... la mission considère que :

- 3.1. Le projet est en train de réaliser, sur le terrain, un impact certain dans le domaine de la promotion des matériaux locaux de construction ;
- 3.2. Le projet mérite d'être continué jusqu'à son terme comme prévu, c'est-à-dire, en février 1989 ;
- 3.3. Certains objectifs et activités difficilement réalisables en raison des faibles délais et de l'insuffisance des moyens doivent être déplacés à une phase ultérieure ;

- 3.4 il est préférable que le projet concentre ses activités sur les trois Faritany dans lesquelles sont déjà initiées des opérations. Cette meilleure gestion du temps et de l'espace permettra au projet d'aboutir à des résultats intéressants. Il sera alors possible de transposer ces expériences aux autres Faritany ;
- 3.5 si les conclusions et résultats au terme du projet en février 1989 sont jugés satisfaisants, il sera possible de lancer une deuxième phase (1989-1991) pour diffuser et vulgariser les résultats obtenus, particulièrement dans les trois Faritany du pays où des actions sont en cours ;
- 3.6 utilisant l'infrastructure développée dans la première phase, il apparaît utile, au-delà des objectifs de diffusion et de vulgarisation des résultats obtenus, d'intégrer dans la deuxième phase d'autres activités qui méritent considération (voir plus loin les recommandations pour des détails).

#### 4. Programme de travail et définition des tâches d'ici à la fin du projet.

La mission a porté une grande attention au document réalisé par le CTP "Situation actuelle du projet : proposition de programme de travail de mai 1987 à décembre 1988, et suggestions diverses" (avec un addendum). Elle fait siennes toutes les propositions dans ce rapport en raison de leur cohérence et de leur caractère réaliste. Le CTP a développé et recommandé un programme de travail sur cette base. Voir plus loin les détails dans les recommandations.

#### VI- RECOMMANDATIONS

1. Le projet doit continuer jusqu'à son terme, c'est-à-dire jusqu'à la fin du mois de février 1989, avec le même montant que celui qui lui a été octroyé.
2. Le gouvernement est invité à prendre d'urgence toutes les dispositions nécessaires en vue de rattacher à nouveau et sans délais, le projet à la Direction des mines et de la géologie du Ministère de l'industrie de l'énergie et des mines, Direction qui a constitué sa structure d'accueil initiale.
3. Le gouvernement doit remplir ses engagements, à savoir la mise à disposition, dans les plus brefs délais, d'homologues qui font encore défaut. De plus, certains homologues peu motivés et qui interviennent aujourd'hui dans le projet mais de manière inefficace doivent être changés.
4. Le Directeur National du Projet (DNP) doit être définitivement libéré de ces fonctions au MIEM et être mis rapidement à la disposition du projet à plein temps. De plus, il devrait être en mesure de prendre des initiatives des décisions et d'exercer ses responsabilités vis-à-vis du projet.

5. Le BNC doit rapidement :

- disposer de statuts juridiques
- élire un secrétariat avec un chef du bureau, avec un pouvoir exécutif
- effectuer des réunions régulières, mieux préparées et correctement représentées par les différents organismes qui le composent
- jouer un rôle plus actif dans le projet.

Le renforcement du BNC constitue la plus importante garantie de la continuité du projet à la fin de l'assistance du PNUD.

6. Les objectifs et les activités du projet méritent d'être réajustés en fonction des moyens disponibles. Les objectifs et les activités aujourd'hui irréalisables doivent être mises en sommeil jusqu'en décembre 1988. Ils peuvent être repris dans le cas où le projet connaît une deuxième phase de 1989 à 1991.

La liste de ces activités à déplacer en deuxième phase est jointe au présent rapport (voir annexe 13).

7. Le programme de travail pour la période mai 1987-décembre 1988 élaboré par le CTP est complété par la mission d'évaluation de manière à l'étendre jusqu'à fin février 1989, doit être exécuté. Ce programme est joint au présent rapport sous forme de Diagramme des activités, voir page 41).
8. Le programme de formation des homologues, des artisans et autres techniciens doit être réalisé prioritairement à l'intérieur du pays, sur le tas, et complété par des séminaires. Les bourses doivent être accordées seulement aux candidats ayant déjà fait la preuve de leurs capacités et de leur motivation pour le projet. Il est nécessaire de déterminer un programme de formation précis et de contrôler son exécution. Enfin ces bourses ne doivent pas être un prétexte pour visiter des pays.
9. Les équipements peuvent être distribués aux services et laboratoires intervenants dans le projet seulement après la prise de fonction de tous les homologues prévus dans le document de projet.
10. En plus des activités laissées de côté au cours de la phase août 1987-décembre 1988, et qui peuvent être reprises dans une éventuelle deuxième phase, la mission d'évaluation suggère les objectifs suivants :
- introduction d'une briqueterie mobile. Compte tenu des longs délais de livraison, il est préférable de prendre rapidement une décision afin que ce bien d'équipement soit opérationnel dès le début de la seconde phase ;
  - introduction d'une presse mécanique mobile pour blocs de terre stabilisée ;
  - utilisation de produits et déchets agricoles (bagasse, balle de riz, bambou, ...) dans la construction ;
  - utilisation de déchets industriels comme matériaux de construction (polystyrène, cendres volantes).

Les suggestions qui précèdent sont basées sur un certain nombre de considérations qui sont résumées ci-après.

# DIAGRAMME DES ACTIVITES

		1987								1988								1989					
		M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F
	A1																						
a	A2						I:1	II:1	III:2														
	A3																						
	A4																						
b	A5			I:6	II:3	III:8																	
c	A6									I:05	II:1	III:0											
d	B1		I:1	II:1	III:0																		
	B2																						
e	B3									I:10*	II:3	III:4											
	B4																						
	B5																						
f	C1		I:1	II:3	III:3																		
g	C2									I:3	II:5	III:10											
h	D1		I:1	II:3	III:3																		
i	D2							I:2	II:2	III:2													
j	D3				I:05	II:6*	III:3																
k	D4															I:2	II:3	III:6					
l	E1									I:1	II:1	III:6											
m	E2						I:1	II:2*	III:3														
n	F1			I:2	II:4	III:8																	
o	F2									I:3	II:10*	III:10											
p	F3									I:3	II:9*	III:9											
q	F4																						
r	-																						I:2

### legende

<p>a_c (A1_A6) CHAUX.</p> <p>d_e (B1_B4) CHAUX POUZZOLANE.</p> <p>f_g (C1_C2) BRIQUES CUITES.</p> <p>h_k (D1_D2) TUILES EN ARGILE CUITE.</p> <p>l_m (E1_E2) AUTRES MATÉRIAUX DE COUVERTURE.</p> <p>n_q (F1_F4) DÉMONSTRATION PAR MISE EN ŒUVRE (y compris blocs en terre stabilisée).</p> <p>r - RAPPORT FINAL.</p>	<p>I: nbre H/m experts internationaux.</p> <p>II: nbre H/m experts nationaux.</p> <p>III: nbre H/m homologues.</p> <p>* nbre H/m experts internationaux, y compris consultants internationaux.</p> <p>§ nbre H/m experts nationaux, y compris consultants nationaux.</p>
---	--

pour plus de détails, voir les paragraphes 37 à 69 puis les paragraphes 93 et 94 du document du CTP.

A1 à F4 anciennes numérotations des activités (voir document du CTP).  
 a à r nouvelles numérotations de la mission d'évaluation, ne tenant pas compte des activités supprimées.



- 10.1 Une demande par le MIEM d'un projet de briqueterie mobile, en novembre 1984 à l'ONUDI a été réitérée en juin 1985 par télex du Représentant Résident. (Une recommandation a déjà été faite dans ce sens par une mission BIRD/ONUDI à Madagascar en 1980). Les conditions favorables qui existent aujourd'hui quant au développement du projet autorisent à mettre à l'ordre du jour l'utilisation de ce bien d'équipement à Madagascar.
- 10.2 Des conditions existent également pour l'introduction et l'appropriation de presses mécaniques et mobiles pour une production plus importante de blocs de terre stabilisée. Ces presses ont déjà donné des résultats satisfaisants au Ghana.
- 10.3 Le pays produit plus de 2 millions de tonnes de riz par an. Une partie de la balle de riz est utilisée comme combustible, mais ce déchet agricole peut avoir un autre emploi : la production de panneaux pour la construction. (Une recommandation a déjà été faite dans ce sens par une mission BIRD/ONUI à Madagascar en 1980). Cette technologie a fait ses preuves dans de nombreux pays (Kenya, Chine, Indonésie, Brésil...). De plus, les cendres de balle de riz peuvent être utilisées comme liants, diminuant ainsi la consommation de ciment.
- 10.4 Le pays connaît de graves problèmes de couverture. Les tuiles en fibrociment à base de sisal ou de bambou font aujourd'hui l'objet de recherche et d'expérimentations à encourager.
- 10.5 Environ 100.000 tonnes de sucre par an sont obtenues à l'aide d'un million de tonnes de canne. Une grande partie de la bagasse est utilisée comme combustible. On devrait également s'intéresser à un meilleur emploi de ce déchet agricole en particulier dans la réalisation de panneaux pour la construction. A cet égard, la mission a demandé le 22 juillet 1987 à l'ONUDI d'adresser au CTP des informations sur l'utilisation de la balle de riz et de la bagasse dans la fabrication de matériaux de construction.
- 10.6 Une quantité non négligeable de déchets de polystyrène expansé (styropore) existe dans le pays en particulier comme emballage de biens de consommation ou de biens d'équipement importés. En outre, il existe à Antananarivo une unité qui produit du polystyrène et qui rejette des déchets. Il serait bon de mettre au point un processus de recyclage du polystyrène pour la fabrication de blocs légers pour la construction et de plaques isolantes. Cette technologie déjà utilisée dans de nombreux pays s'avère tout à fait intéressante.

## VII - LEÇONS

Le projet MAG/82/009, comme on l'a vu, vient seulement de connaître sa phase opérationnelle de mise en oeuvre. Il est donc trop tôt de tirer des leçons liées aux succès ou simplement aux résultats qu'il a connus. Cependant, les contraintes de tous ordres qui ont caractérisé son démarrage et dont le présent rapport a fait amplement état, autorisent à faire ressortir les enseignements suivants :

- (i) Dès la phase de conception des projets, les agences et organismes concernés devraient se préoccuper davantage de tous les projets achevés, en cours ou en préparation dans le même pays et dont la mise en oeuvre a été, est ou sera réalisée par d'autres agences ou organismes de manière à éviter des doubles emplois en matière d'activités d'une part, et à favoriser une meilleure coopération et une utilisation plus rationnelle des ressources, d'autre part. De plus, il serait utile qu'un effort soit effectué pour tirer le meilleur parti des documentations existantes, des travaux réalisés sur le terrain et des expériences, dans le même secteur, et dans d'autres pays aux conditions socio-économiques similaires à celles du pays dans lequel le projet est conçu ;
- (ii) une grande attention devrait être accordée, au moment de la conception, à la phase d'assistance préparatoire des projets de telle sorte que celle-ci soit limitée dans le temps et dans le budget ;
- (iii) la phase opérationnelle des projets ne devrait pas commencer avant le recrutement du Conseiller Technique Principal;
- (iv) dans la mesure où les gouvernements éprouvent des difficultés à détacher à plein temps leurs fonctionnaires comme homologues dans les projets financés par le PNUD, celui-ci pourrait étudier la possibilité de canaliser un volume de plus en plus important de ressources destinées à l'assistance à travers des organisations non gouvernementales.

TERMES DE REFERENCE DE LA MISSION D'EVALUATION

PROGRAMME DES NATIONS UNIES  
POUR LE DEVELOPPEMENT



**ACTION** UNITED NATIONS  
DEVELOPMENT PROGRAMME  
18 MAY 1987  
Mr. Tchekmouevian  
SUE RAINITOVO  
BOITE POSTALE 1548  
ANTANANARIVO, MADAGASCAR  
TELEPHONE : 210 99 99  
UNDEVPRO - ANTANANARIVO  
220-48  
TELETYPE  
le 29 avril 1987  
ACTION REQUIRED  
(CEF, No. 8704461)  
File: DP/MAG/82/009

RECEIVED  
18 MAY 1987  
Chemical Industries Branch  
Department of Industrial Operations  
ANTANANARIVO

535/MAG/82/009

Cher Monsieur,

Objet : projet MAG/82/009 "Promotion des matériaux locaux de construction".

Le projet Promotion des matériaux locaux de construction se trouve maintenant à mi-chemin de sa phase opérationnelle. Des activités ont été réalisées à Antananarivo, Mahajanga, Antsiranana et Antsirabe dans le domaine de la cuisson de briques utilisant la balle de riz comme combustible, de la production artisanale de la chaux et des essais de fabrication de blocs stabilisés.

Le niveau d'obtention des résultats reste cependant inférieur à celui escompté dans le document de projet, principalement parce que le projet fait face à une série de contraintes non prévues initialement.

Par conséquent, conformément aux règles qui régissent les projets financés par le PNUD, une évaluation approfondie du projet s'avère nécessaire en vue de le dynamiser et de l'ajuster aux réalités existantes.

..... Je suggère que l'évaluation ait lieu à la fin du mois de mai. Une proposition des termes de référence figure en annexe.

Je vous serais reconnaissant de bien vouloir me faire part de vos commentaires sur les termes de référence et de nommer l'évaluateur qui représentera l'ONUDI lors de la mission d'évaluation.

Veillez agréer, cher Monsieur, l'assurance de ma considération distinguée.

Ottorino Jannone  
Représentant Résident

M. A. Vassiliev  
Directeur Général Adjoint  
Département des opérations industrielles  
ONUDI  
Vienne (Autriche)

ENCLOSURE ATTACHED

## PROJET DE TERMES DE REFERENCE

### Mission d'évaluation

Projet MAG/82/009 "Promotion des matériaux locaux de construction"

### I. Origine, historique et considérations générales

1. Le projet : MAG/82/009 dont la phase préparatoire a consisté en 21 m/h de services de consultants entre 1983 et 1986, a été approuvé par le PNUD sous sa forme opérationnelle en mai 1986 pour un montant total de 955.000 dollars E.U., y compris les dépenses relatives à la phase préparatoire. La contribution en nature du Gouvernement malgache se monte à 135.700.000 FMG. S'inscrivant dans le cadre général des objectifs de développement à savoir : augmentation du volume de construction de logements économiques et décents, amélioration de la qualité des matériaux locaux existants et diversification des produits, intégration de la valorisation des ressources naturelles dans la stratégie d'industrialisation, le projet vise à atteindre les objectifs immédiats suivants :

(i) développement des matériaux locaux de construction tels que briques, tuiles, chaux, blocs en terre compressée, bois et pierres taillées, avec un accent particulier sur la qualité, la quantité et le prix, ainsi que l'amélioration de la capacité de production des unités existantes;

(ii) mise en place d'une structure institutionnelle centrale, assurant un contact étroit entre les ministères, les institutions et les organisations appropriés;

(iii) sensibilisation des milieux de construction (surtout les maîtres d'ouvrages, tâcherons et auto-constructeurs) sur les avantages offerts par l'utilisation des matériaux locaux vendus à un prix convenable et jouissant d'une qualité assurée.

2. En conformité avec les objectifs mentionnés ci-dessus et avec le concours du nombre restreint de personnel dont il a bénéficié jusqu'à ce jour, le projet s'est efforcé de réaliser diverses activités dont les plus significatives sont énumérées ci-après :

#### Antananarivo

- évaluation des presses existantes pour la fabrication de briques en terre stabilisée
- expérimentation et maîtrise de la technologie de cuisson de briques utilisant la balle de riz comme combustible
- lancement et poursuite de l'étude sur la réhabilitation de la briqueterie d'Iavoloha
- essais de fabrication de blocs stabilisés
- études et essais de fabrication de chaux pouzzolanique.

#### Maha-janga

- expérimentation de four à chaux simple (type meule) et début de production
- essais de fabrication de blocs stabilisés à la chaux
- cuisson de briques utilisant la balle de riz comme combustible.

.../...

### Antsiranana

- montage de four à chaux à la volée et début de production
- fabrication de blocs stabilisés à la chaux.

### Antsirabe

- assistance et conseil pour le montage de l'unité de briqueterie et tuilerie de la N.S.B-O-I.

3. Les activités ci-dessus ont été entreprises principalement avec le concours d'un expert international depuis le début de la phase opérationnelle en juin 1986, deux experts nationaux (depuis octobre et décembre 1986 respectivement). Le projet a également bénéficié des services d'homologues de la contrepartie nationale, en l'occurrence un technicien géologue (depuis juin 1986) et un technicien électromécanicien (depuis janvier 1987). Le Conseiller Technique Principal a rejoint le projet en mars 1987 tandis que les trois autres homologues prévus dans le document du projet n'ont toujours pas été mis à la disposition du projet.

## II. Objectifs de la mission d'évaluation

La mission se conformera aux nouvelles directives du PNUD en la matière (UNDP/CEO Juillet 1984). Les objectifs généraux de la mission se présentent comme suit :

1. Examen de la conception du projet, ses objectifs, résultats escomptés, activités et apports ainsi que sa logique interne.
2. Apprécier la pertinence des objectifs et les résultats du projet dans le contexte socio-économique actuel du pays.
3. Evaluer les résultats obtenus et leur utilité et pertinence. Apprécier le niveau atteint par le projet dans l'obtention de ces résultats.
4. Analyser les activités du projet. Identifier et évaluer les facteurs qui affectent, de façon significative, positivement ou négativement les activités réalisées ou prévues dans le cadre du projet.
5. Formuler des recommandations relatives aux mesures et actions nécessaires pour ajuster le projet aux réalités, surmonter les contraintes identifiées et garantir une mise en oeuvre plus dynamique.

## III. Composition de la mission

La mission d'évaluation tripartite sera composée :

- d'un évaluateur désigné par le PNUD (Chef de mission)
- d'un évaluateur désigné par l'ONUDI
- d'un évaluateur désigné par le Gouvernement malgache.

Les évaluateurs sont choisis parmi les personnes qui n'ont pas été mêlées à quelque titre que ce soit au projet.

.../...

IV. Consultations de la mission

La mission établira un contact étroit avec le bureau PNUD/ONUDI à Madagascar, avec le Ministère de l'Industrie, de l'Energie et des Mines, la Direction Générale du Plan et les autres organismes concernés d'une manière significative par le projet.

V. Calendrier et rapport de la mission

La mission d'évaluation se réunira à Antananarivo à la fin du mois de mai 1987, et prendra les dispositions nécessaires pour compléter son travail sur place, en trois semaines. La mission soumettra le projet de rapport au Représentant Résident avant debriefing et séparation de la mission. Le chef de la mission sera responsable de la rédaction du rapport final et sa soumission aux Sièges du PNUD et de l'ONUDI. Le rapport sera soumis au Gouvernement malgache par l'intermédiaire du Représentant Résident.

LISTE DES PERSONNES ET ORGANISMES CONSULTES  
DU 20 JUILLET 1987 AU 08 AOUT 1987



LISTE DES PERSONNES ET ORGANISMES CONSULTES

DU 20 JUILLET 1987 AU 03 AOUT 1987

ANTANANARIVO

Lundi 20 juillet

PNUD

- DE LA PORTE, Représentant Résident a.i.

MIEM

- RAKOTOARIVELO Wilson, Directeur des Etudes Industrielles
- RAKOTOMANGA Maurice, Adjoint au Chef du Service de la Technologie et des Procédés.

MTP

- RAZAFINDRAINIBE Gabriel, Directeur de l'Architecture, de l'Urbanisme et de l'Habitat.

ONUFI

- A.P. DANSOU, Conseiller Technique Principal  
Projet MAG/82/009
- RATOVOJANAHARY Maurice, Directeur National du Projet MAG/82/009

Mardi 21 juillet

SEIMAD

- RAVELOARISON Théodore, Directeur Général
- RABEMANAHAKA Jaona, Chef du Département Projet

Mercredi 22 juillet

CENAM

- RAFARALAHY Sébastien, Directeur Général
- RABENANDRASANA Justin Léonard, Directeur du Développement Régional
- RAVELONTSOA Clément, Directeur Technique
- RAKOTOSOLOFO Emile, Chef du Département Matériaux en terre

EES Polytechnique

- RAMAMONJISOA Josoa, Directeur du Bloc Technique

Jeudi 23 juillet

DGP

- RAZAFINDRAKOTO Armand, Directeur du Contrôle du Plan

LNTPB

- DE PORTER, Conseiller Technique Principal Projet "Promotion des Matériaux Locaux pour la Construction Routière".

Banque de données de l'Etat (BDE)

- RANDRIANARIVONY Arthur Roger, Directeur Général
- RAKOTOARINIVO Ndriana, Conseiller Juridique

Vendredi 24 juillet

MRSTD

- Madame RAKOTOVAO Lala, Directeur d'Appui aux Recherches sur les Sciences de l'Environnement (DARSE)
- RANOARIVONY Alain, Chef du Service à la Direction d'Appui aux Recherches Technologiques (DART)
- RANDRIANARISOA Pierre, Ingénieur des Mines (DART)
- ZARALAHY Jean Jacques, Chef du Département Géophysique (DART)

Samedi 25 juillet

BIT

- BOUCLAS Thales, Conseiller Technique Principal  
Projet MAG/85/010 "Utilisation haute intensité de main-d'oeuvre"

MAHAJANGA

Lundi 27 juillet

- KOUSSAY Saïd Ali, Président du Comité Exécutif du Faritany de Mahajanga
- Madame TSAKANIAS, Responsable de l'Association pour la Sauvegarde et la Protection de l'Enfance (ASPE)
- TILA Jean Tsiresy, Chef de la Délégation Régionale du MIEM
- MALLET Michel, VNU (BIT) en service au CERAM (Mahajanga)
- RAZAFINTSALAMA Arthur, Délégué Régional du CERAM (Mahajanga)

Mardi 28 juillet

Travailleurs de coopératives productrices de chaux

- BOTO Albert
- RAKOTOSOLO Jean Marc
- TOMBO
- RAKOTO Olivier
- MADJEE Laurent

Travailleurs de coopératives productrices de briques cuites

- Frédéric
- Velonkasy
- RANDRIANARISOA Martin

Travailleurs de coopératives productrices de briques stabilisées

- RAKOTOSON Patrick
- Heriniaina Hervé
- RASOLONDRAINIBE Jean Louis
- RAOLISON Félix

Mercredi 29 juillet

Cimenterie d'Amboanio

- RAKOTOZAFY, Directeur Financier
- RANDRIANARIVONY, Opérateur Labo

ANTANANARIVO

Vendredi 31 juillet

- RATSIMBAZAFY Cyrille, Directeur des Mines et de la Géologie (MIEM)
- RAKOTOMANGA John Edouard, Architecte - Expert National  
Projet MAG/82/009
- RAJOELISON Henri Roger, Ingénieur - Expert National  
Projet MAG/82/009
- RANDRIANANTOANDRO Théodore, Adjoint Technique des Mines - Homologue  
Projet MAG/82/009
- RANDRIAMANANTENA Jean Voavy, Ingénieur Industriel - Homologue  
Projet MAG/82/009

ANTSIRABE

Samedi 1er août

Cimenterie d'Ibity

- RAKOTOARISON David, Responsable Maintenance

Usine de chaux d'Ibity

- RAKOTOMAVO Alain, Directeur Général

ANTANANARIVO

Dimanche 02 août

- Jean Noël CHARTIER, Conseiller Technique Principal  
Projet MAG/82/OO5 "Développement de l'Artisanat" (BIT)

- ANDRIAMASY A., Economiste

Lundi 03 août

- RAKOTOBE Mahefa, Entrepreneur  
Nouvelle Promotion de Matériaux de Construction

Mercredi 05 août

- Ottorino JANNONE, Représentant Résident du PNUD

- Alain Pierre BERNARD, Directeur de la Programmation  
Ministère de l'Industrie, de l'Energie et des Mines

-

- RANDRIANARISOA Jules, Ingénieur - Direction des Mines et de la  
Géologie - Ministère de l'Industrie, de l'Energie et des Mines

Vendredi 07 août

- RABESAHALA Frédéric, Architecte

Samedi 08 août

- BOUCLAS Thales, Conseiller Technique Principal  
Projet MAG/85/010 "Utilisation Haute intensité de Main-d'Oeuvre"

RAPPORT DE MISSIONS  
PREPARATOIRES EFFECTUEES PAR LES CONSULTANTS DANS LE  
CADRE DU PROJET MAG/82/009

RAPPORT DE MISSIONS  
PREPARATOIRES EFFECTUEES PAR LES CONSULTANTS DANS LE  
CADRE DU PROJET MAG/82/009

- 2,5 h/m ONUDI - M. M.P. SCHALL - Mission du 24 février - 3 mai 1983  
MISSION D'ASSISTANCE PREPARATOIRE
- 3 h/m ONUDI - M. Vartan OZINIAN - Mission du 30 août - 25 novembre 1984  
RAPPORT DE MISSION.
- ONUDI - M. Niels BIERING - Mission de novembre 1984  
RAPPORT DE MISSION.
- 2 h/m ONUDI - M. Jens KNOCKE - Mission du 30 mars - 31 mai 1985  
STRATEGIE POUR LA PROMOTION DES MATERIAUX.
- 2 h/m ONUDI - M. Jean NIOGRET - Mission du 30 mars - 31 mai 1985  
MATERIAUX DE CONSTRUCTION A BASE DE BOIS.
- 1,5 h/m ONUDI - M. Bahri DACHRAOUI - Mission de mi-mai en fin juin 1985  
MISE EN PLACE DE L'ASSISTANCE AU DEVELOPPEMENT DU SECTEUR DES  
MATERIAUX DE CONSTRUCTION.
- 2 h/m ONUDI - M. Marjan KACJAN - Mission de juin - août 1985  
MATERIAUX DE CONSTRUCTION A BASE DE TERRE.

TABLE DES MATIERES DU RAPPORT ONUDI/BIRD SUR L'INDUSTRIE  
DE LA CONSTRUCTION A MADAGASCAR  
AVRIL 1980



Représentation des Nations Unies

à Madagascar

ORGANISATION DES NATIONS UNIES POUR LE DEVELOPPEMENT INDUSTRIEL

B.P. 1348  
26, rue de Diego  
Tananarive

---

# REPUBLIQUE DEMOCRATIQUE DE MADAGASCAR

## INDUSTRIE DE LA CONSTRUCTION ETUDE ET RAPPORT D'IDENTIFICATION\*

---

PROGRAMME DE COOPERATION  
BANQUE MONDIALE/ONU/DI

RAPPORT N° 8  
Avril 1980

09/19  
\*Le présent  
Nouveau tirage a été reproduit tel quel.  
pour raisons techniques.





Représentation des Nations Unies  
à Madagascar  
B. P. 1348  
26, rue de Liège  
Tananarive

TABLE DES MATIERES

	<u>Page No.</u>
PREFACE .....	i
Taux de change .....	ii
Abréviations .....	iii
RESUME - Conclusions et recommandations provisoires ...	v
I. INTRODUCTION .....	1
II. DESCRIPTION DE L'INDUSTRIE DE LA CONSTRUCTION .....	4
A. Secteur public .....	5
a. Construction de bâtiments .....	6
b. Entretien des bâtiments .....	7
c. Construction des routes et ouvrages d'art ....	12
d. Entretien des routes .....	13
B. Les Sociétés d'Etat .....	16
C. Secteur privé .....	18
D. Les Bureaux d'Etudes .....	24
E. Matériels et équipements .....	26
F. Matériaux de construction .....	27
a. Ciment .....	27
b. Chaux .....	29
c. Briques .....	30
d. Latérite .....	31
e. Panneau en balle et paille de riz .....	32
f. Pouzzolane .....	32
g. Toiture .....	33
h. Logement économique préfabriqué .....	34
G. Essais et recherches de matériaux de construction .	36
H. Financement .....	37
a. Le système bancaire .....	37
b. Financement de la construction de logement ....	40

BUDGET COUVRANT LA CONTRIBUTION DU PNUD  
APPROUVE LE 30 MAI 1986

BUDGET COUVRANT LA CONTRIBUTION DU PNUD  
(en dollars EU)

Pays : MADAGASCAR  
 Numéro du Projet : DP/MAG/82/009/I/01/37  
 Titre du Projet : Promotion des Matériaux Locaux de Construction

10. ELEMENT PERSONNEL	TOTAL		1983		1984		1985		1986		1987		1988	
	m/h	\$	m/h	\$	m/h	\$	m/h	\$	m/h	\$	m/h	\$	m/h	\$
11.C1 Conseil. Tech. Princ.	24	166.750	-	-	-	-	-	-	9,5	63.650	12	84.600	2,5	18.500
11.C2 Exp. en matér. construc.	27,5	190.000	-	-	-	-	1	6.500	12	80.400	12	84.600	2,5	18.500
11.50 Consultants courte durée														
. Consultants engagés pour la phase préparatoire	15	102,075	2,7	15.526	2,7	15.078	9,6	71.471	-	-	-	-	-	-
. Consultants prévus pour la phase opérationnelle nation./internat.	6	41.250	-	-	-	-	-	-	3	20.100	3	21.150	-	-
11.99 Sous-total	72,5	500.075	2,7	15.526	2,7	15.078	10,6	77.971	24,5	164.150	27	190.350	5	37.000
13. Personnel d'appui adm.		16.137	-	-	-	703	-	3.434	-	6.000	-	5.000	-	1.500
13. Voyages experts projet		38.100	-	1.600	-	-	-	5.000	-	15.000	-	15.000	-	1.500
14. Autres dépenses du pers.		10.777	-	3.575	-	2.662	-	40	-	-	-	4.500	-	-
17.11 Architecte	24	14.400	-	-	-	-	-	-	9,5	5.700	12	7.200	2,5	1.500
17.12 Ingénieur	24	14.400	-	-	-	-	-	-	9,5	5.700	12	7.200	2,5	1.500
17.13 Consultants	12	7.200	-	-	-	-	-	-	6	3.600	6	3.600	-	-
17.14 Main d'oeuvre	300	25.000	-	-	-	-	-	-	150	12.500	150	12.500	-	-
17.99 Total Experts Nationaux		61.000	-	-	-	-	-	-	-	27.500	-	30.500	-	3.000
18. Ajustements		(5.203)	-	-	-	(1.034)	-	(4.169)	-	-	-	-	-	-
19 TOTAL DE L'ELEMENT		620.880		20.701		17.409		32.276		212.650		245.350		40.500
<u>30. ELEMENT FORMATION</u>														
21. Bourses individuelles		20.000	-	-	-	-	-	-	-	5.000	-	15.000	-	-
22. Formation en cours d'emploi		20.000	-	-	-	-	-	-	-	10.000	-	10.000	-	-
29 TOTAL DE L'ELEMENT		40.000	-	-	-	-	-	-	-	15.000	-	25.000	-	-
<u>40. ELEMENT MATERIEL</u>														
41. Matériel consommable		145.000	-	-	-	1.693	-	2.700	-	60.000	-	80.607	-	-
42. Matériel non consommable		106.000	-	-	-	12.986	-	12.128	-	60.986	-	20.000	-	-
43. Ajustements		(2.131)	-	-	-	-	-	(2.131)	-	-	-	-	-	-
49 TOTAL DE L'ELEMENT		248.869	-	-	-	14.579	-	12.697	-	120.986	-	100.607	-	-
<u>50. ELEMENT DIVERS</u>														
51. Dépenses diverses		45.245		2.728		1.515		5.500		20.000		11.902		3.800
59 TOTAL DE L'ELEMENT		45.245		2.728		1.515		5.500		20.000		11.902		3.800
99 TOTAL GENERAL		955.000		23.429		33.503		100.473		368.636		382.859		46.300

REVISION DU BUDGET DU PROJET DU 31 MARS 1987

Révision de projetANNEXE 6.

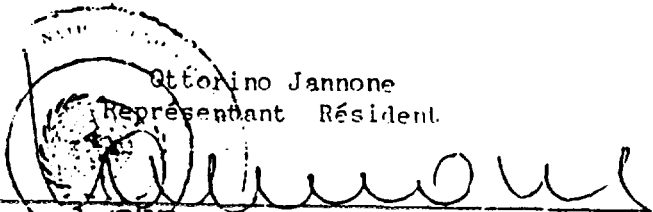
Pays : REPUBLIQUE DEMOCRATIQUE DE MADAGASCAR  
 Numéro du projet : MAG/82/009/1/01/37  
 Titre du projet : Promotion des matériaux locaux de construction

Le budget ci-joint établi pour le projet sus-mentionné est rééchélonné par la présente, compte tenu des dépenses effectives réalisées par le projet au cours de l'année 1986 et des dépenses estimées pour les années suivantes.

Le Siège de l'ONUDI a proposé que les dépenses prévues pour la main-d'oeuvre nécessaire pour les travaux témoins soient débitées sur la ligne budgétaire 53 et non pas sur les lignes budgétaires 17 et 21 comme prévu dans les révisions précédentes. Le budget a été ajusté en conséquence.

Apport précédent du PNUD, Code budgétaire "K"	US \$ 955.000 (ligne 99-total)
Apport révisé du PNUD, Code budgétaire "L"	US \$ 955.000 (ligne 99-total)
Augmentation/Diminution des apports du PNUD	_____

Approuvée :

  
 Ottorino Jannone  
 Représentant Résident  
 Au nom du PNUD

31 MARS 1987

Date

BUDGET CONCERNANT LA CONTRIBUTION DU PNUD

(en dollars EU)

Pays : MADAGASCAR  
 Numéro du projet : MAG/82/809/L/01/37  
 Titre du projet : Promotion des matériaux locaux de construction

CODE	DESCRIPTION	TOTAL		1983		1984		1985		1986		1987		1988		1989	
		M/T	\$	M/T	\$	M/T	\$	M/T	\$	M/T	\$	M/T	\$	M/T	\$	M/T	\$
<b>10. ELEMENT PERSONNEL</b>																	
11.01	: conseiller technique princ.	24,00	183.000	:	:	:	:	:	:	:	:	10,00	75.000	12,00	90.000	2,00	18.000
11.02	: expert en mat. de construc.	30,20	217.864	:	:	:	:	20	2.101	12,00	82.763	12,00	87.000	6,00	46.000	:	:
11.50	: consultants de courte durée	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:
	: cons. internat. : phase prép.	14,80	97.155	2,70	15.526	2,70	15.878	9,40	66.551	:	:	:	:	:	:	:	:
	: cons. internat. : phase opér.	4,00	27.600	:	:	:	:	:	:	:	:	4,00	27.600	:	:	:	:
11.99	:TOTAL DES EXPERTS	73,00	525.619	2,70	15.526	2,70	15.878	9,60	68.652	12,00	82.763	26,00	189.600	18,00	136.000	2,00	18.000
13	: support administratif	,00	19.920	:	:	703	:	3.288	:	4.429	:	5.000	:	5.500	:	1.000	:
14	: volontaire des Nations Unies	,00	0	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:
15	: voyages des experts du projet	,00	25.755	1.600	:	:	:	2.212	1.943	:	18.000	:	18.000	:	:	:	:
16	: autres dépenses/personnel	,00	15.278	3.575	2.663	:	:	40	:	:	4.500	:	4.500	:	:	:	:
17.01	: architecte national	24,00	18.411	:	:	:	:	3,00	2.711	12,00	8.600	9,00	7.100	:	:	:	:
17.02	: ingénieur	24,00	18.104	:	:	:	:	1,00	904	12,00	8.600	11,00	8.600	:	:	:	:
17.50	: consultants nationaux	12,00	9.000	:	:	:	:	:	:	8,00	5.800	4,00	3.200	:	:	:	:
18	: ajustements	,00	( 5.421)	:	:	( 1.834)	:	( 4.169)	:	( 218)	:	:	:	:	:	:	:
19	:TOTAL DES COUTS DE PERSONNEL	:	626.666	2,70	20.781	2,70	17.410	9,60	70.823	16,00	92.532	58,00	232.100	42,00	174.900	2,00	19.000
29	:SOUS-TRAITANCE	:	1.852	:	:	:	:	:	:	1.852	:	:	:	:	:	:	:
<b>30. ELEMENT DE FORMATION</b>																	
31	: bourses individuelles	:	20.000	:	:	:	:	:	:	:	15.000	:	5.000	:	:	:	:
33	: formation en cours d'emploi	:	20.000	:	:	:	:	:	:	:	18.000	:	18.000	:	:	:	:
39	:TOTAL FORMATION	:	40.000	0	0	0	0	0	0	0	25.000	0	15.000	0	0	0	0

BUDGET CONCERNANT LA CONTRIBUTION DU

(en dollars EU)

Pays : MADAGASCAR

Numero du projet : PAS/82/889/L/01/37

Titre du projet : Promotion des materiaux locaux de construction

CODE : DESCRIPTION	1983		1984		1985		1986		1987		1988		1989	
	\$	NT	\$	NT	\$	NT	\$	NT	\$	NT	\$	NT	\$	NT
40. ELEMENT EQUIPEMENT														
41 : materiel consommable	00	131.525 :		1.673 :	2.824 :	2.268 :	76.800 :	49.260 :						
42 : materiel non consommable	00	186.318 :		12.986 :	21.149 :	46.275 :	26.800 :							
48. : ajustements	00	( 2.482) :		( 2.131) :	( 271) :									
49 : TOTAL EQUIPEMENT		235.433 :	0 :	14.579 :	21.842 :	48.212 :	182.200 :	49.260 :						
50. DIVERS														
51 : entretien	00	31.284 :	2.728 :	1.515 :	6.423 :	9.829 :	18.589 :							
52 : rapports	00	0 :												
53 : dépenses diverses	00	28.200 :					28.200 :							
58 : ajustements	00	( 35) :				( 35) :								
59 : TOTAL DIVERS	00	51.049 :	2.728 :	1.515 :	6.423 :	9.794 :	38.589 :	0 :						
99 : GRAND TOTAL	31,00	955.200 :	2,70	23.429 :	2,68	33.524 :	9,68	98.388 :	16,20	152.190 :	389,689	238,980	19,200	

BUDGET COUVRANT LA CONTRIBUTION DU GOUVERNEMENT



BUDGET DU PROJET COUVRANT LA CONTRIBUTION

DU GOUVERNEMENT

(en milliers FMG)

Pays : MADAGASCAR  
Numéro du Projet : DP/MAG/82/009/I/01/37  
Titre du Projet : Promotion des Matériaux Locaux de Construction.

	TOTAL		1984		1985		1986		1987		1988	
	m/h	FMG	m/h	FMG	m/h	FMG	m/h	FMG	m/h	FMG	m/h	FMG
I. - Directeur National du Projet	36	9.600	3	300	5	500	12	3.600	12	3.600	4	1.600
- Ingénieur Industriel	36	9.600	3	300	5	500	12	3.600	12	3.600	4	1.600
- Technicien	36	9.600	3	300	5	500	12	3.600	12	3.600	4	1.600
- Architecte/urbaniste	24	7.600	-	-	-	-	8	2.400	12	3.600	4	1.600
- Documentaliste	20	6.000	-	-	-	-	8	2.400	12	3.600	-	-
- Ingénieur (bois/bambou)	24	7.600	-	-	-	-	8	2.400	12	3.600	4	1.600
TOTAL PARTIEL	176	50.000	9	900	15	1.500	60	18.000	72	21.000	20	8.000
- Déplacements effect. dans cadre projet		12.000		-		-		4.000		6.000		2.000
TOTAL ELEMENT PERSONNEL	176	62.000	9	900	15	1.500	60	22.000	72	27.000	20	10.000
II. - Bourses individuelles		7.600		-		-		3.300		3.300		1.000
- Formation en cours d'emploi		9.000		-		-		4.000		4.000		1.000
TOTAL ELEMENT FORMATION		14.600		-		-		7.300		7.300		2.000
III. - Matériel non consommable (Mobilier)		9.000		-		3.000		3.000		3.000		-
- Locaux		21.500		-		1.500		6.500		6.500		3.000
TOTAL ELEMENT MATERIEL		30.500		-		4.500		11.500		11.500		3.000
IV. - Divers		26.800		-		6.800		6.800		10.000		3.000
TOTAL ELEMENT DIVERS		26.800		-		6.800		6.800		10.000		3.000
TOTAL GENERAL		119.700		900		12.800		47.000		56.400		18.000

DEPENSES DU GOUVERNEMENT DANS LE CADRE DU PROJET  
DE 1984 A JUILLET 1987

DEPENSES DU GOUVERNEMENT DANS LE CADRE DU PROJET  
DE 1984 A JUILLET 1987

<u>PERSONNEL</u>	1984	1985	1986	1987(*)	TOTAL
Dir. Nat. du Projet	-	-	1.520	950	2.470
Ingénieur Industriel	-	-	1.450	900	2.350
Technicien	-	800	800	500	2.100
Documentaliste	-	-	920	570	1.490
Autres homologues	635	635	-	-	1.270
Sous-Total	635	1.435	4.690	2.920	9.680
Déplacements		160	650	460	1.270
<b>TOTAL PERSONNEL</b>	<b>635</b>	<b>1.595</b>	<b>5.340</b>	<b>3.380</b>	<b>10.950</b>
<u>FORMATION</u>	-	-	-	-	
Bourses individuelles	-	-	-	-	
Formation en cours d'emploi	-	-	-	-	
<b>TOTAL FORMATION</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	
<u>MATERIEL</u>					
Matériel de bureau	-	3.150	9.400	3.400	15.950
Locaux	-	3.600	3.600	4.200	11.400
<b>TOTAL MATERIEL</b>	<b>-</b>	<b>6.750</b>	<b>13.000</b>	<b>7.600</b>	<b>27.350</b>
<u>DIVERS</u>					
Téléphone		1.000	1.000	1.200	3.200
Eau & Electricité		300	350	400	1.050
Gardiennage		360	360	400	1.120
Terrains		-	-	3.500	3.500
<b>TOTAL DIVERS</b>	<b>635</b>	<b>1.660</b>	<b>1.710</b>	<b>5.500</b>	<b>8.870</b>
<b>TOTAL GENERAL</b>	<b>635</b>	<b>10.005</b>	<b>20.050</b>	<b>16.480</b>	<b>47.170</b>

(\*) : Jusqu'à fin juillet 1987

LISTE DE MATERIELS ET EQUIPEMENTS RECUS

Country MADAGASCAR Project No. DP/MAG/82/009  
 Project Title PROMOTION DE MATERIAUX LOCAUX DE CONSTRUCTION

Page 1  
 Period ending 31 April 1987

Req. Ref.	Item No.	Qty.	Unit	Description	US Dollar Equivalent	P.O./Shipping Advice Ref.	Received			Condition	Qty. on hand	Remarks
							Qty.	M	Y			
(1)	(2)	(3)	(4)		(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)
84/1		1	EA	VEHICULE: PEUGEOT ANNEE MODELE 1985 504 BREAK DANGEL CHASSIS N°: F 2 916 567 ENGINE N°: 009 757 REG. N° IT-0028-TL	8,767	15-4-00486	1	1	85			
85/3	1b	1	EA	REX ROTARY RR 790 STENCIL DUPLICATOR	801	15-5-0595	1	7	85			
85/3	1a	1	EA	GESTETNER PLAIN PAPER COPIER 2110C	851	15-5-0590	1	8	85			
-		1	EA	VEHICULE: RENAULT 4 CHASSIS N°: CI4P ENGINE N° J 135 845 REG. N° IT-1709-TL	5,600.	MOD-19-5-4547	1	9	85			
84/-	-	1	EA	TYPEWRITER IBM 196C	1,145	-	1	12	84			
86/4	-	20	EA	HAND PRESS	6,591.40	MOD 19-6-5700	20	8	87			
86/2		1	EA	VEHICULE : PEUGEOT 305 BREAK GR CHASSIS N° 9684 564 ENGINE N° REG. N° IT-5615-TL	8,027	15-6-0839	1	12	86			
86/-	-	-	EA	VEHICULE : TOYOTA CAMION CHASSIS N° DA 110-116121 TYPE DA 110 LD .H3 REG N° IT-6167-TL	25,625	15-6-00945	1	5	87			

Country MADAGASCAR Project No. DP/MAG/82/009  
Object Title PROMOTION DE MATERIAUX LOCAUX DE CONSTRUCTION

Page 2 of 4  
Period ending 04 AOUT 1987

IC seq. ref.	Item No.	Qty.	Unit	Description	US Dollar Equivalent	P.O. Shipping Advice Ref.	Received			Condi- tion	Qty. on hand	Remarks
							Qty.	M	Y			
	(2)	(3)	(4)		(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)
-		1	-	+Matériel de laboratoire d'analyse chimique	9033,60	15-5-C1049	1car- ton	1	86			réceptionné en bon état.
		18	-	+Matériel de dessin (bureau d'étude)	16 785,00	15-7-C0241	18car- tons	5	87			
		1	-	+Extrudeuse hydraulique à main avec acces- soires	1940,00	15-7-C0246	1car- ton	6	87			Carton non encore ouverts *
		3	-	+Balance analytique + Balance hydrostatique + Pyromètre a spectres dioplax (photoélec- trique)	4550,00	15-7-C0242	3car- tons	04	87			Cartons non encore ouverts *
		1	-	+Balance entegistreuses F. Martin et acces- soires + Perméabilimètre plaine ASTM C 204 et accessoires	2815,00	15-6-00385	1car- ton	6	87			Carton non encore ouvert*
-	-	-	-	- Appareil à secouer les tamis avec série de tamis Broyeur de laboratoire + Malaxeur de labo- ratoire + Four électrique + Agitateur ma- gnétique	9165,00	15-7-C232	-		non encore reçu			
-	-	-	-	- Produits chimiques (pour laboratoires d'analyses chimiques)	16355,00	15-7-C240	-		non encore reçu			
-	-	-	-	- 1 série de 4 vidéo cassettes "MTEC 86" système SECAM et 1 série de 4 vidéo cas- sette "MTEC 86" système PAL	375,00	15-7-C252	-		aucun document d'envoi n'est reçu.			

\*Cartons non encore ouverts par manque  
d'espace et en attendant les modalités d'utili- ion par les labo.

LISTE DES DOCUMENTS CONSULTES

## LISTE DES DOCUMENTS CONSULTES

### I. Documents de projet :

- Document d'assistance préparatoire - Budget "A"
- Révision de projet "B"
- Révision obligatoire de projet 1983 - Budget "C"
- Document d'assistance préparatoire - Budget "D"
- Révision obligatoire de projet 1984 - Budget "E"
- Révision de projet "F"
- Révision obligatoire de projet 1985 - Budget "G"
- Révision du budget "H"
- Révision obligatoire de projet "I"
- Document de projet "I"
- Révision de projet "J"
- Révision de projet "K"
- Révision de projet "L"

### II. Réunions du Bureau National de Coordination (B.N.C.) :

- P.V. de la réunion du 14 juin 1986
- P.V. de la réunion du 20 août 1986
- P.V. de la réunion du 21 août 1986 (sous-comité du B.N.C.)
- P.V. de la réunion du 09 décembre 1986 (sous-comité du B.N.C.)
- P.V. de la réunion du 30 janvier 1987
- P.V. de la réunion du 08 mai 1987

### III. Rapports de mission

- Mahajanga : 27.08.86 au 07.09.86
- Mahajanga : 08.10.86 au 16.10.86
- Antsiranana : 29.10.86 au 03.11.86
- Mahajanga : 13.11.86 au 21.11.86
- Antsiranana : 23.11.86 au 07.12.86
- Antsirabe : 10.12.86
- Mahajanga : 18.01.87 au 29.01.87
- Toamasina : 15.02.87 au 17.02.87
- Antsirabe : 19.03.87
- Mahajanga et Antsiranana : 08.04.87 au 15.04.87
- Mahajanga et Antsiranana : 11.05.87 au 23.05.87
- Toliara : 23.06.87 au 27.06.87

### IV. Rapports d'avancement :

- Note succincte sur l'état d'avancement du Projet (Avril 1987)
- Rapport sur l'état d'avancement du Projet - Fiche récapitulative
- Situation actuelle du projet - Proposition de programme de travail (mai 1987-décembre 1988) et suggestions diverses (document élaboré en mai/juin 1987).
- Addendum au document précédent.



V. Revue Tripartite du 17 juin 1987

- Compte-rendu (rédigé par le projet)
- Compte-rendu (établi par la Direction Général du Plan).

BILAN DES MISSIONS EFFECTUEES PAR LE PERSONNEL DU PROJET  
DU 27/08/86 AU 27/06/87

Bilan des missions effectuées par le personnel du projet du 27/8/86 au 27/6/87

Date	Lieux	Participants		Objet	Résultats
		intern	nat		
27/08/86 au 07/09/86	Mahajanga	1	2	Essais de production de chaux dans un four à meule	Obtention de chaux de très bonne qualité à partir des fours montés
08/10/86 au 16/10/86	Mahajanga	1	2	Démonstration de montage de four à meule - cuisson de la chaux - fabrication de blocs stabilisés	
29/10/86 au 03/11/86	Antsiranana	1	-	Préparatifs au montage de fours à chaux et au lancement de la production de la chaux	
13/11/86 au	Mahajanga	-	2	Vulgarisation de la chaux et création de coopératives pour la production de la chaux	- Forte participation à la démonstration de réalisation d'un four à chaux - Identification de groupements intéressés à la production de la chaux
23/11/86 au 07/12/86	Antsiranana	1	3	Essais de montage de fours à chaux	Construction de trois fours expérimentaux
10/12/86	Antsirabe	1	3	Etudes pour la production de chaux pouzzolanique Contacts avec des opérateurs intéressés par la construction de matériaux en terre	Mise à essais de broyage de la chaux avec du pouzzolane Conseils aux responsables des 2 opérateurs intéressés (NSBOI, Raharison Faustin)
18/01/87	Mahajanga		4	Suivi de la production de chaux et enquête sur la construction	- Identification des problèmes rencontrés et étude d'une approche tendant à améliorer le rendement des fours à la volée - Collecte de données sur la construction à Mahajanga
15/02/87 au 17/02/87	Toamasina	1	2	Enquête sommaire sur l'environnement de la filière construction à Toamasina	Collecte d'éléments d'information sur le secteur de la construction (matériaux utilisés, opérateurs existants)

Bilan des missions effectuées par le personnel du projet du 27/8/86 au 27/6/87

Date	Lieux	Participants		Objet	Résultats
		intern	nat		
19/03/87	: Ambatolampy : Antsirabe	: 1	: 2	: Visite d'unités de : production (traitement : du kaolin et briquette- : rie)	: Conseils aux responsabl : sur les matières pre- : mières utilisées et la : technologie adoptée
08/04/87	: Mahajanga et : Antsiranana	: 2	: 2	: Prise de contacts avec : les autorités, évalu- : ation des interventions : antérieures et program- : mes futurs	: -Confirmation de l'inté- : rêt porté par les auto- : rités locales pour le : projet : -Conseils divers aux : promoteurs et interve- : nants contactés par : le projet
11/05/87 au	: Mahajanga et : Antsiranana	: -	: 2	: Suivi des unités de : production initiées : par le projet et in- : vestigations concer- : nant les maisons té- : moins à construire	: Identification des sites : pour les maisons-témoins : et les attributaires : potentiels
23/06/87 au	: Toliara	: 1	: -	: Examen des sites et : gisements de matières : premières ainsi que de : l'approvisionnement en : bois et autres matéri- : aux de construction	: Aperçu de la situation : générale de la construc- : tion et des matériaux : de construction dans la : région

REUNIONS DU BUREAU NATIONAL DE COORDINATION ET DES SOUS-COMMISSIONS  
DU 14.06.86 AU 05.08.87

---

REUNIONS DU BUREAU NATIONAL DE COORDINATION ET DES SOUS-COMMISSIONS  
DU 14.06.86 AU 05.08.87

Date	Présidée par	Organismes participants	Organismes absents	Sujet
14.06.86	DNP	(5) MIEM (1) MPAEF (2) MRSTD (1) MINESUP/EESP (1) CENAM (1) MAG/009	DGP	-Informations sur activités effectuées par M. Kacjan, Expert en matériaux en terre! -Actions prévues pour le démarrage de la phase opérationnelle
20.08.86	Président BNC	(4) MIEM (1) MTP/SEIMAD (1) MRSTD (1) MPAEF (1) MINESUP/EESP (1) CENAM	DGP	-Discussion plan de travail (août-déc.86) -Institution d'un sous-comité de sélection
21.08.86	DNP	(2) MIEM (1) MTP/SEIMAD (1) MRSTD (1) MPAEF (1) MAG/009		Choix du CTP et de 2 experts nationaux (un architecte et un ingénieur civil)
30.01.87	Président BNC	(5) MIEM (1) MTP (1) MRSTD (1) DGP (1) CENAM (1) SEIMAD (3) MAG/009	MINESUP/EESP	-Aperçu des activités entamées depuis la phase opérationnelle
09.12.86	DNP	(2) MIEM (1) MTP/SEIMAD (1) MRSTD (1) MPAEF		Choix du CTP
08.05.87	DNP	(2) MIEM (1) MTP/SEIMAD (3) MTP/DAUH (2) MRSTD (1) MPAEF (1) CENAM (4) MAG/009	DGP MINESUP/EESP	-Présentation du CTP -Compte-rendu des visites
05.06.87	Président BNC	MIEM MTP/SEIMAD MTP/DAUH MRSTD MPAEF DGP CENAM MAG/82/008	MINESUP/EESP	Présentation de la proposition de programme de travail (mai 1986-Déc. 1988)

LISTE DES ACTIVITES A DEPLACER DANS UNE DEUXIEME PHASE DU PROJET

LISTE DES ACTIVITES A DEPLACER DANS UNE DEUXIEME PHASE

<u>Numéro dans le document</u>	<u>Désignation</u>
1.b(i)	Mise à la disposition du projet d'un dispositif temporaire pour le premier noyau d'un Centre de documentation(1)
1.b(ii)	Recrutement du personnel gouvernemental pour le Centre, en particulier un documentaliste(1)
1.b(iii)	Mise en place des conditions physiques de fonctionnement du Centre(1).
1.b(iv)	Approvisionnement en documentation et en informations techniques (y inclus des normes) des sources extérieures et intérieures(1).
1.b(v)	Rédaction et révision des fiches techniques concernant les matériaux de base.
1.b(vi)	Consultation avec des organismes et institutions nationales et extérieures sur les questions de classification pour les matériaux de construction.
3.(i)	Introduction des matériaux développés dans des bâtiments publics dans le but d'examiner et de documenter leur performance technique et économique. (Cette activité est conditionnée par les dispositions prises par les pouvoirs publics).
3.(iv)	Edition et publication des manuels de mise en oeuvre ainsi que d'autres types de documentation écrite.

-----

(1) Ces activités pourraient éventuellement connaître un début d'exécution si les conditions favorables escomptées pour leur concrétisation venaient à être créées au cours de la présente phase du projet.



DEMANDE DE BRIQUETERIE MOBILE POUR MADAGASCAR  
ET INFORMATIONS SUR CE BIEN D'EQUIPEMENT

Mr. S. NDAM  
TO: Chief, Co-ordination Unit for the  
A: Development Decade for Africa  
UNIDO  
Vienna (AUSTRIA)

<del>Mr. NDAM</del> MR MAY 18/85 DATE: 04 June 1985 REFERENCE: 786/DP/MAG/82/009
<input type="checkbox"/> THE INDUSTRY IS COMPLETED <input type="checkbox"/> ACKNOWLEDGED <input type="checkbox"/> NO ACTION REQUIRED INITIALS
CCF. No. 351631
File: DP/MAG/82/009

OBJECT:  
OBJECT:  
SUNTO: Projet ONUDI DP/MAG/82/009 "Promotion des matériaux locaux de construction"

NDAM INFO HACINI AND VASSILIEV FROM STEVENS

AAA DURING BIERING MISSION 21 MAY TO 7 JUNE IN FRAME DP/MAG/82/009 GOVERNMENT REPRESENTED BY BUREAU DE COORDINATION POUR LES MATERIAUX DE CONSTRUCTION INCLUDING FOLLOWING MINISTRIES : INDUSTRY ENERGY AND MINES, PUBLICS WORKS, RURAL DEVELOPMENT AND MINISTRY SCIENTIFIQUE RESEARCH FOR TECHNOLOGICAL DEVELOPMENT REITERATED REQUEST ALREADY MADE BY MINISTER OF INDUSTRY DURING HIS VISIT IN VIENNE NOVEMBER 1984 FOR MOBILE BRICK MAKING UNIT ;

BBB SINCE INFRASTRUCTURE BEEING PROVIDED BY ABOVE PROJECT, EFFICIENT OPERATION OF MOBILE PLANT WILL BE SECURED AT LOWER COST AND SUBSEQUENT DISSEMINATION OF THIS TECHNOLOGY FAVOURED BY LONG LOCAL BRICK MAKING TRADITION AND WIDE DISTRIBUTION OF NEW MATERIAL ;

CCC IN ADDITION PLEASE NOTE UNIT WILL PERMIT PROMOTION INTER ALIA ROOFING TILES REPLACING IMPORTED CORRUGATED SHEETS AND UNFIRED BRICKS LEADING TO REDUCTION FIRE WOOD CONSUMPTION BOTH GOVERNMENT HIGH PRIORITY ;

DDD HAVING BEEN INFORMED BY BIERING THAT SIMILAR PROJECT FINANCED BY UNIDO IN FRAME IDDA WILL BE OPERATIONAL IN TANZANIA END 1985 STRONGLY RECOMMEND YOU CONSIDER FAVOURABLY FINANCING IN 1986 MALAGASY GOVERNMENT REQUEST USING TANZANIAN EXPERIENCE.


RECEIVED 8:19

17 JU 1985

CO-ORDINATION UNIT FOR THE INDUSTRIAL

COUNTRY: DEVELOPMENT DECADE FOR AFRICA R

PAYS: Antananarivo -MADAGASCAR

  
M: O. JANNONE, Resident Representative

UNITED NATIONS INDUSTRIAL DEVELOPMENT ORGANIZATION

Project Proposal Revision 1

PART A - BASIC DATA

Country: TANZANIA (with sub-regional implications)

Title: Introduction of Mobile Brickmaking Technology

Number:

Scheduled start: May 1984

Scheduled completion: December 1985

Origin and date of official request:

Government Counterpart Agency:

UNIDO contribution: US \$ 363,000

Government contribution: In kind

Currency required:

For UNIDO input: US \$

Convertible: 363,000

Other:

UNIDO substantive backstopping section: IO/CHEM

Programme component code: 32.1.B

## PART B - NARRATIVE

### 1. Objectives

#### a. Development Objective

The project addresses itself to the problems faced by the rural construction sector due to the non-availability of durable building materials in an acceptable price range. It aims at an upgrading of rural housing standards, thus contributing to rural development in general, through the promotion of de-centralized production of durable building materials.

More specifically the project aims at developing and proving the appropriateness of the concept of a mobile brick manufacturing unit capable of producing quality facing bricks for short-term construction requirements in areas not justifying a permanent mechanized brick plant.

#### b. Immediate Objectives

- (i) To provide a mechanized brickmaking unit mounted on a trailer allowing for maximum product quality and manufacturing capacity as well as a high degree of flexibility in respect of raw material specifications and product types;
- (ii) To demonstrate the use of the unit and to train local personnel in its operation and maintenance; and
- (iii) To elaborate a scheme for the local assembly and - at a later stage - production of at least a part of the Unit in African countries.

### 2. Special Considerations

The technology promoted by the present project is of great relevance to several African countries which justifies its execution in the context of the Industrial Development Decade for Africa. Although initially situated in one country, the project has a clear sub-regional character and will assign high priority to inter-African co-operation.

### 3. Background and Justification

In most African countries including Tanzania, rural housing and administrative buildings are still to a large extent of a traditional type using equally traditional building materials. The cost of the materials is low but so is, unfortunately, their durability. Industrially manufactured building materials such as cement and fired clay bricks are, on the other hand, scarce and excessively expensive inter alia due to very high transport costs.

However, the rural population is with increasing strength demanding better and more durable building materials similar to those used in the larger towns, and Governments are attaching high priority to satisfying this demand in conjunction with integrated rural development schemes aimed at reversing the present strong trend of migration towards urban centres.

Re-settlement of people in rural areas where fired clay bricks of good quality are not available and particularly the construction of the related administrative and public service building of such development programmes will create a short-term requirement for a large quantity of bricks which can best and most economically be satisfied through the operation of a mobile production unit which subsequently, can be moved elsewhere.

In areas with abundant firewood, the production of fired clay bricks is the most obvious answer to the need for durable walling materials. Lack of suitable fuel, on the other hand, favours the introduction of lime stabilized clay bricks which in the context of an on-going UNIDO project in Niger are being produced in a conventional brick production line with considerable success. This alternative product which combines durability and dimensional uniformity with modest production costs is estimated to have a vast potential for upgrading of housing standards in Africa, especially if presented as an integral part of a range of both simpler and more elaborate technologies including on one side hand-shaped adobe blocks without or with stabilization and on the other ordinary fired clay bricks shaped manually as well as mechanically.

The present project will consider the possibility of an integrated manufacture of unfired and fired clay bricks utilizing a mechanized mobile brickmaking unit in combination with firing in clamps or simple discontinuous kilns. Annex II shows one example of such a unit with a capacity of some 1 000 to 1 500 bricks per hour. This type of equipment is considered advantageous to many African countries, especially if local assembly and - later on - local production of at least certain components of the unit can be achieved and the project will give particular attention to this aspect.

#### 4. Project Outputs

- A mobile pilot unit for mechanized brick manufacture with an average capacity of 1 000 well-shaped clay bricks per hour demonstrated under actual field conditions;
- Local personnel trained on-the-job in the operation and maintenance of the production unit;
- An integrated concept for the application of the manufacturing unit for the manufacture of fired as well as unfired (sundried and/or stabilized) clay bricks;
- National technical staff as well as technical staff from neighbouring countries familiarized with the overall concept promoted by the project and trained in its specific technologies;
- A plan of action for the stagewise introduction of local assembly and production of the mobile unit based on appropriate equipment design taking into consideration the practical experience gained through the operation of the prototype unit.

## 5. Project Activities and Modalities of Implementation

### Phase I

This preparatory phase comprising a staff member mission to Tanzania and, if required, to other selected countries will allow a well-founded selection of the host country and definitions of the modalities of the implementation of the project including institutional framework, Government support, etc.

### Phase II

On the basis of an already available detailed quotation for a plant of the type proposed, an international call for tender will be made followed by critical evaluation at UNIDO Headquarters of quotations received.

A delivery time of about 9 months from the placing of a firm order for the mobile unit is expected. This will permit ample time to carry out the necessary preparation in the field, including procurement of minor equipment items expected to be available locally, to allow the start of the production soonest possible after the arrival of the mobile unit.

### Phase III

The actual operational phase of the project will have a duration of six months during which an expert in brick-manufacturing technology and a mechanical engineer in brickmaking equipment will assist local counterpart staff to:

- Select an appropriate site for the operation of the plant in terms of availability of suitable clay, fuel, electricity, water and other necessary infrastructure as well as a local construction activity at a level which will allow it to absorb the production of the unit.
- Establish an integrated pilot production plant with the mobile unit as the central module but complete with body preparation facilities, drying area and clamp or kiln provision and put it into operation.
- Operate the pilot production unit with a view to demonstrate its versatility and to gain experience of use for its future application and for the design of other similar units.
- Carry out a programme of on-the-job training for local personnel in all aspects of operation and maintenance of the equipment as well as in kiln or clamp operation, product development and marketing etc. in order to create a core of staff capable of manning it in the future.
- Demonstrate the production unit to technicians from neighbouring countries in an effort to promote the transfer of the technology in question.
- Elaborate a set of documentation exposing the full range of production alternatives possible with the mobile unit as a core in terms of both technology and cost/benefit and providing other instructions in the establishment and operation of the production unit.

- Investigate the scope for local assembly and eventual production of the mobile unit and work out concrete proposals for the stepwise introduction of increased self-sufficiency in this field complete with work drawings.

## 6. Inputs

### a. Government Contribution

- Site for the installation of the plant as well as related office and storage buildings;
- General purpose equipment including towing trucks, 40 kW generator and hand tools;
- Supply of raw material, water and electricity;
- Counterpart staff including skilled mechanic to be trained by the international experts.

### b. UNIDO Contribution

- 11-01 Expert in Brickmaking Technology and Equipment (12 m/m)
- 11-51 Consultant in Equipment Design (3 m/m)
- 15 Travel of expert and consultant including DSA of expert during extensive field trips (US \$ 5,000)
- 16 Mission cost (fact finding mission of UNIDO Hqs staff) (US \$ 3,000)
- 33 In-service training (US \$ 30,000)
- 40 Mobile brickmaking equipment including towing truck and 40 kW generator as well as minor items and spare parts (US \$ 200,000)
- 51 Operation and maintenance of equipment (US \$ 10,000)

## 7. Evaluation Plans

The project will be subject to evaluation following the procedures and guidelines established by UNIDO for this purpose.

## 8. Future UNIDO Assistance

Introduction of the mobile brickmaking technology to other African countries is expected to follow the successful conclusion of the present project.

PART C - CLEARANCE AND APPROVAL

Proposal submitted by: *N.G. Biering* Date: 5/6 84  
N.G. Biering, IDO; IO/CHEM

Cleared by: *H. May* Date: 14/6/84  
H. May, Head, IO/CHEM

Cleared by: *A. Vassiliev* Date: 15/6/84  
A.A. Vassiliev, Director, IO

Approved by: \_\_\_\_\_ Date: \_\_\_\_\_  
N.N. Tandon, Head, PC/DEV

Convertible currency:  
Other:

Source of Funds:

Date PAD requested:



<b>3. COUNTRY</b> TANZANIA	<b>4. PROJECT NUMBER AND AMENDMENT</b> RP/URT/84/006	<b>5. SPECIFIC ACTIVITY</b> 32.1.B
-------------------------------	---	---------------------------------------

<b>10. PROJECT TITLE</b> Introduction of Mobile Brickmaking Technology
---

15. INTERNATIONAL EXPERTS (functional titles required except for line 11-50)	16. TOTAL		17. 1984		18. 1985		19.		20.	
	m/m	\$	m/m	\$	m/m	\$	m/m	\$	m/m	\$
11-01 Expert in Brickmaking Technology and Equipment	12	90,000			12	90,000				
02										
03										
04										
05										
06										
07										
08										
09										
10										
11										
12										
13										
14										
15										
16										
11-50 Short term consultants	2.5	25,000	0.5	4,000	2	21,000				
11-99 Sub-total—International experts*	14.5	115,000	0.5	4,000	2	111,000				

**21. REMARKS**

\* If more than 16 experts are required check here  and attach continuation sheet 1A. This sub-total must include all experts.



UNIDO

## PROJECT BUDGET/REVISION

4. PROJECT NUMBER RP/URT/84/006 32.1.B	16. TOTAL		17. 1984		18. 1985		19.		20.
	m/m	\$	m/m	\$	m/m	\$	m/m	\$	m/m
OPAS EXPERTS (functional titles required)									
12-01 _____									
12-02 _____									
12-03 _____									
12-99 Sub-total-OPAS experts <sup>b</sup>									
ADMINISTRATIVE SUPPORT PERSONNEL									
13-00 Clerks, secretaries, drivers									
13-50 Freelance interpreters (non-UNDP projects)									
13-99 Sub-total-Administrative support personnel									
UN VOLUNTEERS (functional titles required)									
14-01 _____									
14-02 _____									
14-03 _____									
14-04 _____									
14-99 Sub-total-UN Volunteers <sup>b</sup>									
15-00 Project travel		5,000				5,000			
16-00 Other personnel costs (including UNIDO staff mission costs)		3,000		3,000					
NATIONAL EXPERTS (functional titles required)									
17-01 _____									
17-02 _____									
17-03 _____									
17-04 _____									
17-05 _____									
17-99 Sub-total-National experts <sup>b</sup>									
19-99 TOTAL-PERSONNEL COMPONENT	14.5	123,000	0.5	7,000	14	116,000			

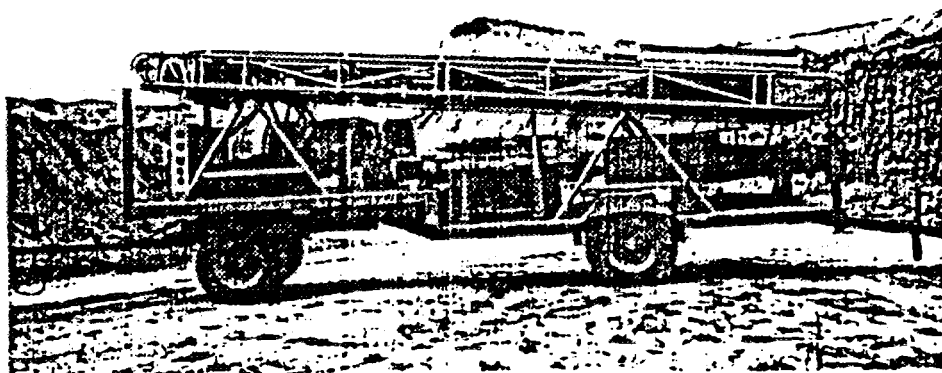
<sup>b</sup>If additional individual budget lines are required, check here  and attach continuation sheet 1A. These sub-totals must include budget lines listed on page 1A.



I. PROJECT NUMBER RP/URT/84/006 32.1.B	16. TOTAL		17. 1984		18. 1985		19.		20.	
	m/m	\$	m/m	\$	m/m	\$	m/m	\$	m/m	\$
SUBCONTRACTS										
21-00 Subcontracts										
TRAINING										
31-00 Individual fellowships										
32-00 Study tours; UNDP group training										
33-00 In-service training		30,000				30,000				
34-00 Non-UNDP group training										
35-00 Non-UNDP meetings										
39-99 TOTAL-TRAINING COMPONENT		30,000				30,000				
EQUIPMENT										
41-00 Expendable equipment		20,000		20,000						
42-00 Non-expendable equipment		180,000		180,000						
43-00 Premises										
49-99 TOTAL-EQUIPMENT COMPONENT		200,000		200,000						
MISCELLANEOUS										
51-00 Sundries		10,000				10,000				
55-00 Hospitality (non-UNDP projects)										
56-00 Support costs (CC and DC projects only)										
59-99 TOTAL-MISCELLANEOUS COMPONENT		10,000				10,000				
SURPLUS/DEFICIT										
81-00 Surplus/Deficit (ADM/FS use only)										
99-99 PROJECT TOTAL	14.5	363,000	0.5	7,000	14	156,000				
° COST SHARING (UNDP/IPF projects only)										
° NET UNDP CONTRIBUTION										

° For information only - not for PAD input

## PETITES BRIQUETERIES MOBILES

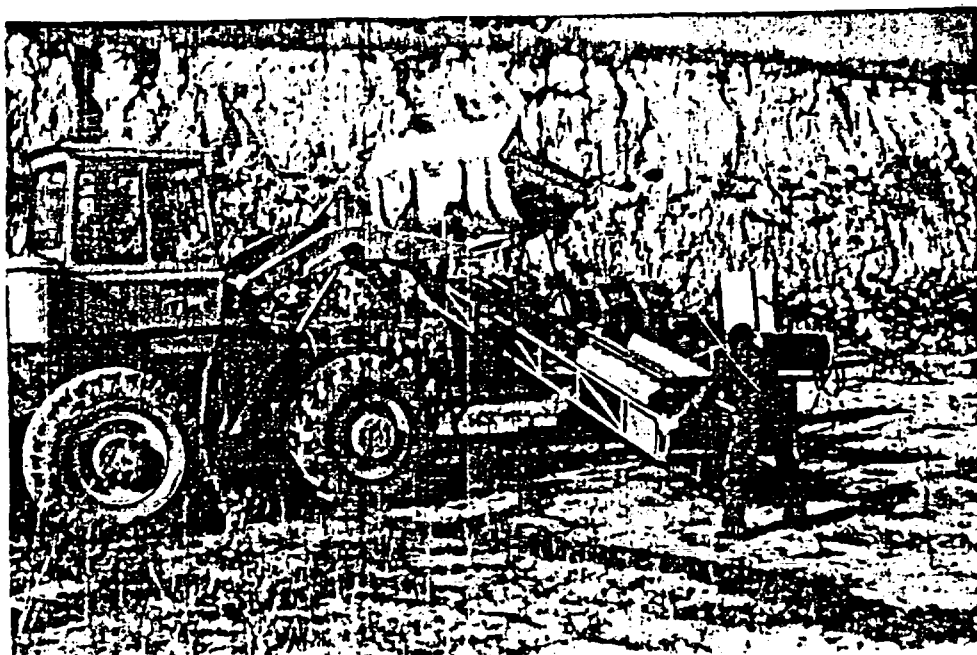
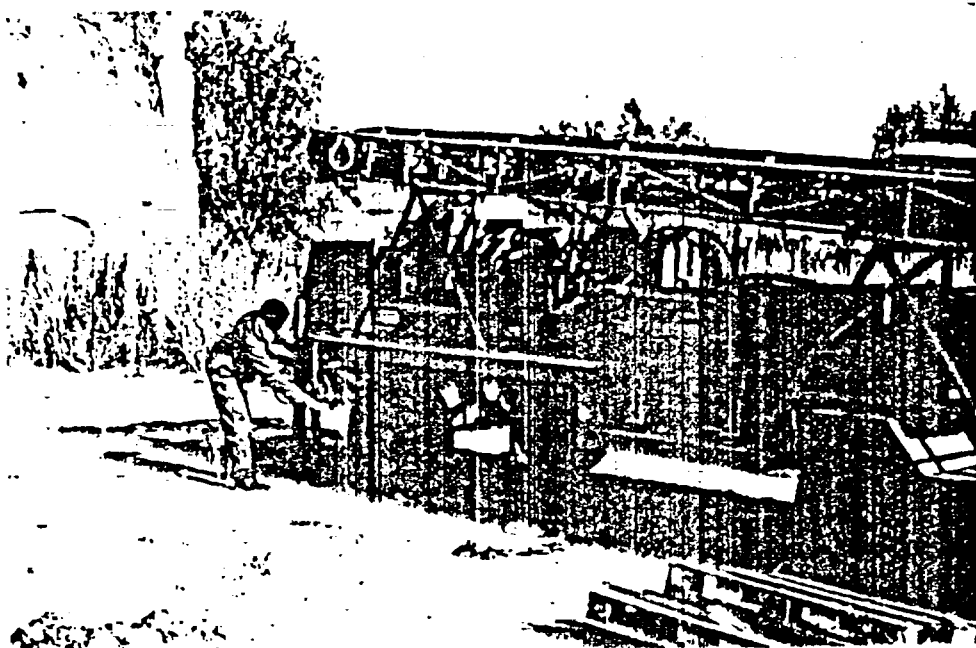


La petite installation mobile MKA 300 permet de fabriquer tant des briques pleines que des briques perforées. Elle est prévue dans les cas où une briqueterie stationnaire n'est pas rentable ou serait trop longue à construire, comme par exemple dans les régions à faible densité de population où lorsqu'une catastrophe est survenue.

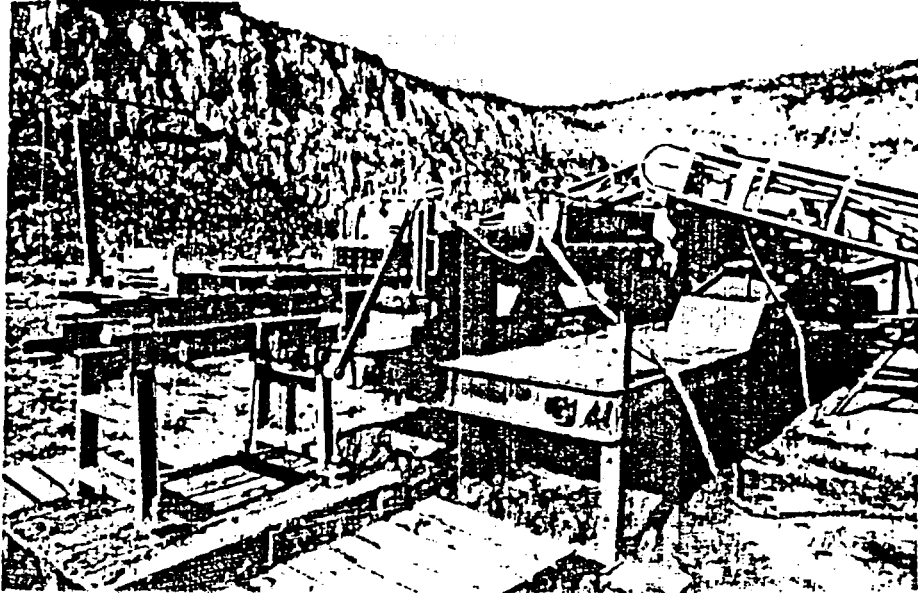
La qualité des briques obtenues est bien supérieure à celle des briques moulées à la main, ce qui ouvre à ce genre d'installation de nouvelles possibilités. Les sols argileux et glaiseux peuvent être ainsi testés dans le cadre d'essais englobant toutes les phases de la production.

### Transport et montage

Vu l'empattement, cette petite installation peut être transportée sans peine même sur terrains difficilement praticables. A l'aide d'un camion-grue, d'un chariot gerbeur ou d'un quelconque auxiliaire de levage, le montage de l'installation ne dure que deux heures environ. L'installation MKA 300 est rapidement opérationnelle même sans utiliser d'engin de levage vu que l'élément le plus lourd ne pèse pas plus de 300 kg.

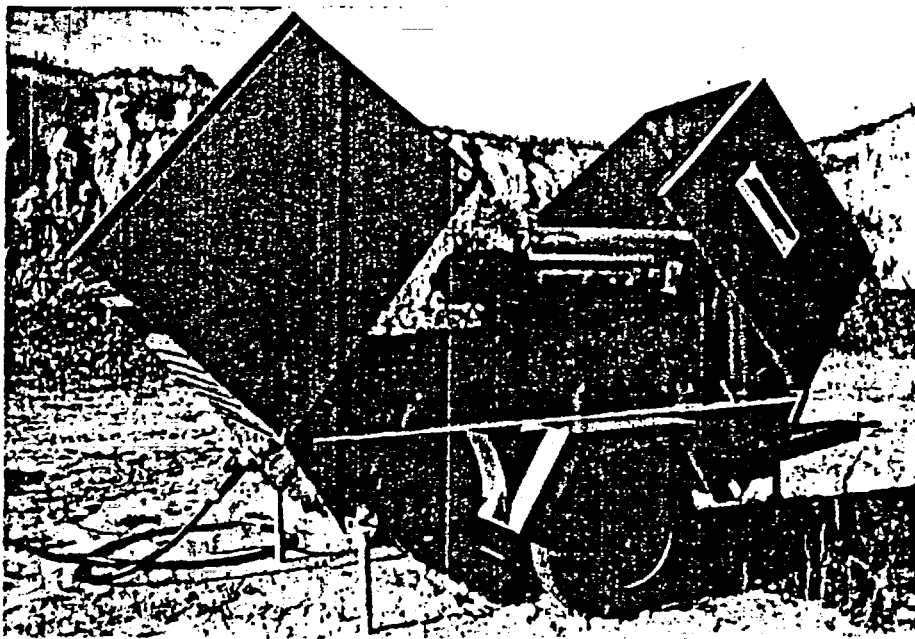


Le groupe de machines (laminoir de précision, presse mélangeuse et armoire de commande) est installé sur le chassis de façon fixe. Les trois courroies de transport ainsi que le coupeur sont aménagées en fonction des données locales.



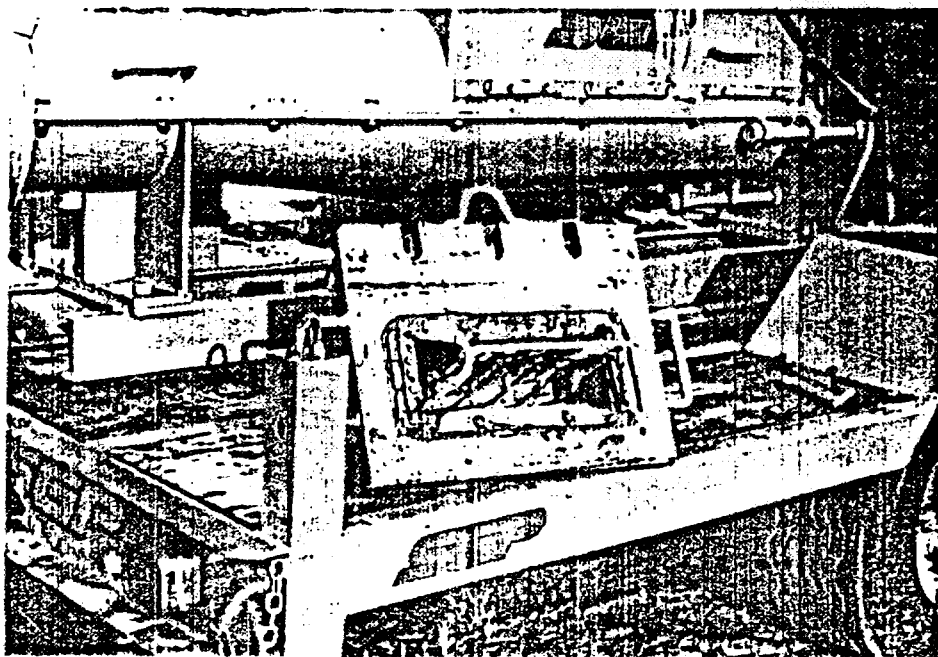
#### Courant et eau

La marche de l'unité nécessite un raccordement électrique de 3 x 380 V, 50 Hz et 40 kW. Un groupe électrogène mobile de SGP peut être mis en place si aucun branchement n'est possible. La prise d'eau (tube fileté de 1") doit débiter au moins 800 litres à l'heure.

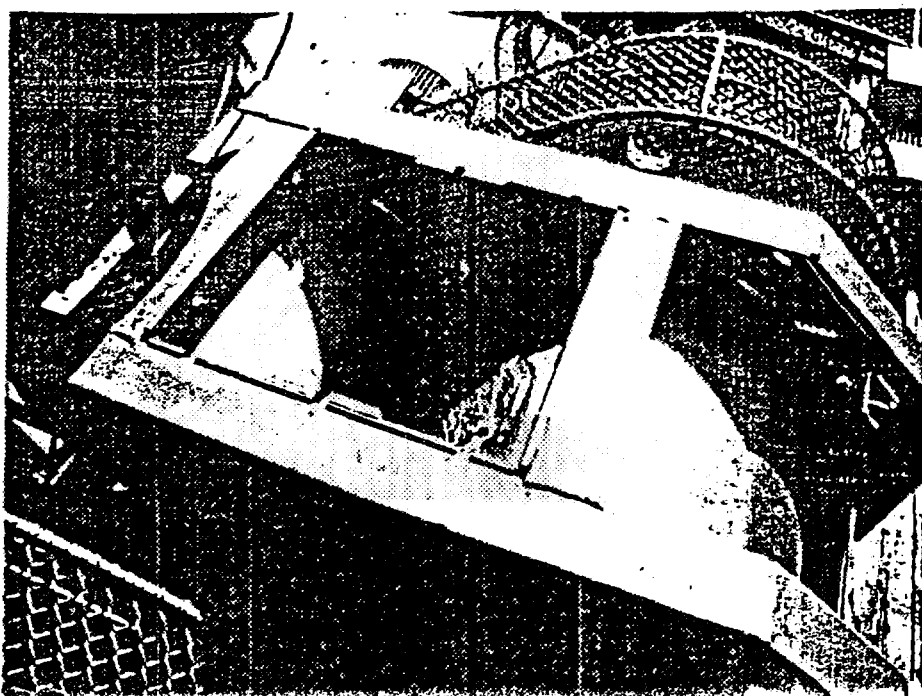


## Production

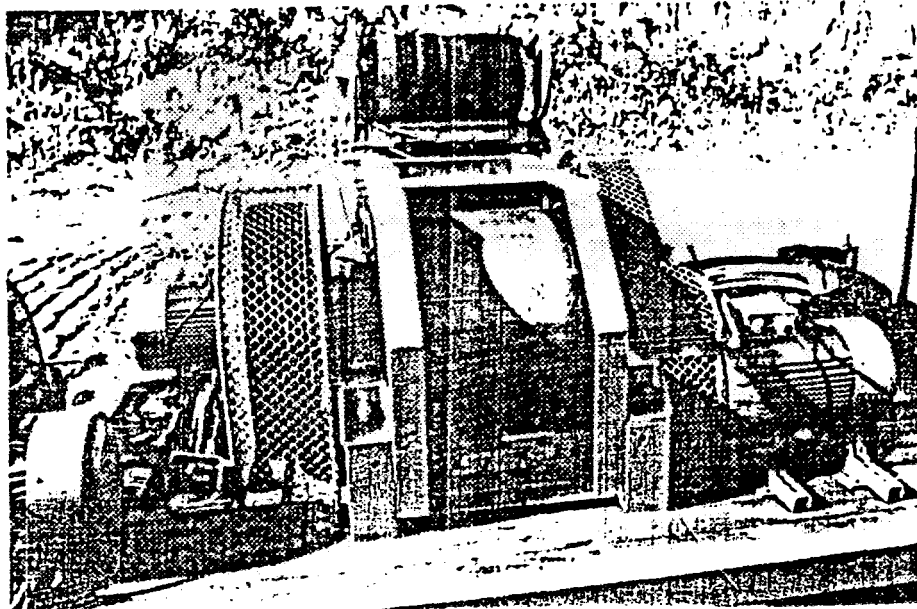
L'installation MKA 300 permet la fabrication de briques pleines ou perforées à base d'argile ou de terre glaise. Si la nature des matériaux le permet, on peut aussi dans certains cas ajouter du sable.



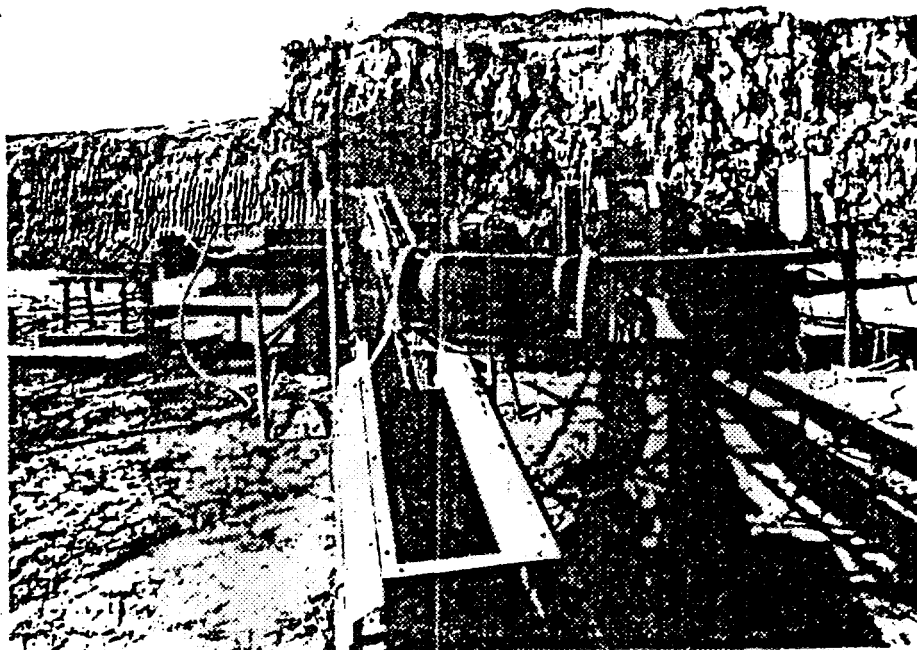
Au cours de l'entreposage, on procède à une humidification des matériaux dans le but de prévenir leur dessèchement. Les matériaux de qualité inférieure peuvent être broyés dans un laminoir pour garantir l'efficacité des traitements opérés lors de l'entreposage. A cet effet, on peut régler l'écartement des cylindres.



Le matériau est introduit manuellement dans l'entonnoir de la bande de manutention. Un coulisseau doseur assure un transport uniforme du point de vue volume vers le laminoir de précision. Le matériau y est homogénéisé ou broyé.

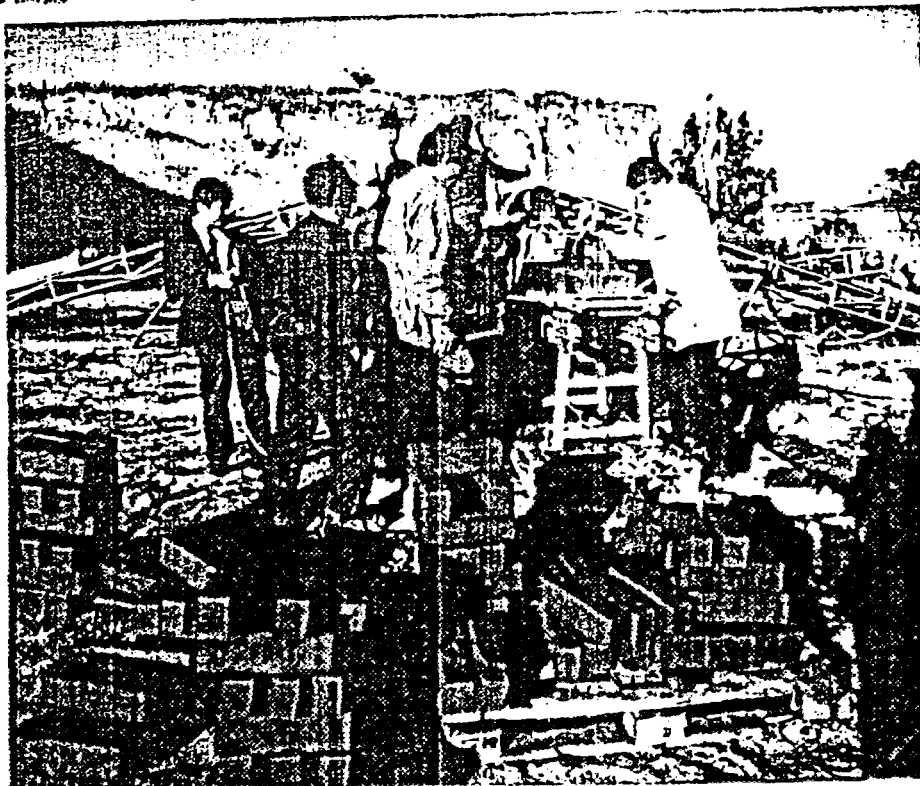
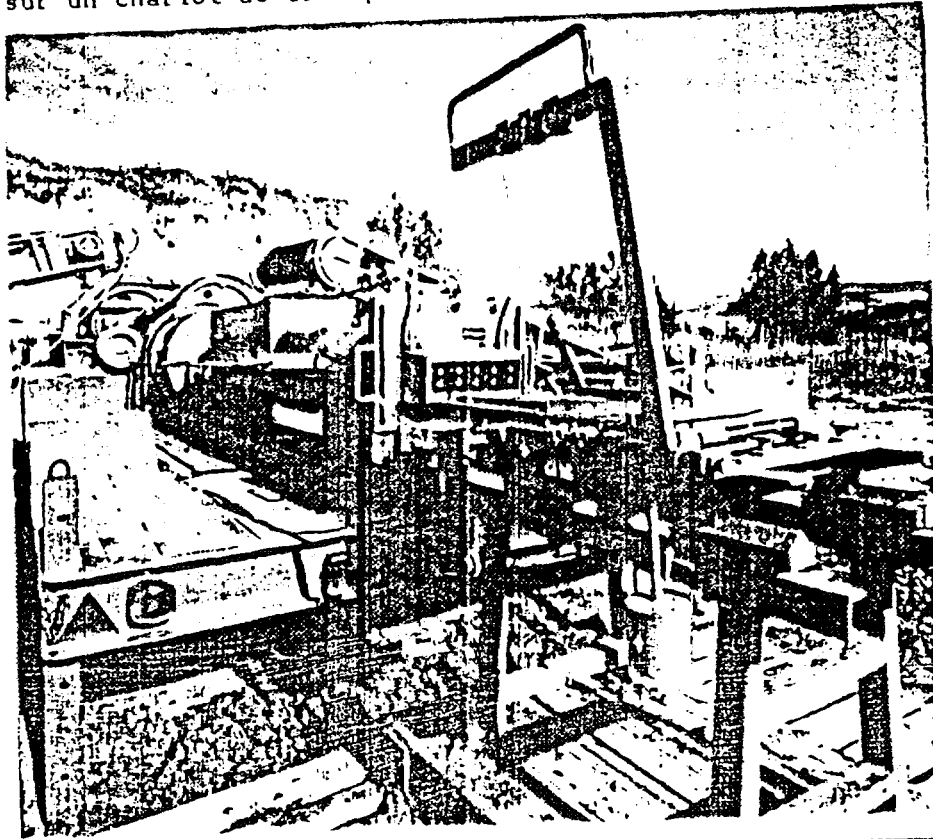


Une bande de transfert achemine le matériau vers l'extrudeuse où s'effectuent l'humidification et le mixage. Ensuite, une presse comprime les matières et les moule dans filière.





On passe alors au coupage manuel des briques à la longueur voulue (coupeur mécanique également possible) et on les empile sur un chariot de transport.



Le séchage dure de trois à huit semaines selon le climat local. La cuisson ne nécessite qu'un simple four pour cuisson en tas.

Personnel requis

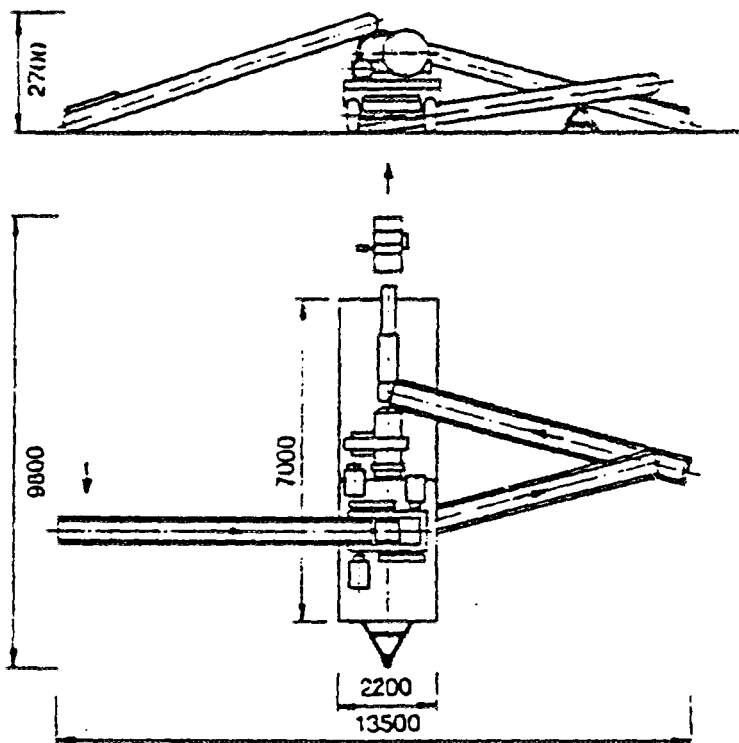
L'utilisation maxima de la capacité de l'installation permet une production horaire de 1000 à 1500 briques de format normal. Sept personnes au moins sont alors nécessaires:

Remplissage manuel du matériau ..... 2 pers.  
Maniement du coupeur ..... 1 pers.  
Transport des briques dans le hangar de séchage.. 4 pers.

Données techniques

Capacité..... 1000 - 1500 NF/h  
Format normal des briques NF ..... 250 x 120 x 65 mm  
Besoin en énergie ..... env. 25 kWh/1000  
Besoin en eau ..... env. 800 l/1000 NF  
Puissance connectée ..... 40 kW/380 V  
Poids ..... env. 9000 kg

Installation en ordre de marche



LISTE DU PERSONNEL DU PROJET

LISTE DU PERSONNEL DU PROJET

N° du POSTE	TITRE DU POSTE	NOM DU TITULAIRE	TEMPS : PLEIN/ PARTIEL	ENTRE EN FONCTION (Mois/Année)	
				Prévu*	Reel
<u>Personnel international</u>					
11-01	Conseiller Technique Principal	DANSOU Apéti Pierre	PLEIN	3/86	3/87
11-02	Expert en Matériaux	KACJAN Marjan	PLEIN	1/86	1/86
<u>Personnel national</u>					
17-01	Expert national (architecte)	RAKOTOMANGA John Edouard	PLEIN	3/86	10/86
17-02	Expert national (ingénieur civil)	RAJOELISON Henri Roger	PLEIN	3/86	12/86
<u>Personnel d'appui (ONUDI/PNUD)</u>					
13-01	Secrétaire	RAZAFINDRAINIBE Ramiara	PLEIN	-	9/84
13-02	Chauffeur	RANJATO Jimnita	PLEIN	-	9/86
13-03	Chauffeur	RAVELOSON Fanja Harintsoa	PLEIN	-	7/86
<u>Personnel du Gouvernement (homologue)</u>					
-	Directeur National	RATOVONJANAHARY Maurice	PARTIEL	1/86	10/86
-	Ingénieur Industriel	RANDRIAMANANTENA Jean Voavy	PLEIN	1/86	1/87
-	Adjoint technique des mines	RANDRIANANTOANDRO Théo- dore	PLEIN	1/86	6/86

\* Prévu dans le document de projet.

DOCUMENT COMPLEMENTAIRE

PROJET DP/MAG/82/009

PROMOTION DES MATERIAUX LOCAUX  
DE CONSTRUCTION

SITUATION ACTUELLE DU PROJET

PROPOSITION DE PROGRAMME DE TRAVAIL : MAI 1987 - DECEMBRE 1988.

ET

SUGGESTIONS DIVERSES.

Elaboré par Pierre Apéti DANSOU  
Conseiller Technique Principal

MAI/JUIN 1987.

SITUATION ACTUELLE DU PROJET ET PROPOSITION

DE PROGRAMME DE TRAVAIL : MAI 1987 - DECEMBRE 1988.

INTRODUCTION.

1. Le Projet DP/MAG/82/009 - Promotion des matériaux locaux de construction - a été exécuté sous sa forme d'assistance préparatoire de 1983 à la mi-1986, essentiellement avec des services de consultants internationaux nantis de contrats de courte durée. La phase opérationnelle a commencé, après l'approbation du descriptif du Projet (mai 1986), alors que la prise de fonction de l'expert international spécialiste des matériaux de construction a été réalisée en janvier 1986. Le deuxième expert international du Projet, en l'occurrence le Conseiller Technique Principal, est arrivé à Madagascar en mars 1987, alors que les deux experts nationaux prévus ont été recrutés respectivement en octobre et décembre 1986. A la suite des différents contacts qu'il a pris, des visites qu'il a faites et de l'assistance très appréciable dont il a bénéficié de la part des uns et des autres, le Conseiller Technique Principal est particulièrement heureux de pouvoir rendre compte de la situation du Projet telle qu'il l'a observée et de présenter une proposition de programme de travail pour la période qui reste à courir c'est-à-dire pratiquement de mai 1987 à décembre 1988. Il espère vivement que les observations, commentaires et suggestions que les uns et les autres seront amenés à faire constitueront à coup sûr autant d'éléments qui seront de nature à contribuer à une réflexion collective sur les orientations futures éventuelles du projet ainsi que sur les modalités d'une mise en oeuvre adéquate.



PREMIERE PARTIE :

SITUATION GENERALE ACTUELLE DU PROJET

I- Considérations d'ordre général

2. Il n'est peut-être pas inutile de rappeler, avant tout, les éléments qui constituent la substance du Projet, et autour desquels toute analyse doit se cristalliser.

I.1. Objectifs immédiats du projet.

3. Les objectifs immédiats du Projet se présentent comme suit :

- a) développement des matériaux locaux de construction tels que briques, tuiles, chaux, blocs en terre stabilisée, bois et pierres taillées, avec un accent particulier sur la qualité, la quantité et le prix, ainsi que l'amélioration de la capacité de production des unités existantes ;
- b) mise en place d'une structure institutionnelle centrale, assurant un contact étroit entre les ministères, les institutions et les organisations appropriées ;
- c) sensibilisation des milieux de construction (surtout les maîtres d'ouvrage, tâcherons et auto-constructeurs) sur les avantages offerts par l'utilisation des matériaux locaux vendus à un prix convenable et jouissant d'une qualité assurée.

I.2. Résultats escomptés ou attendus

4. Ce rapportant à chacun des trois objectifs immédiats énumérés ci-dessus, les résultats attendus sont les suivants :

a) Matériaux de construction

- (i) Produit en terre cuite ( briques et tuiles ) : des unités pilotes de production artisanale localisées dans les différents Faritany et plus particulièrement dans les suivants : Antsiranana, Mahajanga, Toamasina et Toliara avec introduction dans ces unités, de combustibles tels que balles de riz, tourbe et résidus agricoles, l'attention devant également être accordée à la réhabilitation de briqueteries mécaniques existantes.
- (ii) chaux : un ou plusieurs centres de production artisanale à gérer par des petits entrepreneurs ou des membres de coopératives.
- (iii) blocs en terre compressée : production associant la terre latéritique et divers stabilisants et réalisée à l'aide de presses à main destinées à être louées aux intéressés dans des centres de démonstration.
- (iv) autres matériaux (bois, bambou, pierre taillée, plâtre) et quelques réalisations qu'il faudra préciser au cours de la mise en oeuvre du Projet.

b) Institutions.

- (i) "Bureau National de Coordination pour les Matériaux de construction"
- (ii) "Centre de documentation"

c) Sensibilisation et vulgarisation

- (i) Catalogue systématique des matériaux existants ;
- (ii) Démonstration et documentation relatives aux méthodes de construction utilisant les matériaux disponibles et ce, par le biais de la réalisation d'une vingtaine d'ouvrages témoins incorporant les matériaux locaux améliorés ou développés par le projet, d'une dizaine de manuels de mise en oeuvre, etc.
- (ii) Documentation écrite, visuelle et audio-visuelle.

I.3. Apports prévus

a) Contribution du Gouvernement

5. Evaluée à un montant total de 135.700.000 FMG, la contribution du gouvernement (en nature) se rapporte aux 5 composantes suivantes :

- (i) personnel national à plein temps : six fonctionnaires en tout (dont le Directeur National du Projet) pour un total de 176 hommes/mois
- (ii) Services : laboratoires, centres de documentation, services de formation, de vulgarisation et de traduction
- (iii) infrastructure et matériel : bureaux et fournitures de bureau
- (iv) terrains pour accueillir les ouvrages témoins
- (v) appui logistique : eau, électricité, téléphone, gardiennage et entretien des bureaux, moyen de déplacement pour le personnel national, hébergement des volontaires des Nations Unies.

b) Contribution du PNUD

6. S'élevant à un montant total de 955.000 dollars E.U., cette contribution couvre les éléments suivants :

- (i) experts internationaux : un CTP et un expert en matériaux (48h/m) et des consultants de courte durée (21h/m)
- (ii) personnel d'appui administratif : secrétaire et chauffeurs (96h/m)
- (iii) frais de déplacement : pour le personnel de projet et de mission du siège de l'ONU/DI.
- (iv) experts nationaux : un architecte et un ingénieur (48h/m) ainsi que des consultants nationaux (12h/m) et de la main d'oeuvre locale pour la construction des maisons témoins (300h/m)

(v) formation : bourses de stage et séminaires de vulgarisation et de sensibilisation

(vi) biens d'équipement : véhicules, matériel de bureau, de laboratoire, de démonstration et matériaux ; matériel de réalisation des ouvrages témoins, livres et revues techniques.

## II. Apports fournis, activités menées et résultats obtenus

### II.1 Apports fournis

#### a) Apports du Gouvernement

7. A l'heure actuelle, le projet bénéficie des services à plein temps de deux fonctionnaires nationaux ; un ingénieur industriel (électromécanicien) et un technicien (assistant géologue). Ce personnel rend de précieux services au Projet. Le Directeur National du Projet a été également nommé. Cependant, ses responsabilités au sein du Ministère de l'Industrie, de l'Energie et des Mines (MIEM) l'ont jusqu'à présent empêché d'être à plein temps avec le reste du personnel du projet tant national qu'international.
8. En matière d'infrastructure, le Projet dispose, dans l'enceinte du Musée National de Géologie, de deux bureaux pour les experts et d'un bureau pour la secrétaire. Il faut relever l'excellence de l'appui logistique dont bénéficie le projet ; cependant, les deux bureaux s'avèrent nettement insuffisants pour les six experts (nationaux et internationaux) actuellement à bord. Des arrangements sont en cours pour un prochain déménagement dans d'autres locaux.
9. Les différents laboratoires fournissent au projet des services dont on a tout lieu de se féliciter, il reste cependant à préciser avec chacun de ces laboratoires les nouvelles conditions de prestation de leurs services dès que l'équipement commandé par le Projet aura été livré.
10. Les terrains pour les ouvrages témoins ne semblent pas poser de problèmes, dans la mesure où des accords de principe ont déjà été donnés pour la construction des bâtiments projetés par le Projet tant à Antananarivo qu'à Mahajanga et Antsiranana.

b) Apports du PNUD

11. Les apports du PNUD ont été rendus disponibles, conformément à la programmation prévue. Le recrutement tardif du CTP par l'ONUDI a quelque peu handicapé le déroulement normal des activités du Projet. A ce jour, le personnel prévu tant international que national se trouve à bord. Les biens d'équipement prévus sont également soit déjà en place soit en route. Au total on note que sur les 955.000 dollars E.U. constituant la contribution du PNUD, une somme de 307.411 dollars E.U., soit 32,18%, a été dépensée entre le début du Projet (1983) et le 31 décembre 1986.

II.2. Activités entreprises et résultats obtenus par le Projet

12. Les informations qui suivent sont basées d'une part sur les divers comptes rendus faits au CTP et/ou sur les observations qu'il a pu faire lui-même sur le terrain, d'autre part. Il convient de noter qu'en dehors de quelques visites dans les environs d'Antananarivo, le CTP a pu se rendre avec le Directeur National du Projet et deux de ses collègues à Mahajanga et à Antsiranana du 8 au 15 avril 1987. Par souci de cohérence interne, les actions sont ci-dessous classées non pas par régions mais par thèmes.

a) Chaux.

13. C'est assurément le matériau auquel le Projet a consacré -à juste titre d'ailleurs- le plus d'attention et pour lequel, par conséquent, les meilleurs résultats ont été obtenus. A ce propos, des études et essais d'identification et d'adéquation ont été entrepris par le Projet sur des échantillons de calcaire provenant de diverses régions du pays. Des essais de cuisson de chaux ont par ailleurs été réalisés avec succès dans les fours très simples "type meule" installés à Mahajanga et à Antsiranana. Divers intervenants (membres de coopératives, artisans individuels, groupements d'action sociale etc.) ont participé à ces opérations de démonstration sur la production de la chaux. Dans l'ensemble, le procédé de la cuisson de la chaux dans ce type de four a été bien maîtrisé par les différents groupes à Mahajanga et à Antsiranana. Néanmoins, par suite de l'absence plus ou moins longue de l'équipe du Projet ayant réalisé les démonstrations dans ces deux villes et leurs environs, les difficultés survenues ont entraîné un certain relâchement ou découragement

des équipes. La mission effectuée du 8 au 15 avril dont il a été fait mention plus haut a permis de remettre les choses en ordre et présentement trois unités continuent la production à Mahajanga, alors que pour l'instant cette même production est arrêtée à Antsiranana, non pas pour des raisons techniques ou technologiques, mais pour des considérations liées soit à l'écoulement du produit sur le marché local, soit à l'absence d'un besoin immédiat en chaux d'une partie de ceux-là qui ont participé aux opérations de démonstration.

14. Il convient par ailleurs de noter que le Projet a élaboré une série de fiches détaillées (avec dessins à l'appui) en français et qui se rapportent aux instructions de montage de fours, à la cuisson et à l'extinction de la chaux. Ces fiches sont en train d'être mises au net et seront, par la suite, traduites en langue malgache dans le souci d'une vulgarisation maximale de la technique de production artisanale et semi-industrielle de la chaux.

b) Chaux-pouzzolane

15. Des échantillons (huit au total) de pouzzolanes naturelles provenant d'Antsirabe ont fait l'objet d'analyses et d'essais au laboratoire. Les résultats ne sont pas apparus satisfaisants (réactivité trop faible). Des analyses et essais sont en cours sur d'autres échantillons et des investigations dans d'autres domaines sont d'ores et déjà en préparation. La chaux-pouzzolane - liant intermédiaire très indiqué pour le remplacement du ciment dans certains ouvrages - représente assurément un matériau à propos duquel il conviendra d'intensifier les efforts de recherche. On trouvera plus loin des précisions à ce sujet.

c) Briques cuites

16. Le projet a réussi la cuisson, avec de la balle de riz, de briques fabriquées avec de l'argile des environs d'Antananarivo qui renferment des matières organiques. Il est par ailleurs parvenu à la conclusion qu'une association bois de chauffage + balle de riz convient bien à la cuisson des briques ne contenant pas de matières organiques. De tels essais sont en cours à Mahajanga.

17. La première phase des opérations tendant à une réhabilitation de la briquetterie de Iavoloha vient d'être terminée. Les observations faites sont en cours de traitement. Elles concernent l'estimation des réserves d'argile ainsi que leur qualité. C'est la condition sine qua non d'une éventuelle réhabilitation de cette unité.
18. Une assistance appréciable est en train d'être fournie à une jeune entreprise à Antsiranana pour la fabrication de briques cuites (Entreprise RAKOTO Armand). Le dynamisme, la persévérance et, d'une manière générale, l'esprit d'entreprise des deux propriétaires de cet établissement, joints au marché existant et potentiel de la région en matière de brique cuite justifient amplement tout l'encouragement et l'assistance technique que le Projet est en train de fournir à cette Entreprise.

d) Tuiles

19. Le Projet a initié et continue de renforcer diverses actions en faveur d'artisans pour une fabrication semi-industrielle de ce matériau. Ces actions, pour l'instant limitées à Antananarivo, Antsiranana et Moramanga sont centrées autour d'analyse et expérimentation sur les matières premières d'une part, et d'accumulation de données techniques nécessaires, d'autre part. Cependant, il convient de faire une mention spéciale de l'étude d'une chaîne de préparation de l'argile et du pressage des tuiles que le Projet vient tout juste d'entamer en s'appuyant sur l'équipement assez simple réalisé par un artisan à Iavoloha. Cette étude s'avère très intéressante, car elle conduira le Projet à mettre au point une chaîne de fabrication très simple et bon marché qui pourra être diffusée dans les différentes régions du pays.

e) Briques stabilisées

20. Le Projet a déjà pu faire manufacturer sur place 14 presses à main (pour la fabrication des briques stabilisées) par l'Etablissement d'Enseignement Supérieur Polytechnique et la Coopérative AMOVY. Six presses vont être livrées prochainement par cette dernière Entreprise, ce qui portera à 20 le nombre total des presses. Des essais de fabrication de briques stabilisées à la chaux ont déjà été réalisés à Mahajanga. La fabrication des briques va

commencer incessamment à l'occasion des opérations de construction de bâtiments de démonstration à Antananarivo, Mahajanga et Antsiranana.

f) Autres activités

21. Des services de conseil, difficilement comptabilisables ont été régulièrement rendus par le Projet à des particuliers, des artisans, des entrepreneurs, des responsables et techniciens d'importantes unités de fabrication de matériaux, des étudiants, des professeurs d'université, etc. (spécialement pour les thèmes de mémoires et/ou de recherche). Le CTP a noté pour sa part depuis son entrée en fonction, que ces services de conseil sont constamment sollicités, ce qui pour lui constitue un test de l'intérêt que les diverses catégories d'acteurs portent au Projet. Il est par conséquent d'avis que, dans la mesure du possible, le personnel du Projet se doit de se rendre disponible et ouvert à ces prestations de services. Une concrétisation, parmi tant d'autres, de ces services est la construction, par la coopérative "ARATRA", de 2 logements d'instituteurs à Ambohimandra.
22. L'exécution des plans pour la construction de deux bâtiments expérimentaux à Antananarivo pour le compte du Ministère de la Fonction Publique, du Travail et des Lois Sociales a été réalisée par le Projet qui va par ailleurs construire lesdits bâtiments en matériaux locaux. Le projet en question dont font partie les deux bâtiments est connu sous le nom de "Projet Réhabilitation des handicapés".

III. Eléments pour les orientations futures éventuelles

23. Une brève analyse de la vie du Projet fait ressortir que celui-ci a connu une phase préparatoire assez longue (de 1983 à mai 1986) bien que les hommes/mois de consultants/experts réellement consommés apparaissent néanmoins relativement peu importants (21h/m au total). Le travail le plus important accompli au cours de cette période demeure sans aucun doute le descriptif de projet pour la phase opérationnelle du Projet, document qui a été approuvé en mai 1986. Par contre les activités entreprises dont il vient d'être rendu compte brièvement ont véritablement démarré en juin 1986 lorsque l'expert international a pris ses fonctions qu'il a cumulées avec celle de CTP a.i. . De leur côté, les deux experts nationaux recrutés par l'ONUDI ont effectué en 1986 3h/m et 1h/m respectivement. Quant aux homologues de la contrepartie gouvernementale, seul le technicien assistant géologue a accompli en 1986 6h/m. En comptant les 4 mois de 1987 qui viennent de s'écouler, la phase



opérationnelle du Projet a consommé un total de 37h/m d'experts, toutes catégories et provenances confondues. Au regard des activités entreprises, on se rend compte que le Projet, malgré le nombre relativement bas d'hommes/mois d'experts consommés, s'est efforcé de toucher à pratiquement tous les domaines principaux prescrits dans le descriptif de Projet. Au vu des résultats obtenus et surtout des espoirs suscités, il convient de poursuivre ces actions, de les approfondir, d'étendre leurs champs de couverture. Les domaines non encore couverts doivent aussi l'être graduellement sans pour autant sacrifier la qualité à la quantité, l'efficacité au papillonnement, le pragmatisme aux vues et visées quelque peu académiques. L'arrivée à Madagascar du CTP est encore trop récente et parce que certains paramètres lui échappent encore il a jugé préférable, à ce stade, de donner des indications sur les principaux domaines dans lesquels il serait souhaitable que le Projet fournisse des efforts devant se traduire sur le terrain par des réalisations concrètes et palpables. Les indications qui suivent ne constituent en rien le programme pour les vingt mois allant de mai 1987 à décembre 1988.

### III.1. Développement des matériaux de construction.

#### a) Chaux

24. Les actions déjà entreprises devraient être poursuivies et intensifiées : identification et essais des matières premières en provenance des régions autres que celles de Mahajanga et d'Antsiranana ; assistance aux artisans pour une maîtrise de plus en plus assurée de la production de la chaux dans des unités artisanales ou semi-industrielles. Des fours "type meule" actuellement en démonstration et vulgarisation, on passera progressivement au four stable intermittent puis au four stable continu. On prévoit également des services d'assistance techniques à l'unité industrielle SOABE notamment au niveau du conditionnement des produits.

#### b) Chaux-pouzzolane

25. Le Projet s'efforcera de poursuivre les recherches entreprises sur ce liant intermédiaire. L'étape la plus décisive concerne les travaux relatifs aux pouzzolanes. Si, à la fin des examens et essais en cours, les pouzzolanes d'Antsirabe et d'Antsiranana se révélaient inactives, il conviendra d'envisager des solutions dans le cadre des pouzzolanes artificielles obtenues soit

par réactivation des pouzzolanes naturelles, soit par cuisson modérée d'argiles appropriées. Des essais de mouture à l'échelle de laboratoire, avec de la chaux spécialement produite à cet effet, seront entrepris ; puis suivront des essais à d'autres échelles pour déboucher sur des essais semi-industriels.

c) Briques cuites

26. Le Projet doit continuer à prêter son assistance technique aux artisans briquetiers et aux unités semi-industrielles ou industrielles. Un effort important devra être fait pour l'introduction ou la réintroduction de la brique cuite dans les régions où la production est possible.

d) Tuiles

27. Les actions en cours devraient être poursuivies et élargies. En particulier, la chaîne de production semi-mécanique et artisanale devra être réalisée et au moins un prototype monté. Les observations qui seront faites sur cette chaîne au cours de son fonctionnement permettront d'apporter des améliorations afin qu'une vulgarisation de cette chaîne soit rendue possible.

e) Briques stabilisées.

28. Essais, expérimentation, démonstration et vulgarisation devront être réalisés de différentes manières, en particulier avec les presses à main du Projet. Les performances de ces dernières seront également vérifiées et des améliorations éventuelles envisagées. Un système de location de ces presses sera mis au point et expérimenté.

f) Autres matériaux

29. On considère que les 5 matériaux ci-dessus constituent les plus importants que le Projet doit s'attacher à développer plus particulièrement, du moins au cours de sa phase actuelle. Cependant, des actions ponctuelles pourraient être entreprises, le cas échéant, à propos de certains matériaux tels que tuiles en fibro-ciment, bardeaux, bois et ses dérivés, etc.

III.2. Démonstration par mise en oeuvre

30. Le Projet s'efforcera de réaliser les bâtiments témoins tels qu'ils apparaissent dans le descriptif de projet. Les opérations à propos desquelles les préparatifs ont le plus avancé concernent les deux bâtiments à Antananarivo (centre de réhabilitation des handicapés), les 4 logements et le bureau du Fokontany de Belobaka à Mahajanga ainsi que les 4 logements à Antsiranana. Il convient de préciser qu'en ce qui concerne les logements, il faudrait comprendre la reconstruction pour le compte et avec la participation des bénéficiaires à désigner par les autorités locales, de maisons d'habitation ravagées par le cyclone Kamisy. Les bénéficiaires seront, dans la mesure du possible, sélectionnés par les autorités locales parmi les habitants qui, d'une manière ou d'une autre, ont donné des preuves de leur volonté à rebâtir leurs maisons. Il va sans dire que ces opérations de démonstration vont exiger du Projet une consommation considérable d'énergie et il est d'ores et déjà à prévoir que des ressources supplémentaires seront nécessaires pour que les opérations de démonstration, de quelle que nature qu'elles soient, puissent être conduites de manière efficace et permettent de tirer des enseignements pour le bénéfice des particuliers, des artisans et des entrepreneurs qui fatalement devront prendre le relais et auxquels le Projet devra être tenu de prêter la meilleure assistance possible.

DEUXIEME PARTIE :

PROPOSITION DE PROGRAMME DE TRAVAIL : MAI 1987 DECEMBRE 1988

I. RESUME

31. Le présent projet de programme de travail repose essentiellement sur les éléments contenus dans le document "Mémoire sur le Projet DP/MAG/82/009 - Promotion des Matériaux Locaux de construction, qui a été présenté au Bureau National de Coordination (BNC) au cours de sa réunion du 9 mai 1987 et qui a fait l'objet de la première partie du présent document. Un effort a été fait pour que les apports nécessaires soient limités à ceux-là mêmes dont le projet dispose actuellement. Cependant, comme on le remarquera, il subsiste néanmoins, malgré cet effort, des déficits en hommes/mois, déficits dus essentiellement à la brièveté de la période qui reste à courir avant la fin du projet. En effet sous la forme de sa révision "L" qui vient d'être approuvée, le projet prendra pratiquement fin au 31 décembre 1988, les deux mois de 1989 (en tout 2 hommes/mois d'expert) devant être consacrés à la rédaction du rapport final du projet. De plus, en 1988, le projet n'est prévu de bénéficier que de 18 hommes/mois d'experts internationaux (12 mois pour le CTP et 6 mois pour l'expert en matériaux de construction). Enfin, les fonds disponibles ne permettront en 1987 que 20 hommes/mois d'experts nationaux et 4 hommes/mois de consultants internationaux. Aucun consultant international ne pourra être recruté en 1988.

32. Il convient, à ce stade, de faire remarquer qu'aucun homme/mois n'a été programmé ni pour les tâches administratives inhérentes à la gestion du projet, ni pour les éventuels congés des experts ni enfin et surtout pour les activités mentionnées plus haut dans la première partie sous le chapitre II.2 f, paragraphe 21. C'est-à-dire les restrictions que le projet entend s'imposer pour rendre le plus productif possible les vingt mois qui restent à courir. D'un autre côté, il a été signalé plus haut qu'en matière d'homologues, le projet ne dispose, à plein temps, que de deux fonctionnaires de la contrepartie gouvernementale sur les six prévus dans le descriptif du projet. Il est dès lors vivement souhaité que les quatre autres homologues prévus soient détachés au projet pour assister ce dernier à fonctionner à plein régime. A cet égard, la présence à plein temps, auprès du projet, du Directeur National du projet aiderait beaucoup celui-ci dans l'accomplissement d'un bon nombre de tâches.

33. Six domaines principaux d'activité ont été envisagés à savoir : chaux, chaux-pouzzolane, brique cuite, tuile en argile cuite, autres matériaux de couverture et démonstration par mise en oeuvre des matériaux. Le projet ne disposant, à l'heure actuelle, d'aucun fonctionnaire ni en documentation ni en bois, ces domaines n'ont pu faire l'objet d'aucune prévision spéciale d'activité. Certes des actions ponctuelles et sporadiques pourront être menées sans que toutefois quelque chose de substantiel puisse être envisagé.

34. Comme il a été mentionné plus haut, le projet de programme couvre une période de vingt mois, de mai 1987 à décembre 1988. Hormis le matériel non consommable qui est déjà en place ou dont l'arrivée est imminente, ainsi que le matériel consommable pour lequel les fonds sont disponibles, la situation en ce qui concerne les apports en personnel nécessaire d'une part et réellement disponible d'autre part, se présente comme l'indique le tableau I.

TABLEAU I.

PERSONNEL	Nombre h/m Nécessaires (a)	Nombre h/m Disponibles (b)	Déficit : (a)-(b)	
			Nbre h/m	%
Experts Internationaux	44,5	34	10,5	23,6
Consultants Internationaux	8	4	4	50
Experts Nationaux	61	36	25	41
Consultants Nationaux	17	12	5	29,4
Homologues nationaux	90	40	50	55,5
-----				
T O T A L	220,5	126	94,5	42,8

35. On trouvera plus loin des détails concernant chacun des éléments du Tableau I. Cependant, on remarque d'ores et déjà l'importance des déficits qui normalement ne devraient pas apparaître, dans la mesure où la programmation ne devrait prendre en compte que les apports effectivement disponibles. Ceci aurait dû, bien entendu, être le cas si le projet commençait en mai 1987. Or des travaux fort intéressants ont déjà été initiés et des espoirs suscités, surtout au niveau des petits artisans, au cours des mois déjà écoulés. S'il faut à tout prix faire la programmation de telle sorte que ne soient pris en considération que les apports effectivement disponibles, il faudra également, en conséquence, procéder à la suppression de certains domaines et/ou de certaines actions à considérer comme moins prioritaires. Une décision dans ce sens devra alors être prise par les hauts responsables du projet. En tout état de cause, le tableau II résume les apports nécessaires prévus pour chacun des domaines.

TABLEAU II.

D O M A I N E S	Hommes/mois prévus (mai 1987-décembre 1988)				
	Experts Internat.	Experts Nationaux.	Homologues	Sous-Total	
				Nbre.	% du total
Chaux	11,5	12,5	14	38	17,2
Chaux-pouzzolane	21,5 <sup>1/</sup>	8,5	8	38	17,2
Briques cuites	4	8	13	25	11,4
Tuiles en argile cuite	5,5	14 <sup>2/</sup>	19	38,5	17,5
Autres matériaux de couverture	2	8 <sup>2/</sup>	9	19	8,6
Démonstration par mise en oeuvre	8	27 <sup>2/</sup>	27	62	28,1
T O T A L	52,5	78,0	90,0	220,5	100

36. Il sera intéressant de noter sur le Tableau II les domaines qui consommeront le plus d'hommes/mois d'experts et consultants internationaux. En effet, la cha

<sup>1/</sup> y compris des consultants internationaux

<sup>2/</sup> y compris des consultants nationaux.

et la chaux-pouzzolane occupent environ respectivement 22% et 41% du temps des internationaux. De plus, le nombre d'hommes/mois à consacrer à la chaux-pouzzolane se présente comme étant environ le double de celui qui sera dévolu à la chaux. Les raisons en sont les suivantes . La chaux-pouzzolane, conçue comme le liant intermédiaire appelé à remplacer le ciment dans un certain nombre de travaux doit être considérée comme prioritaire. La chaux a déjà fait l'objet de démonstration dans deux Faritany. Il convient de suivre cette action dans ces Faritany et de la développer dans d'autres. Par ailleurs, on remarquera sur le même Tableau que c'est la démonstration par le biais de la mise en oeuvre des matériaux qui occupera le plus les experts/consultants nationaux ainsi que les homologues, ceux-ci étant appelés à prolonger les actions des experts/consultants internationaux. Enfin, on notera que la démonstration par le biais de la mise en oeuvre, occupe à juste titre une place prépondérante par rapport aux autres domaines dans la mesure où elle servira à vulgariser les matériaux, y compris la brique en terre stabilisée incluse sous cette rubrique.

II - ELEMENTS DU PROGRAMME PAR DOMAINE <sup>1/</sup>

=====

A - LA CHAUX

37. La chaux continuera à faire l'objet de recherche et de vulgarisation tout le long des vingt mois du programme. Il est prévu six activités spécifiques.

A.1 Amélioration du rendement des fours "type meule" à Mahajanga et Antsiranana

38. Les artisans individuels ou collectifs qui produisent actuellement la chaux à Mahajanga et à Antsiranana seront peu à peu encouragés à monter des fours de tailles adéquates et à procéder à la cuisson de manière plus rationnelle. Des démonstrations sur le terrain par des membres de l'équipe du projet sont prévues à cet effet.

---

<sup>1/</sup> Dans la suite de ce document, les domaines seront désignés de A à F. Les activités spécifiques dans chaque domaine seront identifiées par la lettre représentant le domaine et un chiffre.

A.2 Construction et expérimentation d'un four intermittent à parois fixes pour démonstration à Mahajanga ou à Antsiranana.

39. La recherche d'un rendement de plus en plus élevé nécessitera la démonstration, par la construction sur place, d'un four intermittent fixe d'une capacité de l'ordre de 2 à 3 tonnes de chaux par cuisson. Ce four, sorte de cylindre construit en briques cuites ou en pierre ne nécessite comme investissement que les briques ou pierres et un petit système de grille.

A.3. Assistance à la SOABE par le conditionnement de la chaux.

40. En plus des conseils que le projet a prodigués et continuera de donner aux responsables de la SOABE, une assistance spéciale est prévue en vue d'aider cette société à mieux conditionner la chaux qu'elle produit. A cet égard, le projet procédera à des essais d'emballage.

A.4. Introduction d'emballages adéquats pour la chaux produite artisanalement à Mahajanga et Antsiranana.

41. Une des conditions du succès de la chaux (produite artisanalement) auprès des utilisateurs étant sa qualité dans le temps, il conviendra d'encourager les artisans ou les grossistes à utiliser les emballages que le projet aura aidé à trouver. Des démonstrations sont prévues à cet effet.

A.5. Préparatifs divers et démonstration de la fabrication de la chaux dans des fours "type meule" dans les régions de Fianarantsoa, Toliara, Taolañaro et Toamasina.

42. Ce sera, en quelque sorte, la même opération que celle qui a été entreprise par le projet à Mahajanga et Antsiranana, en vue de démontrer la fabrication de la chaux.

A.6. Ebauches de prescriptions techniques pour l'utilisation de la chaux (en collaboration avec les départements concernés du MIEM, TP et autres organismes intéressés).

43. Ces prescriptions, quand elles auront été adoptées, fixeront les domaines ainsi que les conditions d'utilisation de la chaux, spécialement celle qui est fabriquée artisanalement ou semi-industriellement. Elles permettront une meil-



leure acceptation de cette chaux dans des travaux importants effectués par des entreprises pour le compte de l'Etat ou de grandes sociétés. Le projet participera aux premières ébauches. S'il est prolongé au-delà de décembre 1988, il pourra contribuer à franchir d'autres étapes dans ce domaine de la chaux et dans d'autres, toujours pour l'acceptation des matériaux locaux dans des ouvrages d'importance.

44. On remarquera que le programme relatif à la chaux ne prévoit pas d'actions telles que : construction de fours intermittents à parois fixes dans des régions autres que celles de Mahajanga ou d'Antsiranana ainsi que la construction de fours continus dans aucune région. De même, il n'est pas envisagé la production de chaux pour des usages autres que dans la construction. Il serait certainement indiqué d'envisager la construction de petits fours continus à l'intention d'artisans coopérateurs ou autres, fours qui permettraient de meilleurs rendements énergétiques et par conséquent un meilleur coût de production. Une telle opération ne pourrait être envisagée qu'à une phase ultérieure éventuelle du projet.

TABLEAU III.

Résumé des activités prévues (Domaine A : Chaux)

ACTIVITES	P E R I O D E S	Hommes/ Mois		
		I. Experts Internat.	II. Experts Nationaux.	III. Homologues
A.1.	mai-septembre 1987	1	1	2
A.2.	octobre-décembre 1987	1	1	1
A.3.	juin-septembre 1987	0,5	1	-
A.4.	octobre 1987- mars 1988	-	0,5	-
A.5.	juin 1987 - mars 1988	6	3	8
A.6.	août 1987 - décembre 1988	3	6	3
	T O T A L <sup>1/</sup>	11,5	12,5	14

1/ Cf. Tableau II.

B - CHAUX - POUZZOLANE

---

45. Cinq activités sont prévues pour le compte de ce domaine tout le long des vingt mois entre mai 1987 et décembre 1988.

B.1 Analyse et traitements thermiques de pouzzolanes naturelles (Antsiranana et Antsirabe) et d'argiles appropriées (Antsirabe)

46. Les essais réalisés jusqu'à ce jour avec les pouzzolanes naturelles d'Antsiranana et d'Antsirabe n'ont pas donné de résultats intéressants. Il conviendra de "réactiver" ces pouzzolanes ainsi que des argiles appropriées afin de leur permettre de mieux réagir avec la chaux. Ces traitements ne nécessitent que des températures modérées et peuvent être réalisés dans des conditions très simples accessibles à l'artisanat ou à la semi-industrie.

B.2. Analyses et essais préliminaires avec des cendres de balles de riz

47. Ces investigations permettront d'élargir la gamme des produits à pouzzolanicité acceptable pour être incorporés à la chaux. Cette opération pourrait s'avérer très intéressante pour les régions ne disposant pas de pouzzolanes naturelles ou d'argiles "activables" mais où le calcaire est disponible ainsi que la balle de riz.

B.3. Essais de broyages et de mélanges divers (chaux/pouzzolanes/gypse, etc.) et expérimentations.

48. Le projet devra procéder à des essais de broyage, une fois que les matières premières auront été sélectionnées après analyses et activation. Les fines de mouture optimales seront fixées après expérimentations. Celles-ci se feront dans les mêmes conditions sur des échantillons de chaux, de chaux-pouzzolane et de ciment de manière à déterminer les performances du nouveau produit comparé à la chaux grasse et au ciment.

NB : Les produits pouzzolaniques qui auront donné de bons résultats, pourront être, d'ores et déjà, recommandés pour la fabrication du ciment pouzzolanique.

B.4. Etude des possibilités d'implantation d'un prototype de fabrication de chaux-pouzzolane à Madagascar.

49. Cette étude à laquelle des départements ministériels seront associés ne pourra probablement pas être achevée avant la fin du projet. Le projet compte utiliser environ deux hommes/mois de consultants pour l'aider à pousser aussi

loin que possible cette étude.

B.5. Assistance aux industriels pour l'acquisition d'un prototype de chaîne de production.

50. Il s'agira essentiellement de fournir aux industriels intéressés tous les détails technico-économiques dont le projet pourrait disposer, ainsi que tous autres renseignements sur les fournisseurs éventuels, y compris les entreprises locales susceptibles de fabriquer certains éléments de la chaîne de fabrication.

51. Ce matériau chaux-pouzzolane est trop important pour que les investigations nécessaires ne soient pas conduites jusqu'à leur terme. Le projet se fixe comme objectif pour les 20 mois de démontrer la possibilités et les conditions de fabrication de la chaux-pouzzolane à Madagascar. Aussi conviendra-t-il pour les hauts responsables de commencer à envisager dès à présent les actions ultérieures pour que les efforts qui auront été fournis ne demeurent pas vains.

TABLEAU IV :

Résumé des activités prévue (Domaine B : Chaux-pouzzolane)

ACTIVITE	P E R I O D E	Hommes/mois		
		I. Experts Internat.	II. Experts Nationaux	III. Homologues
B.1.	mai-septembre 1987	1	1	-
B.2.	juillet-septembre 1987	0,5	0,5	-
B.3.	septembre 1987 - septembre 1988	10 <sup>1/</sup>	3	4
B.4.	avril- décembre 1988	6 <sup>1/</sup>	2	2
B.5.	juin - décembre 1988	4 <sup>1/</sup>	2	2
T O T A L		21,5	8,5	8

1/ y compris des consultants internationaux  
2/ cf. Tableau II.

C - BRIQUES CUITES

52. Au cours des vingt mois qui restent à courir, les actions dans ce domaine seront limitées à celles qui ont déjà été initiées. Deux types d'activité sont donc envisagés.

C.1. Analyses, évaluation et détermination des compositions optimales des matières premières pour des briqueteries à Iavoloha, Mahajanga et Antsiranana.

53. Sur la base des résultats qui seront obtenus après traitement des données relevées au cours des sondages entrepris récemment à Iavoloha, une deuxième phase de sondage sera organisée. Des conclusions définitives seront alors tirées quant à la quantité et à la qualité des réserves d'argile disponible. Ce n'est que sur la base de ces informations que des recommandations seront émises quant à la réhabilitation de la briqueterie d'Iavoloha.

54. Des travaux de sondage similaires, mais de moindre envergure seront également entrepris à Mahajanga pour le compte de la briqueterie artisanale de l'Association pour la Sauvegarde et la Protection de l'Enfance (ASPE). L'objectif de cette opération est de déterminer pendant combien de temps la briqueterie de l'ASPE pourra travailler sur le site retenu.

55. Enfin, le projet compte beaucoup sur l'Entreprise semi-industrielle RAKOTO Armand d'Antsiranana pour développer la production de la brique cuite à Antsiranana où les besoins actuels ont été estimés à environ 600.000 briques. A ce moment précis une Entreprise de la place a un besoin immédiat de 200 000 briques. Malheureusement, l'argile utilisée par l'Entreprise RAKOTO Armand ne convient absolument pas pour la production économique de la brique cuite. Le projet a réussi à trouver dans les environs d'Antsiranana une argile sur laquelle il procède actuellement à des analyses et des essais. Les premiers résultats s'avèrent fort prometteurs. Le projet entend donc poursuivre son action dans ce domaine.

C.2. Assistance à ces mêmes briqueteries et à d'autres briqueteries artisanales et industrielles en matière d'amélioration des procédés de fabrication et de cuisson des briques.

56. Les activités liées à cette rubrique sont diverses. Elles vont des conseils techniques pour l'extraction et la préparation de l'argile jusqu'à la

poursuite des expérimentations sur l'utilisation des résidus agricoles (balle de riz et autres) comme combustibles en passant par les systèmes de séchage. Cependant, afin d'éviter une dispersion des efforts, priorité sera donnée aux trois unités mentionnées plus haut (voir paragraphes 53, 54 et 55).

TABLEAU V :  
Résumé des activités prévues (Domaine C : briques cuites)

ACTIVITE	P E R I O D E	Hommes/mois		
		I Experts Internat.	II Experts Nationaux	III Homologues
C.1.	mai-décembre 1987	1	3	3
C.2.	mai 1987 - décembre 1988	3	5	10
T O T A L <sup>1/</sup>		4	8	13

D - TUILES EN ARGILE CUITE

57. Les activités envisagées procèdent de la même stratégie que celle qui est préconisée pour les briques cuites. Quatre activités spécifiques sont prévues à trois endroits à savoir : Antananarivo, Antsiranana et Moramanga.

D.1. Analyses, essais, et évaluation des matières premières pour le compte d'unités semi-industrielles à Antananarivo, Antsiranana et Moramanga

58. L'argile actuellement utilisée par l'entreprise semi-artisanale de Monsieur Alphonse RAZAFINDRAKOTO à Iavoloha dans les environs d'Antananarivo semble être de qualité adéquate. Il conviendra de procéder à une évaluation des

---

1/ cf. Tableau II

réerves. En ce qui concerne Antsiranana, c'est encore pour le compte de l'Entreprise RAKOTO Armand que le projet continuera les analyses et essais qui sont déjà en cours. L'argile concernée est celle qui a déjà été mentionnée (voir paragraphe 25). Enfin, le projet procède actuellement à des travaux qu'il compte poursuivre pour le compte de l'Entreprise RAKOTOBE dont les dossiers pour l'installation d'une unité semi-industrielle à Moramanga sont en bonne voie.

D.2. Elaboration des divers dossiers techniques pour le compte de ces unités en vue du financement frais ou de réhabilitation.

59. La principale unité dont un financement frais est requis est l'Entreprise RAKOTOBE qui sera implantée à Moramanga. La constitution des dossiers y afférents est évaluée normalement avec l'assistance du projet. Quant aux unités Alphonse RAZAFINDRAKOTO à Iavoloha et RAKOTO Armand à Antsiranana, il s'agira essentiellement de réhabilitations devant intéresser les chaînes de fabrication.

D.3. Etude et réalisation de deux prototypes de chaîne de fabrication semi-artisanale de tuiles.

60. Le projet entend conduire à son terme l'étude qu'il vient d'initier sur la chaîne de fabrication conçue par Monsieur Alphonse RAZAFINDRAKOTO à Iavoloha. Des améliorations vont être introduites au niveau du malaxage de l'argile et du pressage des tuiles. Deux prototypes de cette chaîne améliorée seront construits dans les ateliers de la place à Antananarivo.

D.4. Mise en marche et observation sur les prototypes l'un à Iavoloha, l'autre à Moramanga.

61. Le projet placera les deux prototypes dans les unités de MM RAZAFINDRAKOTO Alphonse et RAKOTOBE respectivement à Iavoloha et à Moramanga et procédera à des observations régulières sur les performances de ces unités. Ces observations dureront entre six et huit mois. Le projet aurait souhaité qu'elles se déroulent plus longtemps et qu'elles permettent d'apporter les améliorations nécessaires éventuelles en vue d'une diffusion à travers le pays, ce que malheureusement la durée du projet ne pourra pas permettre de réaliser.

TABLEAU VI :

Résumé des activités prévues (Domaine D : Tuilles en argile cuite

ACTIVITE	P E R I O D E	Hommes/mois.		
		Experts Internat.	Experts Nationaux	Homologues
D.1.	mai- décembre 1987	1	3	3
D.2.	juin 1987- Juin 1988	2	2	2
D.3.	mai 1987 - avril 1988	0,5	6 <sup>1/</sup>	8
D.4	mai - décembre 1988	2	3	6
T O T A L <sup>2/</sup>		5,5	14	19

E - AUTRES MATERIAUX DE COUVERTURE

62. Des matériaux de couverture autres que les tuiles en argile cuite représentent un domaine très important dans lequel des travaux d'envergure pourraient être entrepris. Malheureusement ni la durée qui reste à courir, ni les moyens actuellement disponibles ne permettent au projet de faire mieux que les deux activités qui suivent.

E.1. Tuiles en fibro-ciment : Réalisation, en collaboration avec le Projet BIT, de deux petites unités de fabrication de tuiles en fibro-ciment à Mahajanga et à Antsiranana et/ou couverture de bâtiments de démonstration dans lesdites villes.

63. Les tuiles en ciment renforcées par des fibres de sisal dont la fabrication a été démontrée récemment par un expert du BIT feront l'objet de production et de mise en oeuvre dans certains bâtiments de démonstration que le projet va construire à Mahajanga et à Antsiranana. Le projet pourrait,

1/ y compris des consultants nationaux  
2/ cf. Tableau II

à cette occasion, réaliser, en collaboration avec le BIT deux petites unités l'une à Mahajanga et l'autre à Antsiranana, conformément à des modalités à définir avant octobre 1987.

E.2. Bardeaux : Assistance à l'Entreprise Société Générale d'Approvisionnement (SGE) d'Antananarivo.

64. L'entreprise SGE est en train d'étudier les possibilités de fabrication de bardeaux associant des plaquettes en bois de pin et un revêtement à base de goudron et de résidus de concassage de pierres. Les échantillons observés paraissent intéressants. Cependant, il faudra assister l'entreprise en question dans les trois directions suivantes :
- détermination des caractéristiques des produits fabriqués artisanalement ;
  - améliorations technologiques des produits; et
  - études pour la mécanisation de certaines opérations du processus de fabrication et/ou de traitement.

TABLEAU VII :  
Résumé des activités prévues : (Domaines E : Autres matériaux de  
couverture)

ACTIVITE	P E R I O D E	Hommes / mois		
		Experts Internat.	Experts Nationaux	Homologues
E.1	octobre 1987 - août 1988	1	2	6
E.2	juin 1987 - avril 1988	1	6 <sup>1/</sup>	3
T O T A L <sup>2/</sup>		2	8	9

<sup>1/</sup> y compris des consultants nationaux  
<sup>2/</sup> cf. Tableau II



F - DEMONSTRATION PAR MISE EN OEUVRE

65. La démonstration par la mise en œuvre des matériaux est sans aucun doute une priorité pour le projet qui va réaliser non pas la vingtaine d'ouvrages témoins prévus parmi les résultats escomptés ou attendus figurant dans le descriptif du projet, mais plutôt une dizaine de bâtiments dont 8 logements. Ces activités sont prévues à Antananarivo, Mahajanga et Antsiranana.

F.1. Construction à Antananarivo de deux bâtiments expérimentaux pour le compte du Ministère de la Fonction Publique, Travail et Lois Sociales.

66. Ces bâtiments dont les préparatifs sont en cours devront constituer un des premiers champs d'application des matériaux que le projet se propose de promouvoir tant au niveau de la production que de celui de la mise en œuvre suivant des techniques simples et accessibles à la grande masse. Le projet réalisera seulement le gros œuvre, à savoir : les fondations et soubassements, l'élévation en maçonnerie de blocs stabilisés, raidie par des ossatures bois, toiture en tuiles sur charpente bois, planchers bas et haut en lames de parquet bois et menuiserie extérieure en bois. La surface totale couverte sera d'environ 285 m<sup>2</sup>, avec un coût moyen de m<sup>2</sup> couvert évalué à environ 45.000 FMG.

F.2. Construction de 4 logements et du bureau du Fokontany de Belobaka à Mahajanga.

67. En ce qui concerne les logements, il convient de préciser qu'il s'agit de la reconstruction, pour le compte et avec la participation de bénéficiaires à désigner par les autorités locales, des maisons d'habitation ravagées par le cyclone Kamisy. Les autorités ont d'ores et déjà donné l'assurance que les bénéficiaires seront sélectionnés parmi les habitants qui ont, d'une manière ou d'une autre, donné des preuves de leur volonté de rebâtir leurs maisons. Pour ce qui est du bureau du Fokotany, ce sera un petit bâtiment de démonstration dans le domaine d'ouvrages socio-communautaires.

F.3. Construction de 4 logements de démonstration à Antsiranana

68. Il s'agit essentiellement de la réplique, à Antsiranana de l'opération prévue à Mahajanga (Cf. paragraphe 67.)

F.4. Préparatifs pour la construction de logements de démonstration dans les autres Faritany.

69. Des explorations et des pourparlers seront engagés à ce propos, au cours de missions que le Projet effectuera dans les autres Faritany, essentiellement à l'occasion des investigations pour la production de certains matériaux tels que la chaux. Si des accords sont réalisés assez rapidement, certaines de ces constructions pourraient même démarrer en 1988.

TABLEAU VIII :

Résumé des activités prévues (Domiane F : démonstration par mise en oeuvre)

ACTIVITE	P E R I O D E	Hommes/mois		
		Experts Inter.	Experts Nat.	Homologues
F.1.	juin - décembre 1987	2	8	8
F.2.	septembre 1987 - juillet 1988	3	10 <sup>1/</sup>	10
F.3.	septembre 1987 - avril 1988	3	9	9
F.4.	septembre 1987 - décembre 1988	p.m.	p.m.	p.m.
TOTAL <sup>2/</sup>		8	27	27

<sup>1/</sup> y compris des consultants nationaux.

<sup>2/</sup> cf. Tableau II.

G - FORMATION

70. L'on ne soulignera jamais assez l'importance de l'élément "formation", non seulement pour l'accomplissement adéquat des activités du Projet, mais encore et surtout pour les actions de suivi qui devront être nécessairement menées pendant et après la vie du Projet dans l'optique d'une utilisation rationnelle des résultats du Projet, quels qu'ils puissent être. Le plaidoyer qui a été émis tout au long de ce document concernant la participation effective des homologues nationaux n'avait d'autre objectif que d'assurer cette prise en charge. Il en est de même pour les experts nationaux. A l'autre bout de la chaîne, les artisans, tâcherons et autres entrepreneurs actuels et potentiels continueront également à recevoir une formation sur le tas dans les domaines de leurs spécialités. Toujours à titre individuel, les bourses de stage prévues permettront à des candidats sélectionnés qui auront fait la preuve de leur efficacité, de parfaire leurs connaissances à l'étranger. Enfin, au titre de la formation de groupe, deux séminaires de sensibilisation et de vulgarisation sont prévus l'un en 1987 et l'autre en 1988.

## DIAGRAMME DES ACTIVITES

1987												1988											
ACTIVITE	Mai	Juin	Jui	Août	Sept	Oct	Nov	Dec	Janv	Fév	Mars	Avr	Mai	Juin	Jui	Août	Sept	Oct	Nov	Dec			
A1	I:1;II:1; III:2																						
A2						I:1;II:1;III:																	
A3	I:0,5;II:1																						
A4						II:0,5																	
A5				I:6;II:3		III:8																	
A6									I:3; II:6 ; III:3														
B1	I:1;II:1																						
B2		I:0,5;II:0,5																					
B3						I:10; II:3;III:4																	
B4												I:4; II: 2 ; III:2											
B5													I:4;II:2;III:2										
C1	I:1; II:3;III:3																						
C2									I:3; II:5; III:10														
D1	I: 1; II:3; III: 3																						
D2		I:2 ;II:2;III:2																					
D3		I:0,5; II:6*		III:3																			
D4												II:2; II :3;III: 6											
E1									I:1; II:2; III:6														
E2		I:1;II:6**;III : 3																					
F1		I:2; II:4;III:8																					
F2									I:3; II:10**;III: 10														
F3									I:3 ; II:9** ; III:9														
F4																							

## LEGENDE

- A1 - A6 - Chaux  
 B1 - B4 - Chaux - pouzzolane  
 C1 - C2 - Briques cuites  
 D1 - D2 - Tuiles en argile cuite  
 E1 - E2 - Autres matériaux de couverture  
 F1 - F3 - Démonstration par mise en oeuvre  
 F4

Pour les détails, voir plus haut paragraphes 37 à 63

I - Nbre H/m Experts internationaux

II - Nbre H/m Experts nationaux

III - Nbre H/m Homologues

\* - Nbre H/m Experts internationaux, y compris consultants internationaux

\*\* - Nbre H/m Experts nationaux, y compris Consultants nationaux

TROISIEME PARTIE :

QUELQUES SUGGESTIONS EN GUISE DE CONCLUSION.

I. PROGRAMME DE TRAVAIL DE MAI 1987 A DECEMBRE 1988 ET MOYENS A METTRE EN OEUVRE

71. Le programme de travail de mai 1987 à décembre 1988, couvrant les six domaines explicités plus haut permettra de maîtriser les principes de production de certains matériaux et d'améliorer tant soit peu les techniques par lesquelles d'autres sont produits actuellement dans le pays. De plus, la démonstration par la mise en oeuvre favorisera l'introduction de nouveaux systèmes et techniques de construction, en même temps qu'elle permettra de rassembler des données susceptibles d'apporter un éclairage nouveau sur la profession des différentes catégories de personnel opérant dans le secteur informel de la construction. Pour que ces étapes, encore très limitées surtout en ce qui concerne la couverture géographique du pays, aient néanmoins une chance de produire le maximum d'impact, il convient de tout mettre en oeuvre pour qu'elles soient effectivement franchies. Qu'est-ce à dire en termes concrets, lorsqu'on considère les différents domaines ?

- (i) Chaux : en plus des fours "type meule " à indroduire dans les principaux centres, au moins un four fixe intermittent devra être construit, pendant que le conditionnement et l'utilisation de la chaux (dans la construction) auront fait l'objet de dispositions particulières.
- (ii) Chaux-pouzzolane : des broyages auront été effectués semi-artisanalement et un prototype de chaîne semi-industrielle aura été conçu.
- (iii) Briques cuites : la production dans trois briqueteries aura été suivie et orientée de manière appropriée.
- (iv) Tuiles en argile cuite : un prototype de production semi-industrie aura été conçu et réalisé en deux exemplaires qui auront été mis en opération dans deux centres.

- (v) Autres matériaux de couverture : des tuiles en fibro-ciment et des bardeaux auront été mis en oeuvre dans des constructions.
- (vi) Démonstration par mise en oeuvre : une dizaine de bâtiments auront été construits dans trois centres .

72. Ce sont par conséquent des actions concrètes qui sont prévues et qui nécessiteront surtout beaucoup des bras et des techniciens de terrain. Dès lors, et comme l'on a pu le constater dans le premier chapitre, ce sont surtout, à part les consultants, les cadres moyens qui font défaut au Projet. En conséquence, nonobstant ce qui est contenu dans le descriptif de projet et sans préjudice de celui-ci, il est suggéré les précisions ci-après

- a) au niveau des apports du Gouvernement (personnel national à temps plein)

73. Il conviendrait à coup sûr, d'envisager les apports ou réaménagements suivants :
- (i) remplacer le poste de l'architecte/urbaniste prévu dans le descriptif de projet et qui n'est pas encore pourvu, par deux postes d'adjoints techniques des Travaux Publics ;
  - (ii) prévoir effectivement des moyens de déplacement pour le personnel national, étant entendu que celui-ci devra passer au moins 75% de son temps en déplacement dans les différents centres où des actions sont prévues conformément aux éléments du programme de travail explicité plus haut;
  - (iii) au moins un cadre par subdivision des Travaux Publics devrait consacrer quelque 50% de son temps au suivi technique des travaux de construction à mener dans les centres autres qu'Antananarivo;
  - (iv) les délégués régionaux du Ministère de l'Industrie, de l'Energie et des Mines (MIEM) devraient recevoir officiellement et spécifiquement la responsabilité de servir de correspondants privilégiés du projet pour tout ce qui concerne la production de matériaux dans les centres relevant de leur juridiction.

74. Ces aménagements ne devraient pas en principe, occasionner de la part du Gouvernement des ressources supplémentaires dans la mesure où au moins trois des cadres supérieurs prévus n'ont pas encore rejoint le Projet, d'une part, e où les 8 millions FMG prévus de 1986 à 1988 pour les déplacements du personnel national n'ont servi que très peu, si l'on se réfère au nombre de missions effectuées jusqu'à présent par le personnel en question.

b) au niveau des apports du PNUD

75. Les apports supplémentaires nécessaires se présentent comme suit :

- (i) Experts internationaux : le déficit noté à ce titre dans le tableau I est de 10,5 h/m. Si le poste de l'expert en matériaux est reconduit jusqu'à la fin de 1988, ce qui est vivement souhaitable, cela équivaldrait à la réduction de 6h/m de ce déficit. Le déficit restant (4,5 h/m) pourrait être comblé par des services de consultants internationaux et nationaux. Voir plus loin b(ii) et b(iv). Cependant, on relèvera que les 6 h/m d'expert en matériaux coûteront environ 45.000 dollars E.U. en 1988.
- (ii) Consultants internationaux : le Tableau I révèle un déficit de 4h/m pour ce poste. Cependant, il faudrait y ajouter 2h/m pour résorber partiellement le déficit des 4,5/m d'experts internationaux. Au total les 6h/m de consultants en 1988 exigeront un apport supplémentaire de l'ordre de 45.000 dollars E.U.
- (iii) Experts nationaux : ce poste présente un déficit de 25h/m ce qui représente un apport supplémentaire de 18.000 dollars E.U.
- (iv) Consultants nationaux : le déficit des 5h/m du tableau I devrait être augmenté de 2,5 h/m représentant la partie restante des 4,5 h/m du déficit d'experts internationaux dont il a été suggéré, sous b(ii) ci-dessus, de couvrir une partie par des consultants internationaux. Le total du déficit en consultants nationaux se retrouverait

ainsi équivalent à 7,5 h/m c'est-à-dire 6.000 dollars E.U.

- (v) Divers : en se référant à la ligne budgétaire 50.00 (Divers) de la Révision "L" du Projet, on s'aperçoit qu'aucune allocation ne figure sous ladite rubrique (entretien, rapports, dépenses diverses) au titre de l'année 1988 et des deux mois de 1989. Il est suggéré d'affecter à cette rubrique une provision totale de 31.000 dollars E.U. pour 1988 et les deux mois de 1989.

Le total des cinq allocations supplémentaires suggérées sous (b) devient ainsi égal à 145.000 dollars E.U.

## II. ACTIONS SUGGEREES A PARTIR DE 1989

76. Il ressort de ce qui précède que le Projet, à la fin de 1988 n'aura certainement pas réalisé tous les résultats attendus. La situation ainsi créée tire essentiellement son origine du fait que la phase opérationnelle du Projet a démarré assez tardivement c'est-à-dire en 1986 au lieu de 1983 ou 1984, accusant ainsi un retard d'au moins 30 mois. Le descriptif de projet pour la phase opérationnelle, signé en mai 1986, ne semble pas avoir tenu compte entièrement de ce facteur. On aurait peut-être été tenté d'augmenter le budget du Projet pour réaliser le maximum de choses dans un temps record. Heureusement, cela n'a pas été le cas, car le Projet aurait certainement négligé un aspect très important, inhérent à son essence même, à savoir l'assimilation des innovations par ceux-là mêmes qui sont appelés à assurer la relève, c'est-à-dire : nationaux aux différents échelons, à commencer par les maîtres d'ouvrage, les tâcherons, les autoconstructeurs, et autres petits entrepreneurs dans le domaine aussi bien de la production que de l'utilisation des matériaux. Pour illustrer ce qui vient d'être dit, on pourrait prendre l'exemple de la chaux. L'expérience a montré qu'il est anti-pédagogique de démontrer la production de la chaux en utilisant tout de go un four continu stable lorsque l'on s'adresse à des travailleurs qui n'ont jamais été exposés aux principes élémentaires de la cuisson de la chaux et ceci, dans des fours intermittents de type "meule" qu'ils auront appris à monter de leurs propres mains. De même il ne servirait à rien de vouloir monter ou créer un centre de documentation moderne, lorsque les données de base font défaut. Les exemples peuvent ainsi être multipliés.



77. Aussi, si les dispositions suggérées sous III.A. ci-dessus étaient effectivement mises en oeuvre, même sous formes amendées, le Projet pourra-t-il, obtenir les résultats ci-après pendant la période allant de janvier 1989 à juin 1991, ce qui, en tout état de cause, serait compatible avec les prévisions originelles en matière de durée de la phase opérationnelle et de l'impact à produire.

- (i) Un centre de production de chaux par Faritany avec trois types de fours à savoir : meule, four fixe intermittent, four fixe continu. Ces centres qui seront gérés par des artisans ou des petits entrepreneurs sous la supervision du MIEM ou du CENAM, bénéficieront de l'appui technique et technologique du Projet. Ils serviront également de centres de formation pour artisans ou entrepreneurs (surtout les jeunes diplômés de l'Université des écoles techniques ou de gestion). Ils pourraient également recevoir, pendant des périodes très courtes, un nombre limité d'étudiants intéressés pour des mémoires de fin d'étude ;
- (ii) Deux ou trois prototypes installés dans deux ou trois Faritany pour la production de la chaux-pouzzolane de manière à suppléer le manque de ciment et à augmenter la gamme des liants hydrauliques. Des dossiers techno-économiques seront fournis aux industriels intéressés ;
- (iii) Les cimenteries existantes augmenteront ou remplaceront leurs produits actuels par le ciment pouzzolanique ;
- (iv) Des prescriptions techniques accessibles à tous les utilisateurs auront consacré l'utilisation de la brique cuite, de la brique pressée stabilisée ou non ainsi que de la brique adobe fabriquée par voie humide ;
- (v) Implantation de quatre autres chaînes de fabrication semi-artisanale de tuile cuite dans les Faritany disposant d'argiles adéquates, sans oublier une assistance spéciale aux unités industrielles existantes fabriquant des tuiles et qui éprouveraient des difficultés d'ordre technologique ou technique.
- (iv) Des matériaux tels que le bois et ses dérivés, les fibres végétales, la

Pierre taillée, le plâtre, le bambou, la paille, le chaume, etc. auxquels le Projet n'aura pratiquement pas ou suffisamment accordé son attention au cours de la première phase seront davantage pris en compte.

- (vii) Construction, dans les autres Faritany, d'une dizaine de bâtiments de démonstration, de manière à porter à vingt le nombre total de bâtiments à construire tel que prévu dans le descriptif du Projet ;
- (viii) Création d'un "Centre de Documentation" comprenant un service d'information et de distribution de fiches techniques sur les matériaux, les systèmes, les plans de construction. Ce centre produira également de la documentation audio-visuelle appropriée aux différents aspects de l'habitat à Madagascar.

78. Etant donné que la formation couvre partiquement chacun des domaines mentionnés un soin spécial devra être porté à l'élément "formation". Il est suggéré que cette formation s'effectue avant tout sur le tas, dans les différents centres et à l'occasion de la réalisation des opérations de démonstration. Des spécialisations poussées à l'extérieur ne seront envisagées que pour des aspects très particuliers liés aux éléments mentionnés plus haut. Par contre, il est suggéré que le Projet soit en mesure d'encadrer techniquement et matériellement, et ce en accord avec les responsables concernés, les jeunes diplômés ainsi que les étudiants, spécialement intéressés par la profession d'entrepreneurs dans le secteur de la production et de l'utilisation des matériaux locaux de construction.

### III. MOYENS A ENVISAGER POUR LA PERIODE ALLANT DE JANVIER 1989 à JUIN 1991.

#### a) Contribution du Gouvernement <sup>1/</sup>

79. En plus du personnel national à temps plein déjà mentionné plus haut pour la période mai 1987-décembre 1988, prévoir deux autres adjoints techniques

---

<sup>1/</sup> Les apports du Gouvernement contenus dans le descriptif de projet initial devront être reconduits et ne sont plus rappelés ici.

des Travaux Publics, spécialisés, l'un dans le domaine de la formation et l'autre dans celui de la collecte et du traitement des données relatives à la construction, ces deux cadres moyens devront voyager à travers le pays de manière intensive.

b) Contribution du PNUD

80. L'estimation des apports du PNUD se présente comme suit :

(i) <u>experts internationaux</u>	
- Un Conseiller Technique Principal : 28 h/m <sup>1/</sup>	
- Un Expert en matériaux de construction: 30 h/m	
- Consultants de courte durée : 4 h/m	
Cout Total.....	465.000 dollars E.U.
(ii) Personnel d'appui administratif (Secrétaires, chauffeurs) .....	15.000 dollars E.U.
(iii) frais de déplacement (15-00 et 16-00) .....	30.000 dollars E.U.
(iv) Experts et Consultants nationaux.....	100.000 dollars E.U.
(v) Formation, y compris séminaires de vulgarisation et de sensibilisation.....	40.000 dollars E.U.
(vi) Matériel consommable, y compris pour les centres de production et les bâtiments de démonstration.....	60.000 dollars E.U.
(vii) Matériel non consommable, y compris pour les centres de production et la documentation.....	40.000 dollars E.U.
(viii) Divers (main d'oeuvre pour la construction des centres de production et de batiments de démons- tration, entretien, rapports et dépenses diverses)....	50.000 dollars E.U.
TOTAL GENERAL.....	800.000 dollars E.U.

---

<sup>1/</sup> 2 h/m déjà prévus en 1989 dans la Révision "L" du Projet.

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

---

SITUATION ACTUELLE DU PROJET  
PROPOSITION DE PROGRAMME DE TRAVAIL : MAI 1987 - DECEMBRE 1988  
ET  
SUGGESTIONS DIVERSES.

A D D E N D U M <sup>1/</sup>  
=====

---

<sup>1/</sup> Cet addendum ne constitue pas un document autonome. Sa compréhension nécessite une lecture attentive du document principal d'où sont tirés les éléments explicités ici.

81. Le présent addendum vise les trois objectifs suivants :
- (i) éclaircir le lecteur du document principal sur les origines objectives des déficits en hommes/mois d'experts/consultants pour la réalisation des activités proposées pour la période allant de mai 1987 à décembre 1988 ;
  - (ii) fournir, à l'aide d'exemples, des explications sur les chiffres contenus dans les différents tableaux résumant les activités prévues ;
  - (iii) proposer une alternative de séries d'activités compatibles avec les ressources en hommes/mois réellement disponibles d'une part, et les mesures à prendre dans le cas où des écarts sont inévitables, d'autre part.

A- Brève explication des déficits en hommes/mois (mai 1987-décembre 1988)

82. Lorsque l'on se réfère à la révision la plus récente du Projet, c'est-à-dire la révision "L", l'on constate que de 1983 à 1985, le Projet a consommé au total 15 h/m répartis de la façon suivante :

- (i) expert en matériaux de construction : 0,20 h/m soit 2.101 dollars E.U. en 1985
- (ii) consultants : 2,70 h/m en 1983 ; 2,70 h/m en 1984 et 9,40 h/m en 1985 soit au total 99.256 dollars E.U.

Le principal résultat au cours de cette période est assurément le descriptif de projet (phase opérationnelle) approuvé à la fin du mois de mai 1986, hormis, bien entendu, la constitution du "Bureau National de Coordination" (BNC).

83. Les activités sur le terrain, décrites dans le descriptif de projet (phase opérationnelle), n'ont commencé qu'en 1986 avec la prise de fonction du seul expert international du Projet. On rappelle que le Conseiller Technique Principal (C.T.P.) a été recruté en mars 1987 et qu'il a pris ses fonctions à la fin de ce même mois de 1987.

84. Une analyse attentive des résultats attendus, - quoique parfaitement légitimes fait ressortir, à la lumière de ce qui précède (paragraphe 82 et 83), que ceux-ci ne pourront manifestement pas être tous obtenus ni dans le temps imparti (1986 à 1988) ni avec les ressources réellement allouées (52 h/m d'experts internationaux, 6 h/m de constants internationaux, 48 h/m d'experts nationaux et quelque 48 h/m d'homologues). A titre d'exemple, il n'est pas possible de réaliser avec les ressources actuelles dont dispose le Projet, une vingtaine d'ouvrages témoins (bâtiments à usage de logements et d'infrastructures socio-collectives de base) en vingt mois, et ceci dans les six Fartitany du pays. De la même façon, il apparaît impossible de créer, dans les provinces du pays, des centres de production de la chaux à l'échelle artisanale, centres qui serviront comme exemples pour l'installation de fours à chaux dont l'exploitation sera confiée à des petits entrepreneurs ou à des coopérateurs. Un "Centre de Documentation" comprenant un service d'information et de distribution de fiches techniques n'a aucune chance d'être opérationnel dans les quelque vingt mois qui restent. Ces quelques exemples, pris au hasard parmi la vingtaine de résultats attendus sont simplement destinés à montrer l'ampleur du travail à accomplir au vu des facteurs ressources et temps disponibles. Il apparaît superflu de passer en revue cette vingtaine de résultats attendus pour éviter de courir le risque de décourager le lecteur non averti, surtout quand on réalise qu'une quarantaine d'activités ont été prévues dont certaines sont répétitives et dans le temps (une vingtaine d'activités sont continues) et dans l'espace (une dizaine d'activités sont prévues sur l'ensemble du territoire).

85. Face à une telle situation, il a été jugé plus réaliste et plus pragmatique de procéder au réaménagement des activités en phases à savoir : mai 1987 - décembre 1988 d'une part, puis janvier 1989 - décembre 1991, d'autre part, soit deux phases de 20 et de 30 mois respectivement. La première phase serait consacrée à l'approfondissement des travaux initiés entre janvier 1986 et mars 1987. Un développement des technologies pour la production des matériaux ainsi que des techniques de mise en oeuvre de ces matériaux serait entrepris et poussé au maximum en même temps que quelques prototypes et ouvrages témoins permettraient de "tester" ces technologies et ces techniques. Dans la seconde phase, il serait davantage question de la multiplication des prototypes d'une part, et de la mise en pratique, sur une échelle généralisée, des techniques développées, d'autre part, le tout favorisant ainsi une approche rationnelle des éléments "formation" et "documentation".

86. S'intéressant maintenant plus particulièrement à la première phase, on s'aperçoit qu'il importe que les six domaines considérés fassent l'objet d'une considération particulière et soient suffisamment approfondis, de manière à rendre possible une extension au cours de la seconde phase. C'est précisément cette approche qui a fait apparaître des déficits en hommes/mois d'experts/consultants. L'un des avantages de cette approche est de favoriser le développement maximum des potentialités (matières premières, autres ressources et savoir-faire) de chaque Faritany, de manière à faire jouer, dans une deuxième phase, les complémentarités régionales du pays et par conséquent de permettre un meilleur impact. Son désavantage principal réside dans le fait qu'elle est en même temps porteuse de "déficits en hommes/mois". Mais comme on le verra dans le chapitre C plus bas, un effort a été fait pour concilier les ressources disponibles avec les activités à mener, de manière à ne pas trop limiter les impacts à produire.

B - Explication des chiffres des Tableaux résumant les activités prévues de mai 1987 à décembre 1988.

87. Le Tableau I (Cf. paragraphe 34, page 14 plus haut) résume, pour les activités prévues de mai 1987 à décembre 1988 (première phase), les besoins en hommes/mois pour les différentes catégories de personnel ainsi que les hommes/mois réellement disponibles pour la même période, et par conséquent les déficits respectifs. Le Tableau II (cf. paragraphe 35, page 15) donne les détails en hommes/mois nécessaires pour chacun des domaines dans lesquels des activités ont été prévues, toujours pour la même période mai 1987 - décembre 1988. Les Tableaux III à VIII reprennent les activités, domaine par domaine, en explicitant, toujours dans les détails, les hommes/mois nécessaires pour chacune d'elles. Enfin, le diagramme des activités à la page 29 résume tous ces éléments (Tableaux III à VIII).

88. En prenant l'activité A.1 : Amélioration du rendement des fours "type meule" à Mahajanga et Antsiranana (paragraphe 38, page 16) et en se référant au Tableau III, page 18, on lit :

- (a) période de l'activité A.1 : mai - septembre 1987. Cette activité doit commencer en mai 1987 et se terminer en septembre 1987
- (b) hommes/mois d'experts internationaux : 1. Les détails relatifs à ce nombre "1" sont les suivants :

- (i) une semaine de mission à Mahajanga pour un expert international,
- (ii) une semaine de mission à Antsiranana pour un expert international, puis
- (iii) une semaine de mission à Mahajanga pour un expert international,
- (iv) enfin, une semaine de mission à Antsiranana pour un expert international

Au total, deux missions d'une durée d'une semaine chacune sont nécessaires à Mahajanga pour un expert international, soit deux semaines. Il en est de même pour Antsiranana. Par conséquent, il faudra qu'un expert international consacre quatre semaines soit un mois, soit encore un homme/mois pour effectuer la part de l'activité A.1. qui revient aux experts internationaux. Si l'expert ne peut l'effectuer tout seul, il faudra alors 2 experts effectuant chacun 2 semaines de mission, soit au total  $2 \times 0,5 = 1$  homme/mois.

89. Pour s'entourer de toutes les garanties, c'est-à-dire s'assurer que cette activité va se poursuivre sur le terrain et pourra être répétée ailleurs sans l'expert international, l'intervention aux mêmes endroits est requise de la part d'un expert national (1 homme/mois comme l'expert international) et de la part d'un homolog national (mais pour une durée double), c'est-à-dire deux mois. Ce doublement de la durée est nécessaire pour permettre à l'homologue de vérifier sur le terrain (et au besoin procéder aux rectifications nécessaires) que les artisans procèdent bien de la façon dont les techniques leur ont été enseignées par l'expert international. C'est aussi l'occasion pour l'homologue de se familiariser en profondeur avec les mêmes techniques. S'il éprouve lui-même quelques difficultés, il a le temps et d'obtenir de l'expert international après son retour de mission, les explications complémentaires nécessaires et de repartir sur le terrain pour mettre en oeuvre lesdits compléments pour le bénéfice des artisans. Aussi lit-on, dans les colonnes "hommes/mois", "1" pour experts nationaux et "2" pour homologues.

90. C'est un tel travail qui a été fait pour toutes les autres activités, pour finalement aboutir aux différents chiffres. Or toutes les activités ne sont pas forcément de même nature. L'activité D.3 : "Etude et réalisation de deux prototypes de chaîne de fabrication semi-industrielle de tuiles", paragraphe 60, page 23 et Tableau VI, page 24, ne nécessite pas de mission en dehors d'Antananarivo. Par contre elle fait appel aux intervenants suivants :



- (i) experts internationaux : 15 jours pour un expert ou 3 et 12 jours respectivement pour deux experts, soit dans tous les cas, 0,5 homme/mois
- (ii) experts et consultants nationaux : 6 hommes/mois
- (iii) homologues : 3 hommes/mois.

Quelle est la logique de cette répartition ? Les experts internationaux sont requis de concevoir les tâches à réaliser et de vérifier qu'elles sont réalisées conformément aux besoins et aux directives. C'est une simple supervision. Un consultant national devra consacrer 3 mois à l'étude et à la réalisation des deux prototypes. Tout doit se faire sur place, avec les matériaux et l'assistance des ateliers de la place. Pas de consultant international donc. Cependant, un expert national et un homologue doivent suivre toutes les étapes de la conception et de la réalisation, (même durée donc que pour le consultant national), de manière à être capables de faire exécuter d'autres prototypes (à disséminer dans tout le pays) sans l'aide ni de l'expert international, ni du consultant national ; cette réalisation de prototypes pouvant se faire dans toutes les provinces où cela est techniquement possible. L'expert national et l'homologue doivent, d'autre part, être en mesure de concevoir des modifications/améliorations pour un meilleur rendement/maniement de la chaîne développée à l'initiative des experts internationaux et du consultant national. A partir de là, il est également aisé de comprendre pourquoi 2, 3 et 6 hommes/mois ont été alloués respectivement aux experts internationaux, aux experts nationaux et aux homologues pour ce qui est de l'activité D.4., à savoir : "mise en marche et observations sur les prototypes l'un à Iavoloha et l'autre à Moramanga".

91. Pour terminer, on peut prendre un autre exemple où intervient un consultant international. C'est le cas (paragraphe 48, page 19 et Tableau IV, page 20) de l'activité B.3. "Essais de broyages et de mélanges divers (chaux/pouzzolane/gypse, etc.) et expérimentations". Les prévisions en hommes/mois se détaillent de la façon suivante

- (i) experts internationaux (préparations diverses, suivi et contrôle) : 7 hommes/mois se décomposant du reste en 4 (C.T.P.) et 3 (expert en matériaux).
- (ii) consultant international : 3 hommes/mois
- (iii) un expert national (appui logistique au consultant international) : 3 hommes/mois
- (IV) un homologue (formation, étape par étape, auprès du consultant international et activités de suivi après le départ de celui-ci) : 4 hommes/mois.

- C'est ainsi que l'on voit apparaître (Tableau IV, page 20) les chiffres :
- 10 experts internationaux, y compris consultants internationaux
  - 3 experts nationaux ; et
  - 4 homologues.

92. Les prévisions en matière d'hommes/mois (traduites par les chiffres des différents Tableaux) pour toutes les activités et dans tous les domaines envisagés prennent appui sur des considérations similaires à celles qui précèdent (paragraphe 87 à 91). Aucune d'entre elles n'est dénuée de considérations techniques précises. Elles sont toutes fondées sur des calculs assez précis tenant compte de facteurs complexes qu'il n'est malheureusement pas possible d'explicitier dans un document de synthèse comme celui qui a été présenté. Elles ont néanmoins l'avantage de traduire en termes concrets, les implications réelles, en matière de ressources, de certaines des activités qui figurent dans le descriptif du projet approuvé en mai 1986. Elles permettent enfin de mesurer l'ampleur du décalage entre les résultats attendus et les ressources réellement disponibles.

C - Activités compatibles avec les ressources disponibles (mai 1987 - décembre 1988) et mesures supplémentaires à prendre

93. Ainsi que cela a déjà été annoncé au paragraphe 35 plus haut, s'il faut absolument établir une comptabilité entre les ressources réellement disponibles pour la période allant de mai 1987 à décembre 1988 et les activités, il faudra obligatoirement procéder à une amputation de ces dernières, tout en gardant à l'esprit la nécessité de maintenir le double impératif d'un impact maximal et d'une déception minimale quant aux espoirs suscités auprès des intéressés par les activités déjà initiées. Aussi, conviendrait-il peut-être de ne supprimer aucun des six domaines déjà couverts plus ou moins partiellement en 1986 et au début de 1987.

94. Dès lors, les propositions d'activités se présentent de la façon suivante :

CHAUX

- a) activité A.1. : Amélioration du rendement des fours "type meule" à Mahajanga et Antsiranana : à supprimer. L'on estime que les instructions données en cours des différentes missions des équipes du projet devraient,

si elles sont bien suivies, permettre aux délégations régionales du MIEM et du Cenam de mener à bien cette tâche.

- b) activité A.2. : Construction et expérimentation d'un four intermittent à parois fixes pour démonstration à Mahajanga ou à Antsiranana : à maintenir.
- c) activité A.3. : Assistance à la SOABE pour le conditionnement de la chaux : à supprimer. Bien que des expérimentations ne soient pas inscrites dans son programme, le Projet pourrait prodiguer des conseils, au besoin.
- d) activité A.4. : Introduction d'emballages adéquats pour la chaux produite artisanalement à Mahajanga et Antsiranana : à supprimer.
- e) activité A.5. : Préparatifs divers et démonstration de la fabrication de la chaux dans des fours "type meule" dans les régions de Fianarantsoa, Toliara, Taolañaro et Toamasina : à maintenir.
- f) activité A.6. : Ebauches de prescriptions techniques pour l'utilisation de la chaux (en collaboration avec les départements concernés du MIEM, TP et autres organismes intéressés) : intervention très limitée du personnel du projet (0,5 h/m d'experts internationaux et 1 h/m d'experts nationaux) Cette intervention sera circonscrite à des avis techniques ne devant nécessiter la rédaction d'aucun document.

#### CHAUX - POUZZOLANE

- g) activité B.1 : Analyse et traitements thermiques de pouzzolanes naturelles (Antsiranana et Antsirabe) et d'argiles appropriées (Antsirabe): à maintenir.
- h) activité B.2. : Analyses et essais préliminaires avec des cendres de balles de riz : à supprimer.
- i) activité B.3. : Essais de broyages et de mélanges divers (chaux/pouzzolane/gypse. etc...) et expérimentations : à maintenir.
- j) activité B.4 : Etude des possibilités d'implantation d'un prototype de fabrication de chaux-pouzzolane à Madagascar : à supprimer. Une telle étude (faisabilité) pourra être confiée à un département du MIEM ou à un

autre projet financé par le PNUD et patronné par le MIEM.

- k) activité B.5. : Assistance aux industriels pour l'acquisition d'un prototype de chaîne de production : à supprimer (voir "j" plus haut).

#### BRIQUES CUITES

- l) activité C.1 : Analyses, évaluation et détermination des compositions optimales des matières premières pour des briqueteries à Iavoloha, Mahajanga et Antsiranana : à maintenir.
- m) activité C.2. : Assistance à ces mêmes briqueteries et à d'autres briqueteries artisanales et industrielles en matière d'amélioration des procédés de fabrication et de cuisson des briques : à maintenir.

#### TUILES EN ARGILE CUITE

- n) activité D.1. : Analyses, essais et évaluation des matières premières pour le compte d'unités semi-industrielles à Antananarivo, Antsiranana et Moramanga : à maintenir.
- o) activité D.2. : Elaboration de divers dossiers techniques pour le compte de ces unités en vue du financement frais ou de réhabilitation : à maintenir.
- p) activité D.3. : Etude et réalisation de deux prototypes de chaîne de fabrication semi-industrielle de tuiles : à maintenir.
- q) activité D.4. : Mise en marche et observations sur les prototypes l'un à Iavoloha, l'autre à Moramanga : à maintenir.

#### AUTRES MATERIAUX DE COUVERTURE.

- r) activité E.1. : Tuile en fibro-ciment : Réalisation, en collaboration avec le Projet BIT, de deux petites unités de fabrication de tuiles en fibro-ciment à Mahajanga et à Antsiranana et/ou couverture de bâtiments de démonstration dans lesdites villes : à maintenir, mais réduire l'intervention des experts nationaux à 1 h/m.

- s) activité E.2. : Bardeaux : Assistance à l'Entreprise SGE d'Antananarivo : à maintenir, mais réduire l'intervention des experts nationaux à 2 h/m.

DEMONSTRATION PAR MISE EN OEUVRE

- t) activité F.1. : Construction à Antananarivo de deux bâtiments expérimentaux pour le compte du Ministère de la Fonction Publique, Travail et Lois Sociales : à maintenir.
- u) activité F.2. : Construction de 4 logements et du bureau du Fokontany de Belobaka à Mahajanga : à maintenir.
- v) activité F.3. : Construction de 4 logements de démonstration à Antsiranana : à maintenir.
- w) activité F.4. : Préparatifs pour la construction de logement de démonstration dans les autres Faritany : à maintenir.

95. Si les conditions favorables sont réunies pour une exécution sans à-coups des activités dont le maintien a été proposé, cela équivaudra à :

- une résorption complète du déficit en hommes/mois d'experts/consultants internationaux ;
- une réduction de 50% environ du déficit en hommes/mois d'experts/consultants nationaux. D'une manière plus précise, ce déficit passera de 30 à 13 hommes/mois ; et
- une réduction d'environ 22 % du déficit en hommes/mois d'homologues, déficit qui sera 39 au lieu de 50 hommes/mois.

96. Dans le cas où l'on fait abstraction des suggestions avancées plus haut au paragraphe 75, c'est-à-dire fournir un apport supplémentaire du PNUD, de manière à permettre la prolongation de certains postes d'experts/consultants tant internationaux

que nationaux, la seule alternative est de procéder à un remaniement des propositions contenues dans le paragraphe 73 ci-dessus, propositions relatives aux apports du Gouvernement. A cet égard, les suggestions avancées concernant la participation active des cadres des subdivisions des Travaux Publics et les délégués régionaux du MIEM doivent être considérées comme étant toujours valables. De même, la proposition concernant le remplacement du poste de l'homologue architecte/urbaniste par deux postes d'homologues adjoints techniques des Travaux Publics devrait être maintenue. Ces adjoints techniques devraient rejoindre le Projet au 1er juillet 1987, ce qui équivaldrait à 36 hommes/mois au 31 décembre 1988. De plus, il faudrait détacher au Projet, et ce pour la période allant du 1er juillet 1987 au 31 décembre 1988 également, un cadre supérieur ingénieur de la Direction des Mines et de la Géologie, compte tenu de l'importance des travaux à réaliser dans le domaine des matériaux. Avec ces trois homologues qui rejoindraient ainsi le Projet, le déficit total en hommes/mois d'experts/consultants nationaux et d'homologues (52) serait comblé. Bien entendu, la recommandation du paragraphe 73 ci-dessus concernant les moyens effectifs de déplacement pour l'ensemble du personnel national devrait être examinée favorablement.