

AGENCE JAPONAISE DE  
COOPERATION INTERNATIONALE  
REPUBLIQUE DE MADAGASCAR  
MINISTERE D'ETAT A L'AGRICULTURE  
ET AU DEVELOPPEMENT RURAL

**RAPPORT  
SUR  
L'ETUDE DU PLAN DE BASE  
POUR  
LE PROJET DE CONSTRUCTION D'UN CENTRE-PILOTE  
DE CULTURE DE CREVETTES  
EN  
REPUBLIQUE DE MADAGASCAR**

**NOVEMBRE 1993**

**Fisheries Engineering Co. Ltd.**

GRS

CR (2)

93-225



**RAPPORT  
SUR  
L'ETUDE DU PLAN DE BASE  
POUR  
LE PROJET DE CONSTRUCTION D'UN CENTRE-PILOTE  
DE CULTURE DE CREVETTES  
EN  
REPUBLIQUE DE MADAGASCAR**

**JICA LIBRARY**



1113085131

26322

**NOVEMBRE 1993**

**Fisheries Engineering Co., Ltd.**



## AVANT-PROPOS

En réponse à la requête du Gouvernement de la République de Madagascar, le Gouvernement du Japon a décidé d'exécuter par l'entremise de son Agence japonaise de coopération internationale (JICA) une étude du plan de base pour le Projet de construction d'un centre-pilote de culture de crevettes en République de Madagascar.

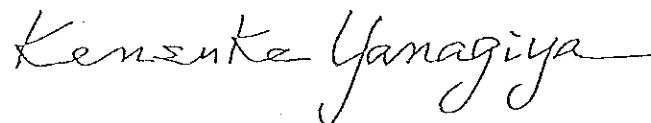
Du 16 juillet au 10 août 1993, la JICA a envoyé à Madagascar une mission dirigée par M. Hiroshi Kitani, Expert de la Coopération internationale de la JICA et composée des membres de Fisheries Engineering Co., Ltd..

Après un échange de vues avec les autorités concernées du Gouvernement de Madagascar, la mission a effectué des études sur le site du projet. Au retour de la mission au Japon, l'étude a été approfondie et un rapport provisoire a été préparé. Afin de discuter du contenu du rapport provisoire, une autre mission a été envoyée à Madagascar, du 4 novembre au 11 novembre 1993, dirigée par M. Minoru Sasaki, Directeur adjoint, Division côtière de la Direction de Développement de l'Agence de la Pêche. Par la suite, le rapport ci-joint a été complété.

Je suis heureux de remettre ce rapport et je souhaite qu'il contribue à la promotion du projet et au renforcement des relations amicales entre nos deux pays.

En terminant, je tiens à exprimer mes remerciements sincères aux autorités concernées du Gouvernement de la République de Madagascar pour leur coopération avec les membres de la mission.

Novembre 1993



---

Kensuke Yanagiya  
Président  
Agence japonaise de  
coopération  
internationale



Novembre 1993

M. Kensuke Yanagiya  
Président  
Agence japonaise de coopération internationale  
Tokyo, Japon

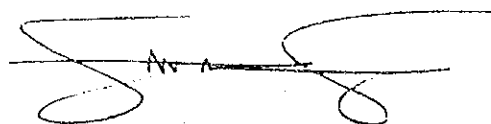
Objet: Lettre de présentation

Nous avons le plaisir de vous soumettre le rapport de l'étude du plan de base pour le Projet de construction d'un centre-pilote de culture de crevettes en République de Madagascar.

Cette étude a été réalisée par Fisheries Engineering Co., Ltd. du 9 juillet au 30 novembre 1993, sur la base du contrat signé avec votre agence. Lors de cette étude, nous avons tenu pleinement compte de la situation actuelle à Madagascar pour étudier la pertinence du projet susmentionné et établir le concept de projet le mieux adapté au cadre de la coopération financière sous forme de don du Japon.

Nous souhaitons exprimer nos remerciements pour la compréhension et l'assistance que nous ont fournies, durant cette étude, les personnes concernées de la JICA, du Ministère des affaires étrangères et de l'Agence de la Pêche. Nous aimerions également remercier la Direction des ressources halieutiques de Madagascar, ainsi que l'Ambassade du Japon à Madagascar pour l'aide précieuse et la collaboration qu'ils nous ont apportées à cette occasion.

En espérant que ce rapport vous sera utile pour la promotion de ce projet, je vous prie d'agréer, Monsieur le Président, l'expression de mes sentiments respectueux.

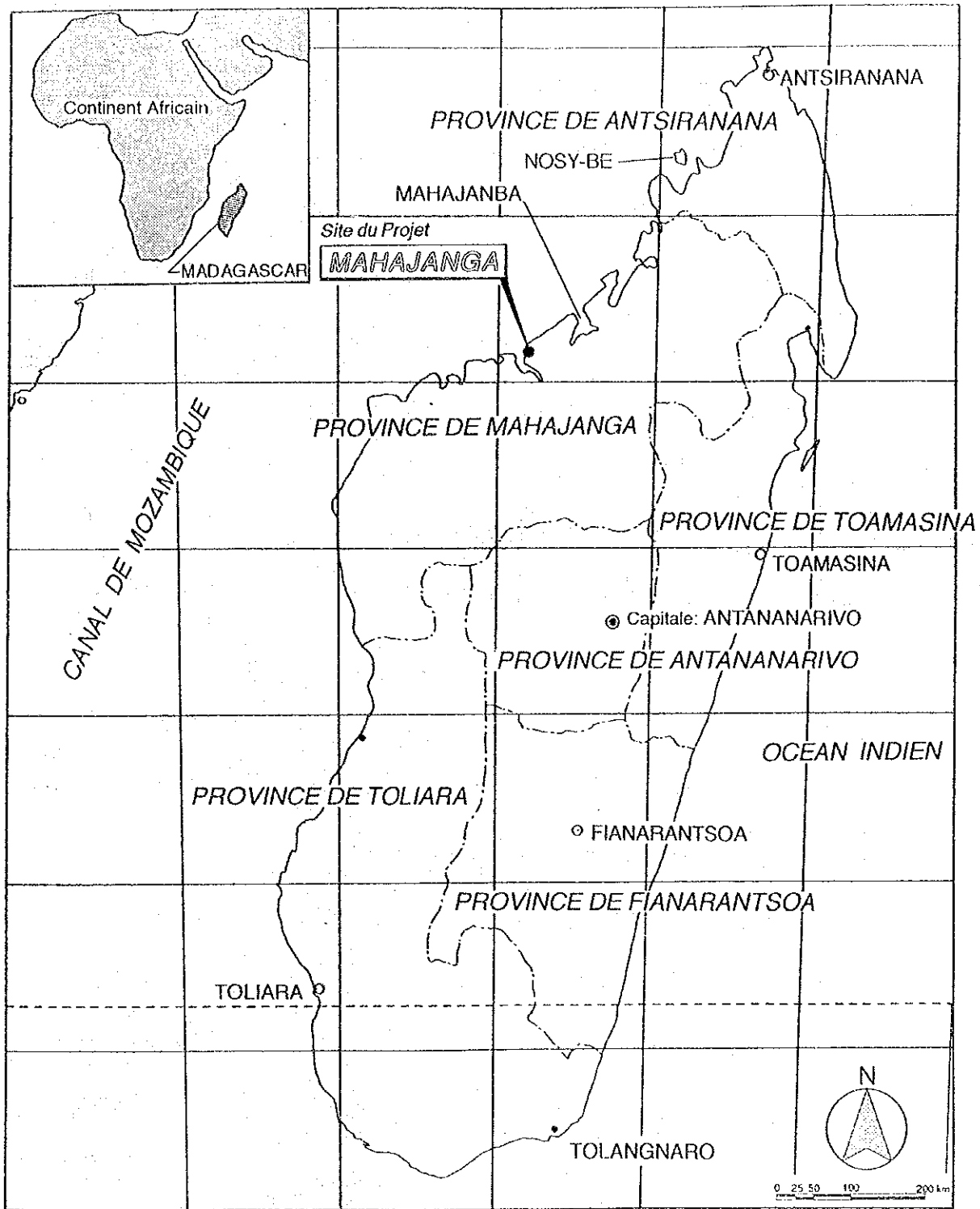


---

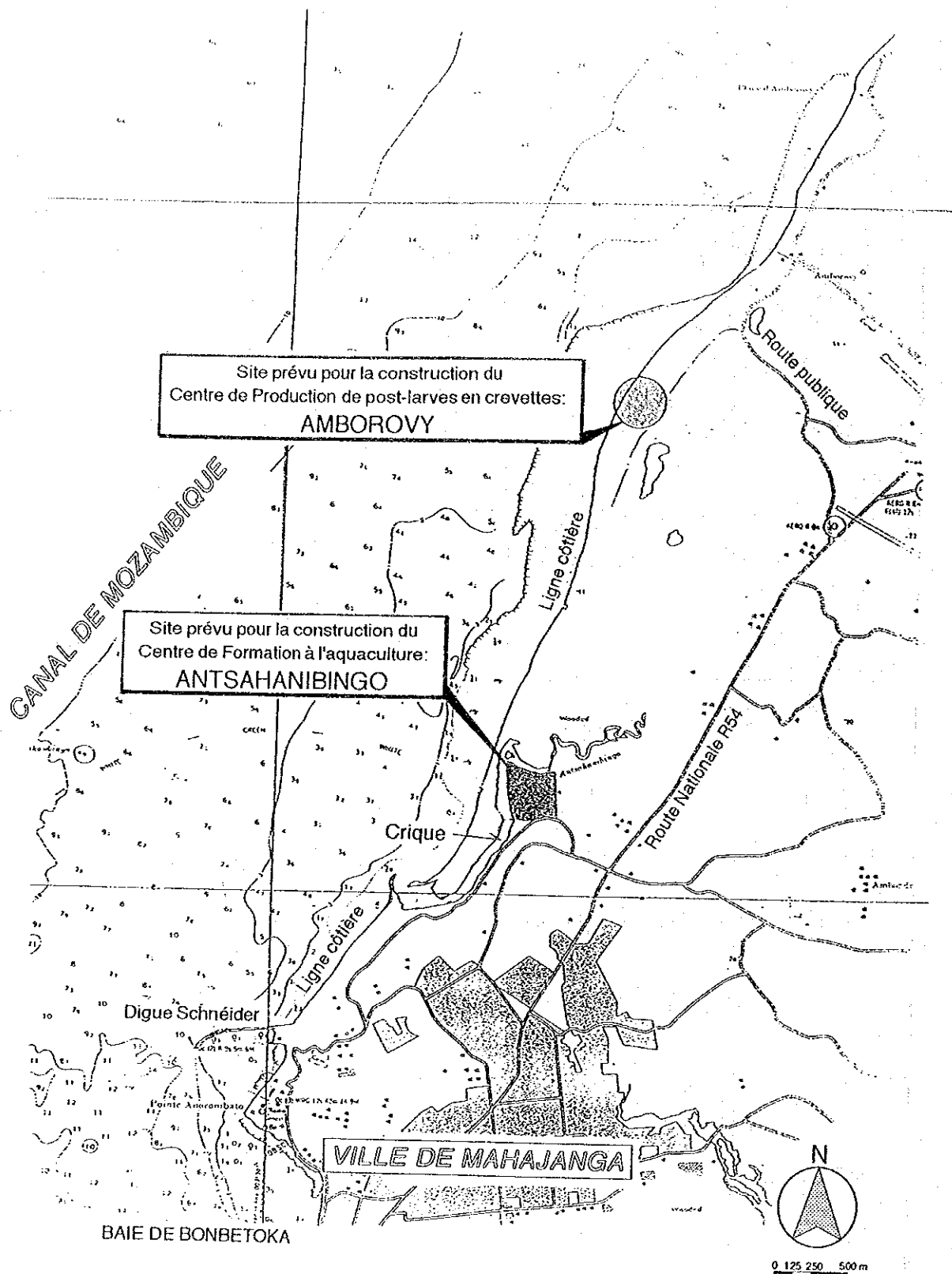
Toshiya Ogasawara  
Chef des ingénieurs-conseils  
Equipe de l'étude du plan de base  
pour le Projet de construction  
d'un centre-pilote de culture de crevettes  
en République de Madagascar  
Fisheries Engineering Co., Ltd.







**CARTE D'EMPLACEMENT**



**Carte de Localisation des Sites de Construction pour le Centre de Développement de la Culture de Crevettes**



Photo 1: Vue du terrain prévu pour la construction du centre de production de post-larves (zone d'Amborov)  
Au premier plan, terrain prévu pour la construction du bâtiment de production de post-larves



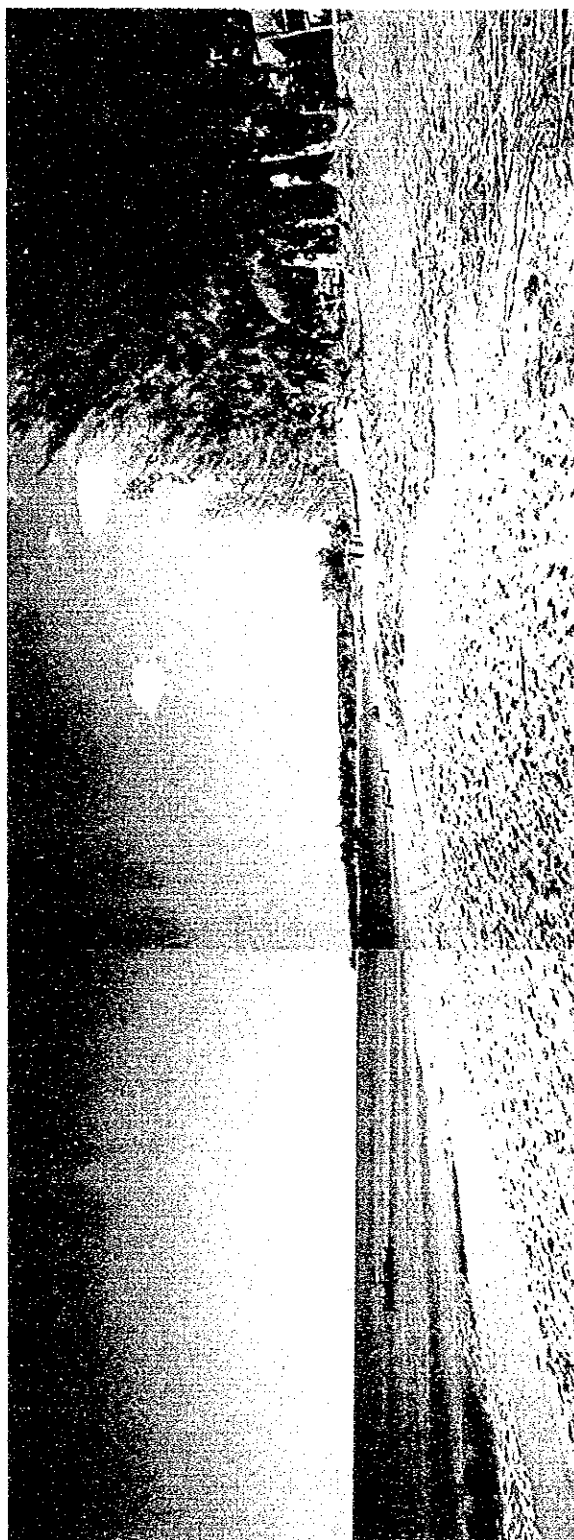


Photo 2: Plage avant le terrain prévu pour la construction du centre de production de post-larves (zone d'Amborovy)  
Terrain prévu pour la construction de l'installation de prise d'eau de mer





Photo 3: Terrain prévu pour la construction du centre de production de post-larves (bâtiment administratif, cabine de la pompe de prise d'eau, etc.)

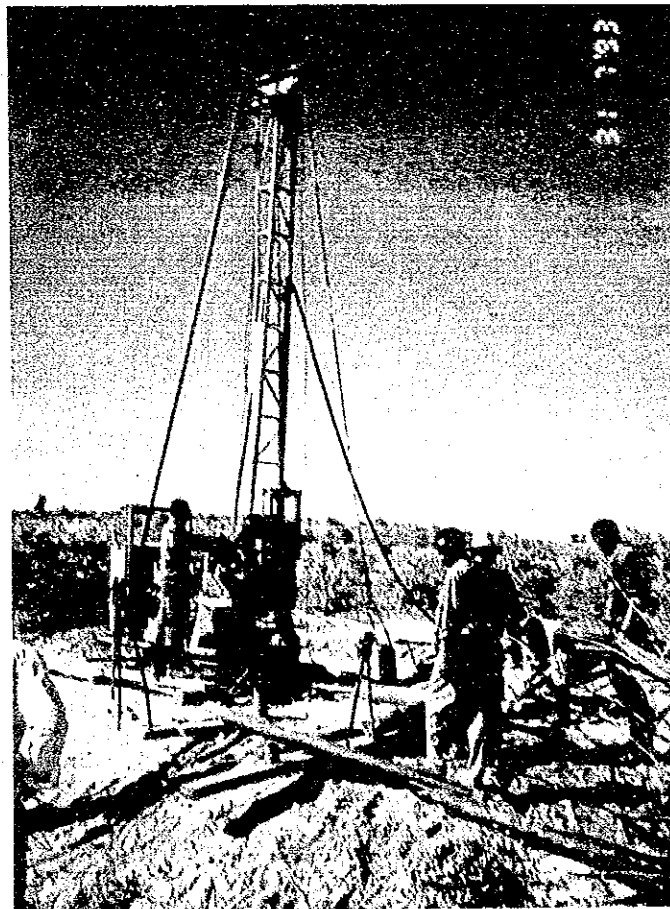


Photo 4: Etude par sondage du terrain prévu pour la construction du centre de production de post-larves







Photo 5: Terrain prévu pour la construction du nouveau bassin de culture, centre de formation à l'aquaculture (zone d'Antsahanibingo)



Photo 6: Terrain prévu pour la construction du centre de formation à l'aquaculture (bâtiment administratif et de résidence, bâtiment de travail)





Photo 7: Vanne de prise d'eau d'un bassin de culture à l'essai existant  
(vu depuis la crique)

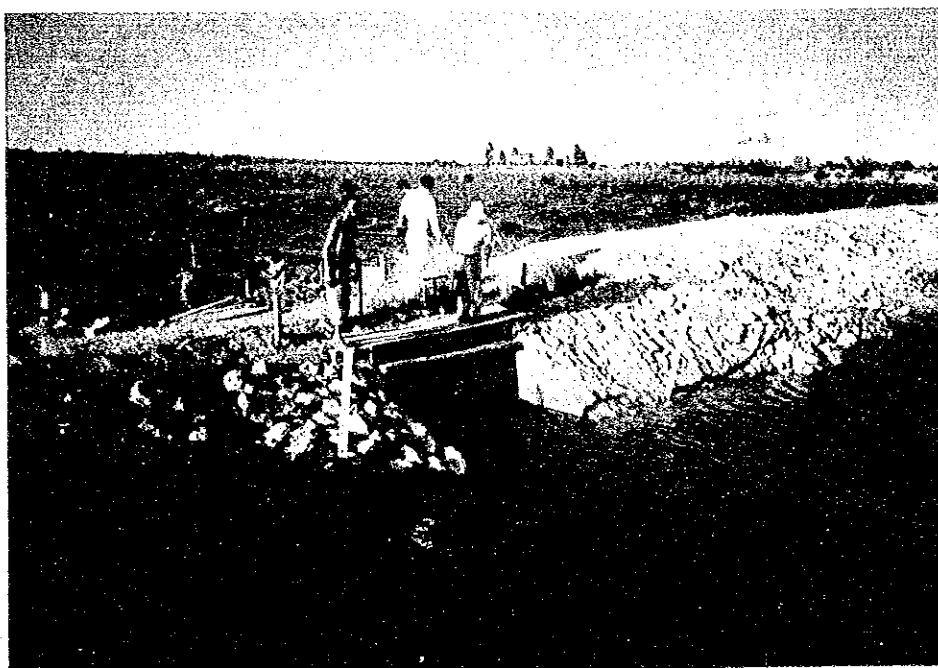


Photo 8: Vanne d'évacuation d'eau d'un bassin de culture à l'essai existant  
(vu depuis le bassin)



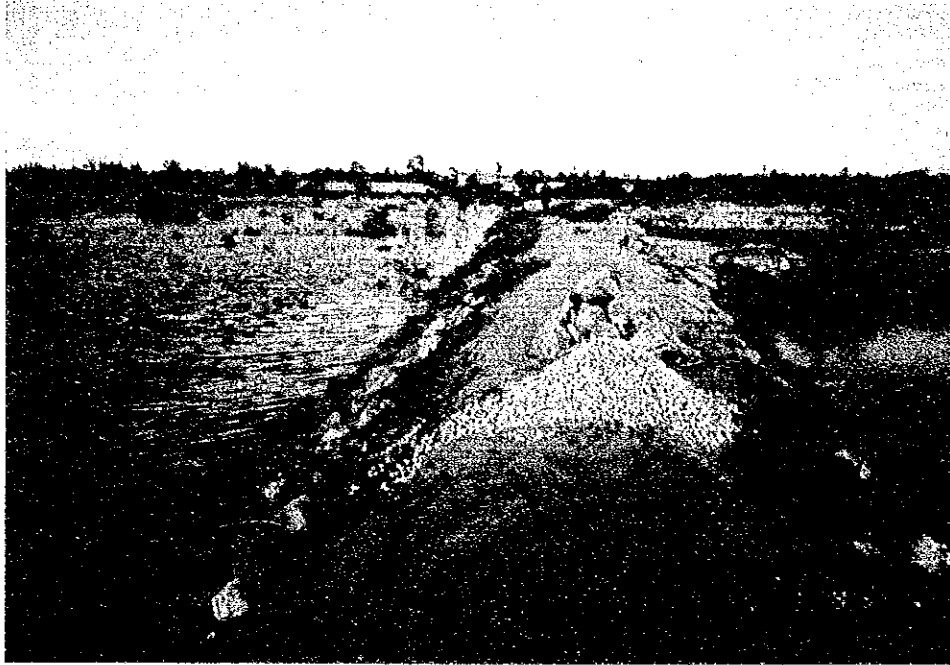


Photo 9: Levée de terre d'un bassin de culture à l'essai existant  
(à gauche la partie vers la crique, à droite le bassin de culture)

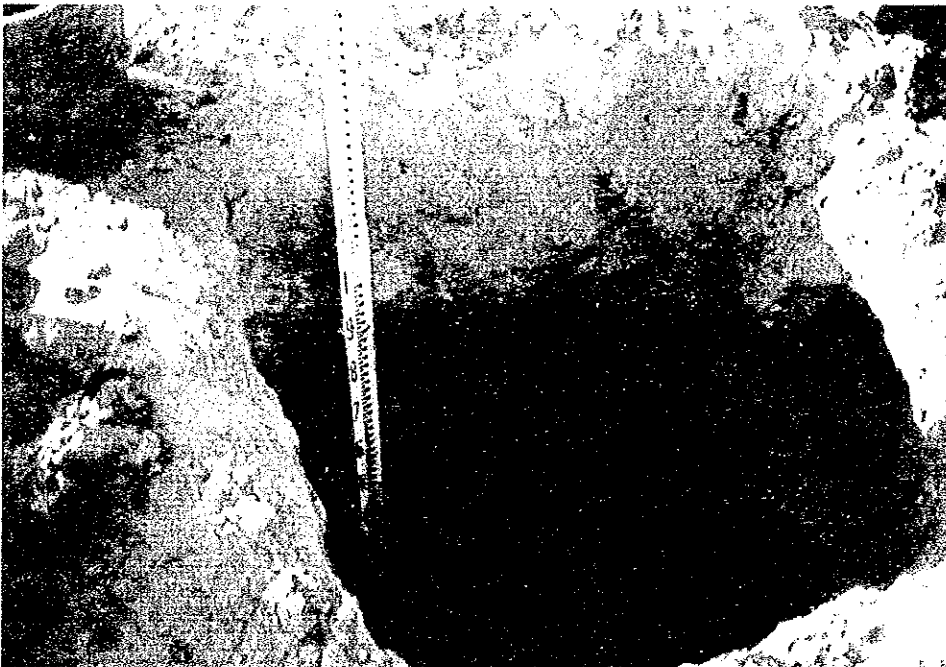


Photo 10: Trou excavé pour l'étude du sol du fond des  
bassins de culture à l'essai existants





Photo 11: Traitement des crevettes avant la congélation  
à l'atelier de transformation à Mahajanga



Photo 12: Stagiaires du cycle pêche au bureau de Nosy-Be de  
la Direction des ressources halieutiques







Photo 13: Terrain candidat pour le projet de culture de crevette  
d'une grande entreprise dans la région de Mahajanga



## RESUME

La République de Madagascar est une île d'environ 587.000 km<sup>2</sup>, avec une population de 11.500.000 habitants, située dans l'Océan Indien, et séparée de la côte Sud-Est de l'Afrique par les quelques 400 km du canal de Mozambique. Le courant équatorial Sud qui circule vers le Sud au Sud de l'Equateur dans l'Océan Indien frappe la côte Est du Continent Africain et une partie se dirige vers le Nord, dans le sens opposé de l'Equateur, l'autre va vers le Sud pour devenir le courant marin de Mozambique; et le courant qui passe au Sud de Madagascar, conflue avec le courant du canal de Mozambique pour former le courant marin d'Agulhas. La présence de ces courants aux environs de Madagascar donne naissance à un courant ascendant fournissant des sels nutritifs améliorant la capacité de production fondamentale de l'Océan, en particulier dans la zone maritime Nord de Madagascar, aidée par la topologie marine et les vents saisonniers. En particulier, l'existence d'une zone de palétuviers dans la zone côtière Nord-Ouest développée avec l'afflux des eaux douces des rivières a permis le maintien de ressources en crevettes importantes, qui sont essentielles pour le pays au même titre que le café et la vanille, par le revenu en devises qu'elles procurent.

La pêche aux crevettes, développée par des sociétés en participation basées sur la côte Nord-Ouest, contribue largement à l'économie nationale et régionale par les devises qu'elle procure et les emplois qu'elle crée, mais les captures de crevettes, pêches industrielle et artisanale confondues, ont atteint un niveau d'environ 9.500 tonnes en 1992. Estimant qu'il s'agit là du plafond pour la production soutenue maximale de crevettes, le Gouvernement Malgache a réduit la capacité de capture au chalut pour protéger les ressources de crevettes et augmenter la production, et a établi une structure pour s'occuper du développement de l'aquaculture, fondé un centre-pilote de la culture de crevettes à Nosy-Be, dans le Nord-Ouest du pays en 1988 avec l'assistance du PNUD/FAO, et étudié les possibilités de formation d'une industrie de culture de la crevette. D'autre part, il a sollicité du Japon en 1989 l'octroi de sa Coopération financière non-remboursable pour la construction d'installation de production de post-larves et de bassins de culture, ainsi que la fourniture d'équipements dans la région de Mahajanga.

En réponse à cette requête, le Gouvernement Japonais a détaché à Madagascar une mission de l'étude de formulation du projet en octobre 1990, puis une mission d'étude préliminaire en avril 1991. Suite à ces missions, l'exécution d'une étude

du plan de base a été décidée, et l'Agence japonaise de coopération internationale a envoyé à Madagascar une mission d'étude sur place en juin 1993, puis une mission pour l'explication de l'ébauche de rapport en novembre de la même année.

Les résultats et analyses de ces études ont mis au clair les points suivants:

- (1) Sur la côte Nord-Ouest de Madagascar, et surtout dans la région centrée autour de Mahajanga, se trouve des énormes forêts de palétuviers au bord de la côte irrégulière alimentée en eau douce par les rivières, et des zones idéales pour la culture des crevettes s'y étendent sur une surface considérable; par ailleurs, de grandes crevettes, telles que *Penaeus monodon* et *Penaeus Indicus*, vivant au large, cela constitue un bon environnement naturel permettant la culture de crevettes.
- (2) L'expérience du centre-pilote de Nosy-Be a permis de confirmer que, quant aux espèces de crevettes, la crevette *Penaeus monodon* était adaptée à la culture semi-intensive.
- (3) Sur cet arrière-plan, de grandes sociétés de pêche et d'autres sociétés ont commencé à s'intéresser à la culture de crevettes, et la Direction des ressources halieutique nous a informé que des sociétés avaient demandé une autorisation pour se lancer dans la culture de crevettes et que la construction de bassins de culture de grandes dimensions avait déjà commencé. Par ailleurs, la culture semi-intensive des crevettes se caractérise par la possibilité de la culture de petite envergure, mais ce qui fait le plus obstacle à sa diffusion parmi les petites et moyennes entreprises et les pêcheurs et agriculteurs, est le fait qu'il n'y a à Madagascar que quelques techniciens ayant été formés au centre-pilote de culture des crevettes, et que l'expérience technique est encore insuffisante. C'est pourquoi on a pu confirmer la nécessité de fonder un organisme pour assurer la formation technique à la culture des crevettes, notamment des fonctionnaires gouvernementaux, et à l'approvisionnement en post-larves.
- (4) Le terrain du centre de production de post-larves du projet se situe à environ 7,0 km au Nord-Nord-Est de la ville de Mahajanga, c'est un terrain comprenant une plage et des collines d'environ 2,4 ha appartenant au gouvernement, sans problème d'environnement naturel ni d'installations de base. Par ailleurs, la prise d'eau pourra se faire en combinant fosse de prise d'eau et tuyaux de collecte. Le centre de formation à l'aquaculture sera construit, après remblai partiel, sur un terrain à Antsahambingo d'environ 25 ha, où se trouvent

déjà des bassins de culture de la Direction des ressources halieutiques, et son utilisation ne posera donc aucun problème.

- (5) La Direction des ressources halieutiques administrera les installations du projet, et le personnel d'encadrement sera réuni par affectation de techniciens du centre-pilote de Nosy-Be après son achèvement et par des employés du bureau de la Direction des ressources halieutiques à Mahajanga; ainsi, il n'y aura pas de problème pour la maintenance et la gestion des installations.

L'étude du plan de base a permis de conclure que les installations nécessaires pour atteindre les objectifs du projet étaient un centre de développement de la culture de crevettes composé d'un centre de production de post-larves et un centre de formation à l'aquaculture, ainsi que des équipements liés à l'aquaculture. Voici un aperçu du centre de développement de la culture de crevettes.

1. Centre de production de post-larves: production annuelle standard de post-larves: 10 millions d'unités	
Installation	Surface des installations
Bâtiment de production des post-larves	1.899,0 m <sup>2</sup> B.A. Toit à treillis, armatures en fer ss. étage
Bâtiment des machines	90,0 m <sup>2</sup> B.A. Toit à treillis, armatures en fer ss. étage
Cabine de la pompe de prise d'eau	30,0 m <sup>2</sup> B.A. Toit à treillis, armatures en fer ss. étage
Bâtiment administratif	294,0 m <sup>2</sup> B.A. Toit à treillis, armatures en fer ss. étage
Cabine des gardiens	9,0 m <sup>2</sup> Bâtiment sans étage en béton armé
Sous-total	2.322,0 m <sup>2</sup>
2. Centre de formation à l'aquaculture: nombre annuel de stagiaires: 40	
Bassins de culture	3 hectares
Bâtiment administratif et de résidence	576,0 m <sup>2</sup> B.A. Toit à treillis, armatures en fer ss. étage
Bâtiment de travail	154,0 m <sup>2</sup> B.A. Toit à treillis, armatures en fer ss. étage
Cabine des gardiens	9,0 m <sup>2</sup> Bâtiment sans étage en en béton armé
Sous-total	739,0 m <sup>2</sup>
Total	3.061,0 m <sup>2</sup> + 3 hectares installation bassin
3. Equipements de formation à l'aquaculture	Réservoirs, chaudière, filets de pêche, indicateur de qualité de l'eau, microscope, équipements de l'atelier, bateau de ramassage des crevettes adultes, équipements lourds pour la construction de bassins, véhicules, etc.

On estime que, parmi les travaux de construction, la construction du bâtiment de production de post-larves exigera le plus de temps, 10 mois, et que dans les travaux publics, la construction des bassins exigera environ 7,5 mois; mais comme les travaux se feront à deux emplacements, et compte tenu de la situation dans le bâtiment sur place et des quantités de travail à réaliser, il semble difficile de commencer les travaux précités en même temps. Il semble pertinent de réaliser le projet en 2 phase. Dans ce cas, il semble rationnel d'assurer la construction du centre de production de post-larves et la fourniture des équipements et matériels pendant la phase I, et la construction des bassins de culture et la fourniture des équipements et matériels pendant la phase II.

La Direction des ressources halieutiques du Ministère d'Etat à l'Agriculture et au Développement rural sera l'organe d'exécution du projet. On a estimé les frais annuels d'exploitation et de maintenance du projet à environ 287 millions de FMG. A partir de la troisième année d'exploitation, les installations étant sur les rails, un revenu de 184 millions de FMG devrait être obtenu, et pour la part de budget manquante, il faudra que la Direction des ressources halieutiques prenne des mesures pour l'affectation aux présentes installations du budget devenu utilisable suite à l'achèvement du centre-pilote de Nosy-Be.

Les présentes installations constituent le seul organe public assurant des stages techniques et la formation à la culture de crevettes à Madagascar. La réalisation du présent projet laisser espérer le développement de l'économie régionale dû à des revenus en espèces et à la création d'emplois dans la région et une contribution à l'économie nationale par le revenu en devises découlant de l'augmentation des exportations, cela grâce au développement de la culture de crevettes à Madagascar, et en particulier la promotion du développement de fermes de petite envergure. Les points précités ont permis aux membres de la mission d'étude du plan de base de considérer l'exécution du présent projet très significative dans le cadre de la Coopération financière non-remboursable du Gouvernement Japonais.

## TABLE DES MATIERES

### AVANT-PROPOS

Lettre de présentation

Carte, photos

### RESUME

### TABLE DES MATIERES

CHAPITRE 1 INTRODUCTION .....	1
CHAPITRE 2 ARRIERE-PLAN DU PROJET .....	3
2.1 Situation actuelle en République de Madagascar .....	3
2.1.1 Particularités géographiques et climatiques .....	3
2.1.1.1 Position et surface .....	3
2.1.1.2 Relief .....	3
2.1.1.3 Climat .....	4
2.1.2 Population .....	6
2.2 Situation économique et sociale .....	7
2.3 Production halieutique.....	9
2.3.1 Potentiel de prise des ressources .....	9
2.3.2 Production de poissons .....	11
2.3.3 Exportations de produits maritimes .....	12
2.4 Plan de développement de la pêche .....	13
2.5 Contenu du Projet de construction d'un centre-pilote de culture des crevettes .....	14
2.6 Historique et contenu de la requête .....	17
CHAPITRE 3 CONTENU DU PROJET .....	20
3.1 Objectifs du projet .....	20
3.2 Etude du contenu de la requête .....	20
3.2.1 Etat de développement de la culture de crevettes .....	20
3.2.1.1 Conditions naturelles .....	20
3.2.1.2 Niveau de diffusion des techniques d'aquaculture .....	21
3.2.1.3 Conditions de commercialisation de la culture de crevettes .....	22
3.2.1.4 Nécessité et pertinence du projet de développement de la culture de crevettes .....	26

3.2.1.5	Projet de stages de formation à la culture de crevettes .....	28
3.2.2	Projet de gestion de l'exécution .....	32
3.2.3	Composants du projet .....	34
3.2.4	Etude des articles de la requête .....	35
3.2.4.1	Centre de production de post-larves .....	35
3.2.4.2	Centre de formation à l'aquaculture .....	37
3.2.4.3	Equipements et matériaux pour la formation à l'aquaculture ...	41
3.2.5	Orientation fondamentale de la coopération .....	45
3.3	Aperçu des installations du projet .....	48
3.3.1	Etude de la dimension des installations du centre de développement de la culture de crevettes .....	48
3.3.2	Etude de la structure des différentes salles des installations.....	52
3.3.2.1	Centre de production de post-larves .....	53
3.3.2.2	Centre de formation à l'aquaculture .....	53
3.3.3	Détermination des dimensions des différentes salles .....	55
3.3.3.1	Centre de production de post-larves .....	55
3.3.3.2	Centre de formation à l'aquaculture .....	71
3.3.4	Etude des équipements et matériaux pour l'aquaculture .....	80
3.4	Plan de maintenance .....	88
3.4.1	Trais de maintenance .....	88
3.4.2	Revenus du fonctionnement .....	95
3.5	Etude de la coopération technique .....	96
CHAPITRE 4	PLAN DE BASE .....	98
4.1	Orientation du plan .....	98
4.2	Etude des conditions du plan .....	98
4.2.1	Conditions naturelles .....	98
4.2.1.1	Conditions climatiques .....	98
4.2.1.2	Conditions maritimes .....	101
4.2.1.3	Conditions topologiques .....	104
4.2.1.4	Conditions géologiques .....	104
4.2.1.5	Etat des matériaux .....	107
4.2.1.6	Conditions sismiques .....	109
4.2.1.7	Etat des sols mobiles .....	109
4.2.2	Protection de l'environnement .....	109
4.2.3	Infrastructures aux environs de la zone du projet .....	111
4.2.4	Normes .....	112



4.3	Plan de base .....	115
4.3.1	Plan d'implantation des installations .....	115
4.3.2	Projet de construction .....	120
4.3.2.1	Plan horizontal des installations .....	120
4.3.2.2	Plan en coupe .....	130
4.3.3	Projet de construction .....	131
4.3.4	Plan de structure .....	132
4.3.5	Plan d'aménagement des installations .....	136
4.3.4	Equipements et matériaux du projet .....	144
4.4	Schémas du plan de base .....	145
4.5	Projet d'exécution .....	163
4.5.1	Méthode d'exécution .....	163
4.5.2	Particularités de l'exécution et projet d'exécution .....	163
4.5.3	Projet de supervision .....	164
4.5.4	Fourniture des équipements et matériaux du projet .....	165
4.5.5	Projet d'expédition .....	167
4.5.6	Répartition de la charge des travaux .....	167
4.5.7	Calendrier des travaux .....	168
<b>CHAPITRE 5 EVALUATION DU PROJET ET CONCLUSION .....</b>		<b>172</b>
5.1	Evaluation du projet .....	172
5.2	Conclusion et recommandations .....	173



## CHAPITRE 1 INTRODUCTION

Parmi les produits d'exportation de Madagascar, les crevettes jouent un rôle important, au même titre que le café, la vanille, les clous de girofle. En 1992, les captures de la pêche industrielle et de la pêche artisanale confondues ont atteint un niveau d'environ 9.500 tonnes, le niveau maximal des ressources potentielles en crevettes. S'inquiétant de la réduction des ressources en crevettes, le Gouvernement Malgache a limité le nombre de chalutiers pêchant la crevette, défini une période d'interdiction de la pêche pour la préservation des ressources et l'augmentation de la production, établi un plan de développement de la culture des crevettes, et avec l'aide de l'UNDP/FAO, créé une ferme-pilote pour la crevette à Nosy-Be dans le Nord-Ouest du pays. D'autre part, en 1989, il a requis la Coopération financière non-remboursable du Gouvernement du Japon pour son projet de développement de la culture de crevettes dans la zone de Mahajanga, comprenant la construction d'installations de production de post-larves et de bassins de culture, ainsi que la fourniture des équipements connexes.

Sur la base de cette requête, le Gouvernement Japonais a délégué sur place une mission de formulation du projet en octobre 1990, puis en avril 1991 une étude préliminaire, pour discuter et confirmer l'arrière-plan et les objectifs du projet et l'organisme d'exécution malgache, ainsi que pour étudier la zone prévue pour le projet. L'étude préliminaire a permis de conclure à la pertinence de l'exécution du Projet de construction d'un centre-pilote de culture de crevettes en République de Madagascar dans le cadre de la Coopération financière non-remboursable, et l'Agence japonaise de coopération internationale a détaché sur place une mission d'étude du plan de base conduite par M. Hiroshi Kitani, expert de la Coopération Internationale, Agence Japonaise de Coopération Internationale en juillet 1993.

Cette mission a confirmé le contenu du projet par ses discussions avec les responsables du Gouvernement Malgache, et a étudié la situation actuelle dans l'industrie halieutique en général et dans l'industrie crevettière à Madagascar, la situation économique et sociale à Mahajanga, dans la zone du projet, l'état des infrastructures dans la zone du projet, la situation dans le bâtiment, les conditions naturelles, le système d'exécution du projet afin de vérifier l'arrière-plan et la pertinence du projet. Par ailleurs, pour saisir les conditions de conception nécessaires à la conception des installations du projet, les membres de la mission ont collecté des statistiques météorologiques, fait une étude sur place du 16 juillet au 10

août 1993 comprenant des mesures topographiques terrestres dans les deux zones d'Ambovo et d'Antsahambingo prévues pour le projet, une étude géologique, la mesure du niveau des marées, une étude par sondage pour obtenir des documents plus détaillés sur la zone d'Ambovo, où est prévue la construction d'un centre de production de post-larves, et une étude de la topographie sous-marine, des courants marins et de la qualité de l'eau pour obtenir des documents pour la conception des installations de prise d'eau.

Pendant l'étude sur place, les points d'accord fondamentaux obtenus suite aux discussions entre les personnes concernées du Gouvernement Malgache et les membres de la mission concernant l'exécution du projet ont été compilés en un procès-verbal, dont les documents ont été signés et échangés entre les deux parties. Après analyse et étude des résultats de l'étude au Japon, les membres de la mission ont évalué les effets du projet sur le développement de la culture industrielle des crevettes à Madagascar, établi le plan de base des installations de dimensions et de contenu les mieux adaptées, et ces données ont été compilées en une ébauche de rapport final. De plus, la JICA a délégué à Madagascar une mission d'explication du plan de base conduite par M. Minoru Sasaki, Division de la région cotière du Département de développement de l'Agence de la pêche du 4 novembre au 11 novembre 1993, pour donner des explications et consulter la partie malgache sur l'ébauche du rapport final.

Le présent rapport couvre les installations jugées les plus adaptées pour l'exécution du projet, le plan de base des équipements et matériaux pour la formation à la culture des crevettes, le programme d'exécution des travaux et l'évaluation du projet. De plus, le nom des membres de la mission, le programme de l'étude, le nom des personnes rencontrées, le procès-verbal des discussions sont regroupés en fin de volume.

## CHAPITRE 2 ARRIERE-PLAN DU PROJET

### 2.1 Situation actuelle en République de Madagascar

#### 2.1.1 Particularités géographiques et climatiques

##### 2.1.1.1 Position et surface

Madagascar est une île située dans l'Océan Indien, et séparée de la côte Est du continent africain par le canal du Mozambique d'une largeur de 400 km, entre 11°57' de 25°38' de longitude Nord, et 43°12' et 50°17' de latitude Est. A l'Est se trouvent les îles de la Réunion, l'île Maurice, et au Nord, les Comores et les Seychelles. L'île de Madagascar mesure environ 1.580 km du Nord au Sud, environ 580 km d'Est en Ouest, et a une superficie d'environ 587.000 km<sup>2</sup>, soit grosso modo 1,6 fois celle du Japon.

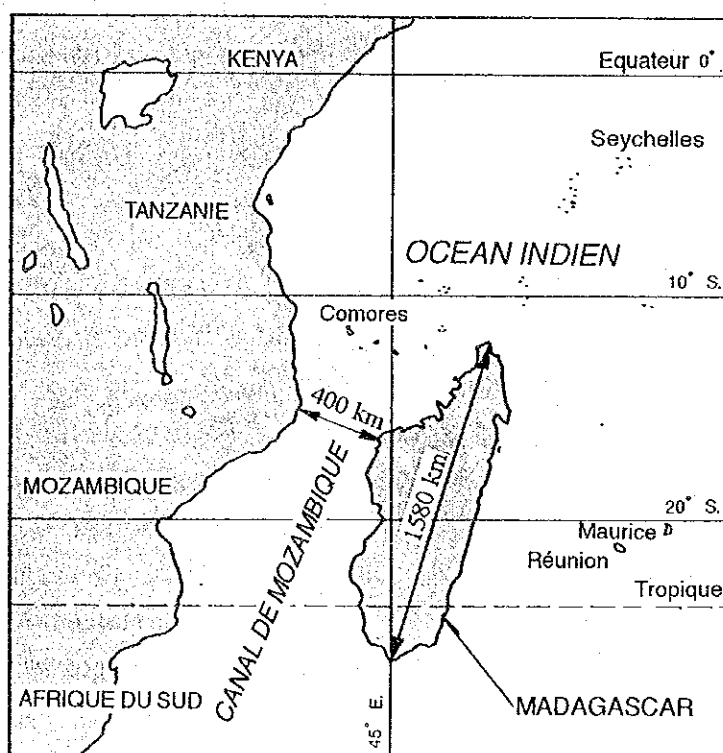


Figure 2.1 Carte de positionnement de Madagascar

##### 2.1.1.2 Relief

Madagascar se compose de plateaux centraux s'allongeant sur environ 1.400 km du Nord au Sud, et de plaines côtières adjacentes.

Les plateaux centraux d'une altitude moyenne d'environ 800 m couvrent près de la moitié du pays. Dans le Nord de ces plateaux se trouve le point culminant

de Madagascar, le mont Tsaratanana (2.876 m), et au centre et au Sud respectivement les Monts Ankaratra et Andringitra, tous deux d'une altitude de plus de 2.600 m. La partie centrale de ces plateaux très ondulée se compose de zones érodées, de ravins et de marais.

Les plaines côtières entourant ces plateaux centraux sont très différentes à l'Est et à l'Ouest. La plaine côtière, s'étendant entre la pente des plateaux face à l'Océan Indien et la côte, a une largeur moyenne de 50 km environ, malgré son élargissement en allant vers le Sud. En dehors d'une partie de la section Nord-Est et de la région de Tolagnaro au Sud, la plaine côtière Est est relativement plate et comprend de nombreuses terres basses et marais.

D'autre part, la plaine côtière Ouest face au détroit de Mozambique est une plaine alluviale qui s'étend en pentes douces depuis les plateaux centraux, large d'environ 200 km par endroits, approximativement trois fois plus étendue que la plaine littorale Est. La côte est très déchiquetée, avec de bonnes conditions portuaires, et on y trouve les ports principaux d'Antsiranana, Nosy-Be et Mahajanga.

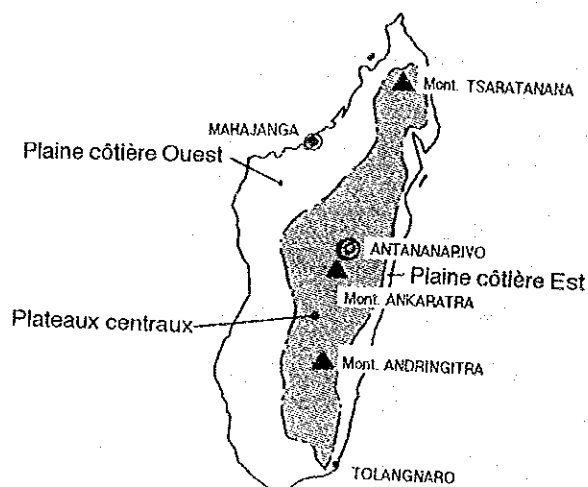


Figure 2.2 Carte topographique de Madagascar

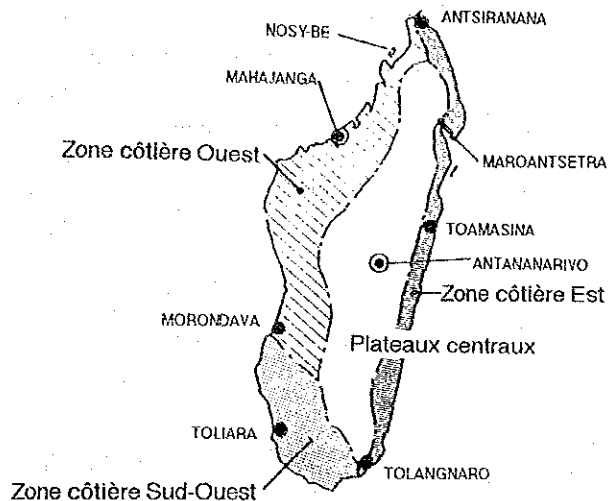
### 2.1.1.3 Climat

Madagascar se situe dans la zone tropicale. Le pays connaît deux saisons, la saison sèche due aux forts vents alizés de l'Est de l'Océan Indien et une saison des pluies influencée par les vents saisonniers du Nord-Ouest.

La saison sèche où le pays subit l'influence des vents alizés de l'Est de l'Océan Indien dure d'avril à octobre; c'est une saison relativement douce, sèche et agréable. La saison des pluies, de novembre à mars, soumise aux vents saisonniers du Nord-Ouest, est chaude et humide.

Sur le plan climatique, Madagascar se divise en région Est, région Ouest, région côtière du Sud-Ouest et plateaux centraux.

La Figure 2.3 indique les zones climatiques de Madagascar.



**Figure 2.3 Zones climatiques de Madagascar**

En dehors d'Antsiranana à l'extrémité Nord, la région côtière Est est très arrosée, et la température est élevée. A Maroantsetra, au fond de la baie d'Antongilo, les précipitations dépassent 3.700 mm. Dans la région côtière Ouest, bien que la température soit élevée, les précipitations sont plus faibles que dans la région côtière Est, et cette tendance s'accroît en avançant vers le Sud. Les précipitations sont très faibles dans la région côtière Sud-Ouest, de 312 mm seulement à Toliara, où le climat est semi-désertique, et la température annuelle moyenne de 23,8°C. Dans les plateaux centraux, les précipitations sont faibles et la température pas très élevée. Antananarivo, la capitale, a des précipitations annuelles d'environ 1.353 mm. Comme elle se trouve à une altitude de 1.433 m au-dessus du niveau de la mer, la température annuelle moyenne est de 17,3°C, et la température maximale annuelle ne dépasse pas 31,5°C.

La Figure 2.4 Indique la température et les précipitations dans les principales villes de Madagascar.

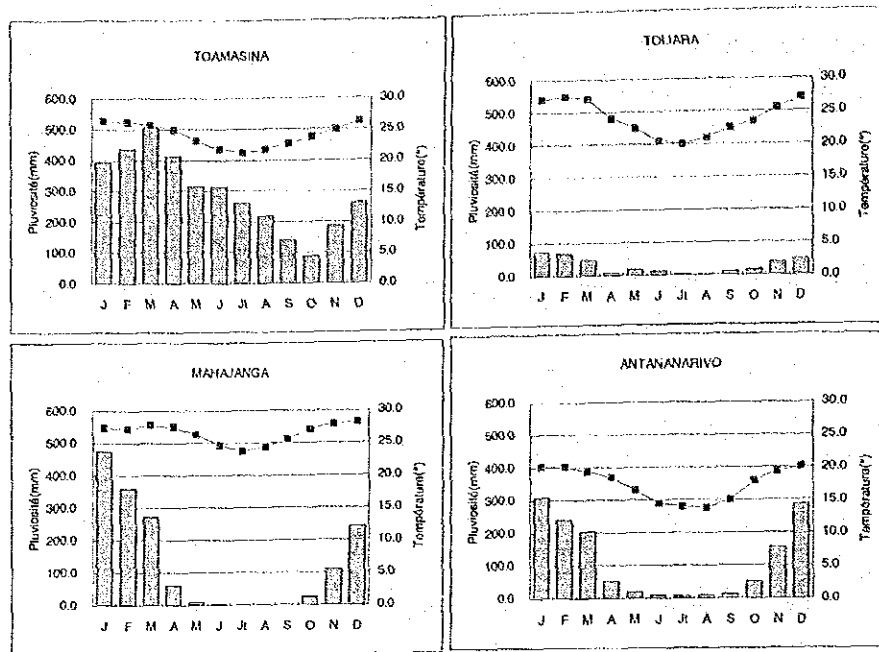


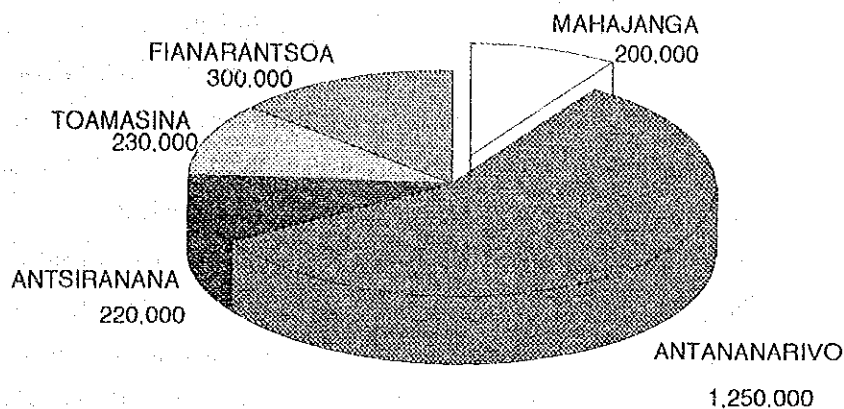
Figure 2.4 Climat dans les principales villes de Madagascar

### 2.1.2 Population

Une enquête du Fonds monétaire international a permis d'estimer la population de Madagascar à 11.510.000 habitants en 1992, ce qui correspond à un taux de croissance démographique annuel de 3,0% entre 1980 et 1990. Par ailleurs, la Banque Mondiale a estimé un taux de croissance démographique de 2,8% par an entre 1989 et l'an 2000, ce qui laisse prévoir une croissance temporaire de la population. La population utilisée dans les plans de développement national se fonde sur cette valeur estimée par la Banque Mondiale. L'espérance de vie moyenne est de 52 ans pour les hommes, de 55 ans pour les femmes, soit 54 en moyenne.

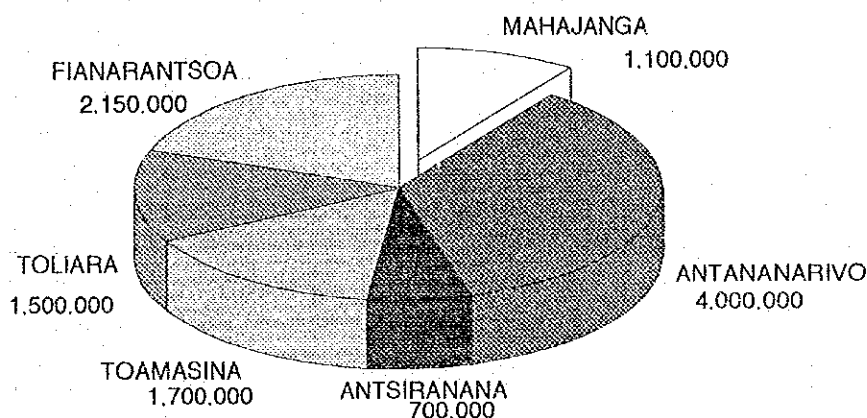
Quant à la répartition de la population, il y a une tendance à la concentration de la population dans les villes, et la population des villes qui ne correspondait qu'à 11% de la population totale en 1960, a atteint 21% en 1984, puis 25% en 1990, ce qui représente un taux d'augmentation de la population urbaine de 6,4% entre 1980 et 1990. La Figure 2.5 indique la population estimée des principales villes de Madagascar, et la Figure 2.6 la répartition de la population estimée par province.





**Figure 2.5 Population estimée des principales villes**

(Source: Statistiques du FMI, 1992)



**Figure 2.6 Population estimée par province**

(Source: Documents de l'Ambassade du Japon à Madagascar, 1993)

## 2.2 Situation économique et sociale

L'économie malgache a connu une stagnation de la fin des années 1970 aux années 1980, et le PNB par habitant a considérablement baissé, ainsi de 300 dollars en 1982, il est passé à 220 dollars en 1989. Le gouvernement a prodigieusement développé l'économie et réalisé des projets de développement industriel de grande envergure avec des prêts internationaux, mais beaucoup des objectifs initiaux n'ont pas pu être atteints, ce qui s'est traduit par un accroissement du pourcentage du déficit financier par rapport au PNB. Depuis 1990, sur fond de la stagnation économique de longue durée, l'instabilité sociale et politique a augmenté, et le taux d'augmentation du PNB a été négatif en 1990 et 91. D'après les documents de la Banque Mondiale, en août 1991, le PNB par habitant de Madagascar était

de 210 dollars américains, ce qui classait le pays parmi les pays pauvres. Mais en 1993, après l'élection d'un nouveau président par la procédure démocratique, ainsi que l'élection de l'Assemblée législative, un nouveau gouvernement a été mis en place, ce qui a permis de rétablir petit à petit la stabilité sociale et politique. Mais on estime que le redressement et le développement économique futurs présupposent la limitation des dépenses financières par ajustement entre la Banque Mondiale et le FMI, et la réussite de mesures sévères vis-à-vis de la population en vue de la rationalisation et de la privatisation des entreprises nationales et publiques, et qu'il faudra un temps considérable avant que Madagascar puisse avoir un développement économique stable. Le Tableau 2.1 indique l'évolution des principaux indices économiques de Madagascar.

**Tableau 2.1 Principaux indices économiques de Madagascar**

	1988	1989	1990	1991
PIB (prix du marché, milliards FMG)	2,45	3,451	4,4	4,9
Taux de croissance réel du PIB (%)	3,8	4,9	-1,7	-1,0
Taux d'augmentation des prix à la consommation (%)	26,8	9,0	11,8	12,8
Exportations (FOB, millions \$)	284	321	320	344
Importations (CAF, millions \$)	364	342	568	434
Dette extérieure (millions \$)	3.579	3.426	3,633	3,715

Source: Madagascar in Figures 1992, Banque de données de l'Etat, autres

Le Gouvernement Malgache a mis en oeuvre son 5ème Plan quinquennal avec comme objectif 1990, mais on ne sait pas encore actuellement, en octobre 1993, quand et sous quelle forme de nouveaux projets de développement national seront définis. Le gouvernement provisoire, mis en place en août 1992, a établi des mesures pour éviter la chute de la monnaie nationale, ce qui a provoqué la stagnation des exportations et l'augmentation des importations, et a aggravé le déficit de la balance des paiements. Pour redresser l'économie malgache, il est clair qu'il faut établir un niveau de change permettant de stimuler la production nationale, et de maintenir la compétitivité sur le plan international, et encourager l'exportation de produits autres que les produits d'exportation traditionnels.

Les produits agricoles et halieutiques représentent une part importante des produits d'exportation de Madagascar : 65 à 70%. Le Tableau 2.2 indique les quantités et montants pour les principaux produits d'exportation.

**Tableau 2.2 Principaux produits d'exportation**

(Unité: quantité: tonne, montant: millions FMG)

Produit d'exportation	1990			1991		
	Quantité	Montant	%	Quantité	Montant	%
Café	42.290	54.173	12,3	33.776	42.449	8,3
Vanille	829	85.012	19,3	551	72.738	14,2
Clou de girofle	10.212	29.809	6,8	13.084	41.863	8,2
Sucre	46.911	30.400	6,9	20.268	18.353	3,6
Coton	2.418	12.931	2,9	4.047	24.949	4,9
Crevettes, poissons	6.770	61.037	13,9	7.623	74.394	14,5
Minerai de chrome	127.558	18.507	4,2	147.342	19.783	3,9
Graphite	6.875	8.692	1,9	13.554	17.507	3,4
Autres		139.735	31,8		199.563	39,0
Total	-	440.296	100,0	-	511.599	100,0

Source: Madagascar in Figures 1992, Banque de données de l'Etat

Dans les exportations de 1991, le montant des exportations des crevettes et poissons a dépassé le montant de la vanille dont le marché est en plein marasme, et ces produits sont devenus les premiers produits d'exportation. Comparés aux produits agricoles d'exportation traditionnels que sont le café, la vanille et le clou de girofle, le montant et la quantité de crevettes et poissons exportés ont la particularité d'être relativement stables.

## 2.3 Production halieutique

### 2.3.1 Potentiel de prise des ressources

Madagascar dispose de 4.500 km de côtes longue; la surface du plateau continental est de 117.000 km<sup>2</sup>, et la distance de la côte jusqu'à l'isobathe de 200 m environ est relativement réduite: en moyenne de 3 à 5 milles marins sur la côte Est, et de 30 à 60 milles marins sur la côte Ouest. On estime les eaux continentales à environ 250.000 ha, dont environ 155.000 hectares sont des lacs et marais. Il y a en outre quelque 900.000 ha de rizières, dont 150.000 ha pourraient, semblerait-il, être utilisés pour l'aquaculture. La productivité de base des mers entourant l'île est relativement élevée: de 500 mgC/m<sup>2</sup>/jour dans la région côtière du Nord-Ouest, et de 250 à 500 mgC/m<sup>2</sup>/jour dans la région Sud, mais elle

est assez faible dans la zone côtière Est: environ 100 mgC/m<sup>2</sup>/jour. Le Tableau 2.3 indique les ressources halieutiques obtenues suite aux études faites sur les mers entourant Madagascar.

**Tableau 2.3 Production de ressources halieutiques possible dans la zone maritime malgache**

Unité : tonne

Ressources	Prod. possible	Niveau exploitable	Remarques
Ressources marines et estuariennes	320.400		
Production industrielle de crevettes sur le plateau continental	8.000	Limite d'exploitation	Les captures ont dépassé 9.000 t en 1990
Idem pour la production artisanale	1.700	Inconnue	Captures de la prévision en 1989/90
Crevettes des profondeurs	1.000	Inexploité	Détails des quantités possibles inconnus
Scylla serrata	7.500	Espace exploitable disponible	300.000 ha de zone de palétuviers x 25 kg/ha/an
Langouste rougeâtre	340	Exploitation interdite	Captures de 1988
Langouste verte	1.000	Espace exploitable disponible	Détails des quantités possibles inconnus
Petits poissons pélagiques	160.000	Inexploité	La majorité est sans valeur marchande
Poissons démersaux	45.000	Espace exploitable disponible	50% ont une valeur marchande
Thons	51.600	Espace exploitable disponible	
Algues rouges	3.600	Espace exploitable disponible	
Holothurie (Trévang)	670	Capture excessive	
Poissons en eau saumâtre	40.000	Espace exploitable disponible	
Ressources des eaux continentales	40.000	Limite d'exploitation	Proche du maximum
Aquaculture	88.000		
Pisciculture	30.000	Espace exploitable disponible	Sur 150.000 ha de rizières irriguées
Mariculture des crevettes	58.000	Inexploité	Sur 53.000 ha de terres adaptées sur côte Ouest
<b>Total</b>	<b>448.400</b>		

Source: Direction des ressources halieutiques "Pêche et aquaculture à Madagascar", FAO/PNUD, 1992

Les captures de poisson faisant l'objet d'une exploitation industrielle sont estimées à 200.000-250.000 tonnes parmi la production possible à Madagascar, indiquée ci-dessus. Quant aux crevettes, elles sont exploitées jusqu'à une production soutenue maximale; pour la production dans les eaux continentales, il reste encore de faibles possibilités d'augmenter la production dans la rizipisciculture, mais il n'y a plus de possibilités d'augmentation globale de la production. Il reste des possibilités d'augmentation par l'aquaculture en eau de mer pour les poissons, tels que bonite et thon, et en particulier pour les crevettes sur la côte Ouest.

### 2.3.2 Production de poissons

A Madagascar, la production de poissons augmente au fil des années depuis 44.000 tonnes en 1970 pour dépasser 100.000 tonnes en 1990. Les captures dans les eaux continentales y ont été relativement importantes: elles correspondaient à 40-50% des captures totales de poissons en 1987, mais comme le montre le Tableau 2.4, il y a une tendance à la baisse des captures dans les eaux internes depuis le début des années 1980, tandis que les captures de poissons de mer, tels que bonite et thon, ont considérablement augmenté, et en 1990, on a enregistré des prises d'environ 10.000 tonnes de thons par les navires étrangers, et d'environ 2.200 tonnes pour les autres types de poisson, soit un total de 12.277 tonnes.

**Tableau 2.4 Evolution des captures de poissons à Madagascar**

(Unité: tonne)

Productions	1970	1980	1990
Production maritime	9.376	13.618	73.470
Pêche industrielle, dont	3.010	5.119	19.274
crevettes	2.910	4.913	6.967
langoustes	-	-	30
poissons	100	206	12.277 *1
Pêches traditionnelle/artisanale	6.366	8.500	54.196
Production d'eaux douces	35.090	38.700	30.230
Pêche continentale	34.510	38.350	30.000 *2
Pisciculture en étangs	508	250	70
Rizipisciculture	72	100	160
<b>Total</b>	<b>44.466</b>	<b>52.319</b>	<b>103.700</b>

\*1: Dont 10.000 t de thons pêchés par des navires étrangers.

\*2: Depuis 1989, les captures dans les estuaires des fleuves sont classés dans la pêche en mer.

Source: Direction des ressources halieutiques, FAO/PNUD, 1992

Les captures de 1990 réalisent à 88% l'objectif de production halieutique de 118.000 tonnes défini dans le Projet d'augmentation de la production de viande et de poisson inclus dans les mesures de base de l'ancien Ministère de la production animale (élevage et pêche) et des eaux et forêts en 1985. Les importations de poissons seront traditionnellement réduites, mais les importations de conserves de poisson augmentent graduellement, et ont atteint 411 tonnes en 1989.

La pêche se divise en pêche traditionnelle, pêche artisanale et pêche industrielle à Madagascar. Pour la pêche traditionnelle, on utilise des bateaux non motorisés, ou pas de bateau. L'enquête réalisée en 1987/88 a permis de dénombrer 42.556 pêcheurs pratiquant la pêche traditionnelle, dont 30.720 utilisant un canot, et 11.836 n'en utilisant pas. On a dénombré 21.455 canots. On estime les prises de la pêche traditionnelle à environ 54.000 tonnes, dont environ 2.000 tonnes de crevettes, y compris les captures de la pêche artisanale.

Les pêcheurs pratiquant la pêche artisanale utilisent des bateaux de moins de 25 PS, et ce principe est strictement respecté pour la pêche au chalut, mais pour la pêche au filet maillant et à la palangre, ou bien pour les bateaux de ramassage, on peut utiliser des bateaux plus puissants, et ce sont pas toujours des définitions strictes. En 1990, il y avait 65 bateaux de pêche artisanale en activité. 35 d'entre eux étaient utilisés pour la pêche, et les autres servaient de bateaux de ramassage pour la pêche traditionnelle. Les captures annuelles de la pêche artisanale sont de 600 à 650 tonnes, dont 120 à 150 tonnes de crevettes, ce qui n'est pas très important.

Dans la pêche industrielle, en octobre 1993, 6 sociétés de chalutage utilisaient 49 chalutiers. Les captures de crevettes de ces navires ont été de 6.967 tonnes en 1990, 7.980 tonnes en 1991, et 7.300 tonnes en 1992; le volume de captures autorisé étant estimé à 7.970 tonnes, il est évident que ce niveau de captures de crevettes est le niveau de production suivie maximum.

### 2.3.3 Exportations de produits maritimes

Les exportations de produits maritimes, crevettes comprises, jouent un rôle important dans l'acquisition de devises pour Madagascar depuis longtemps, et depuis 1980, ces produits se classent au troisième rang derrière le café et la vanille. A la différence des produits agricoles, il n'y a pas de réglementation gouvernementale concernant les produits maritimes, et en 1989, les exportations de produits maritimes ont été exonérées d'impôt, ce qui contribue à la stimulation et au développement des exportations sur la base du principe de marché. Jusqu'à présent, les crevettes ont représenté 85 à 90% des produits maritime d'exportation, mais depuis quelques années ce pourcentage a tendance à baisser. Les crevettes circulant en tant que produit international, leur prix est influencé par les tendances du marché international, et comparées au café et à la vanille, on ne peut pas dire que leur prix soit stable. Le Tableau 2.5 indique les volumes et montant des exportations de produits maritimes.

**Tableau 2.5 Volume et montant des exportations de produits maritimes**(Unité: rangée supérieure Volume: kg  
rangée inférieure Montant: mille FMG)

	1988	1989	1990	1991	1992
Poissons	237.736 511.333	309.409 326.570	647.372 950.851	582.674 1.058.415	217.153 750.500
Crevettes	4.888.304 43.466.447	5.219.294 52.119.074	5.975.179 59.309.689	6.708.867 77.085.270	4.988.661 58.388.591
Crabes	292.432 2.060.671	321.009 1.355.649	500.771 2.223.056	387.554 1.811.086	252.145 1.095.851
Langoustes	141.846 3.326.002	146.441 3.790.921	142.316 3.033.481	247.193 5.568.178	184.040 4.792.731
Autres	472.496 1.588.530	331.445 1.932.479	536.066 2.491.158	1.002.099 4.627.646	9.904.667 32.952.880
Total	6.032.814 50.952.983	6.327.598 59.524.693	7.801.704 68.008.235	8.928.387 90.150.595	15.546.666 97.980.553

Source: Données fondamentales du Centre de développement de culture de crevettes, Direction des ressources halieutiques, FAO/PNUD, 1993

#### 2.4 Plan de développement de la pêche

Suite à l'instabilité sociale et politique qui règne depuis 1990, aucun plan de développement national n'a été élaboré, et dans le domaine de pêche, en mars 1993, la Direction des ressources halieutiques a établi un projet de base, qui servira de base à des mesures en vue du développement de la pêche à Madagascar avec la collaboration du PNUD/FAO. Les principaux objectifs de ce projet de base ont été de développer la production de produits maritimes actuellement de 104.000 tonnes à 144.000 tonnes, de faire passer la quantité de poisson consommée par habitant en 1990 de 7,4 à 8 kg, et de doubler les exportations de produits maritimes de 11.500 tonnes en 1990 à 24.000 tonnes en 1996.

Dans ce projet, on peut voir que les activités économiques libres basées sur le principe de l'économie de marché ont été autorisées relativement tôt dans le secteur de la pêche, mais bien que les effets quantitatifs soient inconnus, le résultat est que cela a été un des motifs de l'augmentation de la production halieutique. En ce qui concerne les prévisions d'augmentation des captures à venir, dans les ressources inexploitées, il y a encore des possibilités pour les grands poissons pélagiques, tels que bonite et thon, les poissons béathiques, les requins

des profondeurs, les crabes des zones de palétuviers, entre autres, et on peut espérer la production de plus de 58.000 tonnes de crevettes par rapport aux 7.500 tonnes actuellement pêchées au chalut, sur les terrains consacrés à l'aquaculture s'étendant à 52.000 ha, principalement sur la côte Ouest. Par ailleurs, la demande en produits maritimes a cru avec l'augmentation de la population, et la structure des bateaux de pêche et la capacité de réparation se sont améliorés. Toutes les activités sont synthétisées par la Direction des ressources halieutiques, et les conditions semblent être favorables pour atteindre les objectifs du programme cadre global du développement et de l'aquaculture.

D'après le programme cadre global, 39 thèmes couvrant tous les domaines allant concrètement du développement des ressources à la consommation seront établis pour augmenter d'environ 30% les captures pour la consommation intérieure pendant la période du projet, assurer le doublement des exportations, et une augmentation de 50%, soit 15.000 tonnes, des captures des navires de pêche étrangers opérant dans les 200 milles marins. Pour cela, il faudra environ 10 millions de dollars américains et 1,3 milliard de FMG.

Dans ce programme de 39 thèmes, le Projet de promotion de la culture de crevettes se situe dans le domaine de la diversification et de l'augmentation des produits halieutiques d'exportation; il s'agit d'un projet-pilote divisé en deux phases: la première est de répondre à la demande d'experts en aquaculture et de développer des aliments pouvant être produits à Madagascar, parallèlement à l'expérience de culture de crevettes réalisée à Nosy-Be; et dans la phase 2, la construction d'un Centre de développement de l'aquaculture, visant à l'accroissement de la production de crevettes à Mahajanga, et ainsi consolider et généraliser les techniques de production de post-larves, et l'on espère l'aide du Gouvernement du Japon pour la réalisation de la seconde phase de ce projet.

## **2.5 Contenu du Projet de construction d'un centre-pilote de culture des crevettes**

Il est clair que le niveau des captures de crevettes maritimes à Madagascar, avec 7.500 tonnes pour la pêche industrielle, et 2.000 tonnes pour la pêche traditionnelle et artisanale, soit un total d'environ 9.500 tonnes, a atteint le volume de ressources disponibles, estimé à 9.000 tonnes, et l'on considère qu'il sera difficile dans l'avenir d'augmenter les captures de poissons. Par ailleurs, les exportations de crevettes sont aussi importantes que celles de café, de vanille et de clou de girofle pour Madagascar, et le pays a absolument besoin de devises par l'augmentation des exportations, pour redresser l'économie qui est dans une



situation grave. Le Gouvernement Malgache a fait des études sur les possibilités de culture de crevettes en tant que mesure de maintien et d'augmentation de la production de crevettes, et a demandé l'aide technique du PNUD/FAO pour une enquête sur les possibilités de culture des crevettes. Cette enquête a été effectuée sur 3 ans à Nosy-Be dans le Nord-Ouest du pays à partir de 1988, concernant la construction du centre-pilote de culture de crevettes sur la base de 20% de la Pêcherie de Nosy-Be (PNB), créée en participation avec une société française pêchant la crevette au chalut ayant pour base Nosy-Be, 40% du gouvernement et 40% de PNUD.

Les 4 objectifs de ce centre-pilote sont:

1. Prouver les possibilités de culture de la crevette dans le Nord-Ouest de Madagascar
2. Education et formation de techniciens de la culture des crevettes
3. Exploitation des sites adaptées à la culture des crevettes
4. Développement d'aliments pour la culture des crevettes.

Sur un terrain de 9 ha, on a construit de manière expérimentale des bassins pour les crevettes adultes, un bassin pour les crevettes semi-adultes, des bassins de culture, des bassins de culture extensive, le tout d'un total de 7,2 ha, des installations de productions des post-larves, par exemple une réserve de maturation, un réservoir d'éclosion, un réservoir d'incubation pour artémia, une salle de culture de diatomies, un réservoir de post-larves extérieur, aménagé d'autres installations telles qu'une station de prises d'eau, un dispositif d'alimentation en air, un dispositif de stérilisation de l'eau de mer, et effectué des essais sur les trois espèces Penaeus monodon, P. indicus et P. semisulcatus. Cette série d'expériences pilotes s'est terminée en 1991, et les résultats ont été estimés comme suit.

1. L'eau des environs de Nosy-Be est à forte teneur en sel, très chaude (33-35 ppt, 25-30°C) et pure, ce qui a constitué un environnement de production idéal pour les crevettes (Penaeus monodon).
2. On a obtenu un taux d'incubation élevé de 75% à partir des crevettes à maturité, et l'emploi de crevettes naturelles a été inutile.
3. Mais, dans ces environs, on n'a pas pu trouver de zone à faible teneur en sel (15 - 25 ppt) nécessaire à la culture des crevettes, et comme la teneur en sel du bassin était élevée tout au long de l'année, la croissance des crevettes a été lente, et a pris deux mois de retard sur la norme

en Asie du Sud-Est (90 jours jusqu'à une crevette adulte de 30g en 10 - 15 jours (=PL10-15), après métamorphose d'un post-larve).

Ces résultats ont permis de confirmer que la culture semi-intensive des crevettes semble la méthode la plus rentable pour la culture des crevettes à Madagascar. Les installations utilisées pour le centre-pilote sont maintenant utilisées par le Service Aquaculture de la Direction des ressources halieutiques, pour l'étude de la production de Penaeus monodon, de l'aquaculture et de la production d'aliments à Madagascar. Les post-larves et crevettes adultes produites sont cédés à la Pêcherie de Nosy-Be (PNB) en échange des aliments importés pour le centre-pilote. A l'étape actuelle, les expériences devraient se terminer en mars 1994, puis les installations seront loués à des entreprises privées.

En même temps que la construction du centre-pilote de Nosy-Be, on a commencé la construction de bassins d'essai de culture des crevettes à Mahajanga dans le but de former des techniciens pour la culture des crevettes utilisant les post-larves produites à Nosy-Be, et de techniciens pour la gestion des installations. Mais des problèmes techniques de prise et d'évacuation d'eau et de maintien de l'eau dans les bassins n'ont pas permis l'achèvement des bassins initialement prévus. La OVERSEAS FISHERY COOPERATION FOUNDATION a détaché sur place des techniciens d'octobre 1991 à février 1992 pour résoudre les problèmes techniques et donner des consignes techniques pour l'aquaculture, et faire des propositions pour les méthodes d'amélioration des bassins.

Ces bassins d'essai pour l'aquaculture se trouvent à Antsahanibingo, dans la ville de Mahajanga, et les infrastructures telles que routes et électricité sont aménagées. Il y a 4 bassins dont les dimensions sont les suivantes:

Bassin A	50 m x 135 m = 6.750 m <sup>2</sup>
Bassin B	70 m x 135 m = 9.450 m <sup>2</sup>
Bassin C	30 m x 80 m = 2.400 m <sup>2</sup>
Bassin D	30 m x 55 m = 1.650 m <sup>2</sup>

Par la suite, la capacité de maintien de l'eau des bassins s'est améliorée en répétant introduction et évacuation de l'eau dans les bassins, et une profondeur d'eau de 0,8 m ayant pu être maintenue, on a introduit des post-larves de crevettes P. monodon vers mars 1993, et les essais de culture ont commencé. Comme indiqué ci-dessus, il reste beaucoup d'améliorations à faire sur les bassins de

culture, mais comme cette installation est prévue pour l'instruction et la formation de techniciens et d'aquaculteurs, il faut également tenir compte de la commodité d'accès et d'habitation, et l'on pense que cet emplacement est pertinent pour l'installation de bassins expérimentaux.

## 2.6 Historique et contenu de la requête

Vu l'importance du renforcement des captures de crevettes de mer et l'acquisition de devises par l'intermédiaire des crevettes, le Gouvernement Malgache a établi un projet pour le développement de la production par la culture de crevettes, et a commencé avec la collaboration du PNUD/FAO, la formation de techniciens par des expériences de base en dimensions réelles et la diffusion vers le secteur privé. Une demande pour l'octroi de la Coopération financière non-remboursable du Gouvernement Japonais a été déposée en 1989 pour la construction d'installations de production de post-larves et de bassins de culture dans la zone de Mahajanga et la fourniture des équipements afférents. Suite à cette requête, l'Agence japonaise de coopération internationale (JICA) a réalisé une étude préliminaire en avril 1991. Les résultats de cette étude ont permis de conclure à la pertinence des objectifs du projet qui étaient la formation d'aquaculteurs pour le développement de la culture de crevettes de mer et la mise en place d'un système d'approvisionnement en post-larves; quant au contenu du projet, la construction d'installations de production de post-larves dans la zone de Mahajanga, et la fourniture des équipements afférents ont été jugés pertinents. Pour la zone du projet, on a conclu en accordant la priorité à la zone Grand Pavois pour les installations de production de post-larves, à cause de la qualité de l'eau, de la surface du terrain, et de l'aménagement des infrastructures, et à Antsahanibingo pour l'installation des bassins de culture parce que le site ne pose pas de problèmes d'accès ni d'aménagement des infrastructures, et que du terrain était disponible. Pour les dimensions des installations, on a établi un objectif provisoire de production de 10 millions de post-larves par an avec des installations de culture d'environ 10 ha. Ce projet a alors été confirmé pour l'octroi de la Coopération financière non-remboursable.

Lors de l'étude du plan de base, le procès-verbal des discussions avec les responsables de la Direction des ressources halieutiques du Ministère d'Etat à l'Agriculture et au Développement rural, organisme d'exécution du projet, et d'autres organismes concernés a permis de confirmer le contenu suivant pour la requête du Gouvernement Malgache.

## 1) Installations

### (1) Centre de production de post-larves

Installations de production de post-larves

Installations de gestion: (bureaux, salle de réunion, bibliothèque, salles des techniciens, salles de travail, salle du gardien, magasin, toilettes, etc.)

### (2) Centre de formation à l'aquaculture

Bassins de culture

Installations de gestion : (bureau du directeur, bureau administratif, salle des techniciens, salle d'étude/bibliothèque, salle de recherche, magasin, etc.)

Résidence : (chambres pour 20 personnes (5 personnes x 4 chambres), cuisine, toilettes/douches, etc.)

Atelier

Cabine de gardien

## 2) Equipements pour l'aquaculture

### (1) Equipements de construction

Bulldozer

1 unité

Pelle mécanique

1 unité

Excavateur

1 unité

Compacteur

1 unité

Camion-benne

1 unité

Pièces de rechange (pour 5 ans)

1 lot

### (2) Véhicules

Pick-up 4x4

2 unités

Véhicule de type Cherokee 4x4

2 unités

Mini-bus pour 20 personnes

1 unité

Motocyclette

5 unités

Pièces de rechange (pour 5 ans)

1 lot

### (3) Bateau

Bateau de transport pour les crevettes adultes (75 HP)

1 unité

Equipements de secours

1 lot

Pièces de rechange (pour 5 ans)

1 lot

Matériaux pour filets de pêche

1 lot

- (4) Equipement de recherche
- |  |       |
|--|-------|
| Equipements de recherche pour les bassins de culture                         | 1 lot |
| Equipements de recherche pour les installations de production de post-larves | 1 lot |
- (5) Equipements de bureau
- |                               |          |
|-------------------------------|----------|
| Ordinateur/imprimante         | 2 unités |
| Copieur                       | 2 unités |
| Calculatrice (de poche)       | 5 unités |
| Machine à traitement de texte | 1 unité  |
- (6) Equipements et instruments pour la formation et la diffusion
- |  |         |
|--|---------|
| Rotative pour polycopie/ronéotype                          | 1 lot   |
| Rétroprojecteur  | 1 unité |
| Cassettes vidéo<br>(caméra, magnétoscope, cassettes, etc.) | 1 lot   |
| Projecteur de diapositives/caméra                          | 1 lot   |
- (7) Equipement de maintenance
- |  |       |
|--|-------|
| Pour les installations de production des post-larves | 1 lot |
| Pour les bassins de culture                          | 1 lot |
| Pour les installations de gestion                    | 1 lot |
| Pour les installations de formation et de diffusion  | 1 lot |
- (8) Equipement pour l'atelier
- |   |       |
|---|-------|
| Véhicules, équipements de construction et équipement électrique | 1 lot |
| Equipements de menuiserie                                       | 1 lot |

Pour la coopération technique, la délégation de spécialistes a été requise pour assurer la formation des stagiaires pour la production de post-larves et la culture des crevettes du projet, et l'équipe de la mission d'étude du plan de base a transmis cette requête au Gouvernement Japonais.

## CHAPITRE 3 CONTENU DU PROJET

### 3.1 Objectifs du projet

Madagascar dispose de très bonnes crevettes, qui sont un des principaux produits d'exportation pour l'acquisition de devises, avec le café et la vanille. Mais depuis quelques années, les captures de poisson ont atteint la production de suivi maximale, et le Gouvernement Malgache a pris des mesures pour limiter les opérations de pêche, et projette l'augmentation de la production de crevettes par aquaculture. Pour que les pêcheurs exerçant la pêche traditionnelle et artisanale se convertissent à la culture des crevettes, il faut d'abord des activités de diffusion et de formation réalisées par un organisme public, c'est pourquoi le présent projet prévoit la construction d'un centre de culture de crevettes et la fourniture des équipements nécessaires pour la diffusion des techniques de culture des crevettes, la formation de techniciens et l'approvisionnement en post-larves.

### 3.2 Etude du contenu de la requête

#### 3.2.1 Situation actuelle de la culture de crevettes

##### 3.2.1.1 Conditions naturelles

Sur la côte Nord-Ouest de Madagascar, il y a beaucoup de rivières, et une grande forêt de palétuviers sur la ligne côtière. Dans cette région, il y a beaucoup de terres plates inutilisées où il est possible d'obtenir un eau saumâtre à teneur en eau de 15-25 ppt, avec des crevettes de grande taille, telles que *Penaus monodon* et *Penaus indicus* au large. Par exemple, sur le terrain qu'une société de pêche franco-malgache a demandé à la Direction des ressources halieutiques du Gouvernement Malgache pour le développement de la culture de crevettes, et qui a été jugé utilisable pour cette culture parce que les conditions suivantes sont réunies, des conditions idéales pour les bassins de culture de crevettes seront réunies à moindres frais:

1. Plaine vaste de 600 ha.
2. Il y a une route qui va vers l'embouchure à proximité, et la hauteur du sol est adaptée à la culture des crevettes parce que le sol est inondé à marée haute et sec à marée basse.
3. La couche supérieure est recouverte de terre argileuse imperméable.
4. Les abattages d'arbres effectués par les habitants ont complètement fait disparaître les palétuviers.

D'après le rapport Pêche et aquaculture à Madagascar (Direction des Ressources halieutiques, PNUD/FAO, 1992), il y aurait 52.800 ha de terrains utilisables pour la culture de crevettes sur la côte Nord-Ouest, en estimant la surface des forêts de palétuviers sur la base de photos aériennes, mais sans étude sur place des terrains. Par conséquent, on ne sait pas exactement combien il y a de terres accessibles, à bonne qualité d'eau dans le Nord-Ouest du pays, mais la surface utilisable doit être assez importante, en incluant les terres où l'on pourra installer de petites aquacultures; sur le plan naturel, les possibilités de culture de crevettes sont très importantes dans cette région Nord-Ouest de Madagascar.

Même du point de vue de la sauvegarde des palétuviers, il y a beaucoup de terrains où la culture des crevettes est possible sans procéder à l'abattage des palétuviers précité, on estime que le développement de la culture de crevettes à petite échelle ne posera pas de problème de destruction de la nature, tant qu'elle restera conforme aux directives gouvernementales.

#### 3.2.1.2 Niveau de diffusion des techniques d'aquaculture

Le Gouvernement Malgache a obtenu des résultats important dans ces expériences d'aquaculture à Nosy-Be avec l'aide du PNUD/FAO. Récemment, il a produit 4 millions de post-larves, et obtenu 3,7 tonnes de crevettes adultes de son bassin de culture expérimental de 2 ha. Mais, cette expérience d'aquaculture a été partiellement financée par une société de pêche privée franco-malgache, les résultats de cette expérience ne sont pas encore diffusés officiellement. Les crevettes produites dans ces bassins sont cédées à cette entreprise pour l'échange des aliments et ne sont pas distribuées d'une autre manière.

Les consignes techniques pour la culture de crevettes données par OVERSEAS FISHERY COOPERATION FOUNDATION du Japon à la Direction des ressources halieutiques de Mahajanga se sont aussi déroulées sur un temps court et à petite échelle, et n'ont eu pratiquement aucun effet de transfert technologique et de diffusion. Par conséquent, il n'y a à Madagascar que les quelques techniciens ayant acquis leur expérience de la culture des crevettes au centre-pilote de Nosy-Be, et la diffusion technique et les expériences cumulées sont encore insuffisantes. Le personnel de la Direction des ressources halieutiques, qui était chargé de promouvoir la diffusion de la culture des crevettes à Madagascar pendant la période de la présente étude, ressent vivement sa nécessité, et souhaite lui-même ardemment apprendre le plus vite possible les techniques de culture et les diffuser. L'insuffisance de techniciens est le premier obstacle à la diffusion de la culture de crevettes,

surtout parmi les petites entreprises et les pêcheries artisanales. Les conditions indispensables au développement de la culture de crevettes à Madagascar sont des démonstration pour montrer aux gens comment on élève des crevettes, et la mise en place d'organismes publics pour la production de post-larves et la diffusion des techniques de culture.

### 3.2.1.3 Conditions de commercialisation de la culture de crevettes

#### 1) Culture de crevettes industrielle de grande envergure

Les crevettes sont parmi les produits d'exportation les plus importants de Madagascar, et comme la production de la pêche plafonne, des pêcheries en participation et certaines sociétés non spécialisées dans la pêche s'intéressent beaucoup au chalutage des crevettes produites par aquaculture. Les sociétés souhaitant participer à l'aquaculture doivent d'abord soumettre une requête à la Direction des ressources halieutiques, et obtenir une autorisation provisoire suite à un examen, puis le demandeur doit soumettre les documents nécessaires, tels que demande pour l'acquisition du terrain, projet des opérations, etc. à la Direction des ressources halieutiques, et il pourra finalement obtenir son autorisation après avoir passé un examen considérant divers aspects, tels que les problèmes avec les habitants en cas de construction des bassins de culture, le degré de faisabilité du projet, etc. Le Tableau 3-2-1 indique la procédure d'obtention de l'autorisation et donne un aperçu des projets d'aquaculture de crevettes proposés par des sociétés jusqu'en octobre 1993.



**Tableau 3.2.1** Projet d'aquaculture de crevettes de différentes sociétés

Société	Type de société	Activité
Société ayant obtenu l'autorisation finale, opérations en cours		
AQUALMA	Société à participation française, filiale de la PNB	- Capital: 15 milliards FMG - Acquisition de 1800 ha de terrain à Mahajanba, 400 ha de bassins de culture en cours de construction - 260 ha de bassin achevés, culture en cours. Production annuelle objectif de 260 t - Installation de production de post-larves à production annuelle de 100 millions d'unités en construction, fin des travaux prévue pour septembre. Prix de vente prévu pour les post-larves: US \$ 9,0/1000 unités
Société ayant obtenu une autorisation provisoire, à étude de faisabilité terminée ou en cours		
AQUAMAS	Société à participation française, filiale de la Refrigepeche	- Acquisition de 600 ha de terrain à Mahajanga
SOMAQUA	Société à participation japonaise, filiale de la Somapeche	- Demande d'autorisation en cours pour un terrain de 2000 ha pour la construction d'installations de culture
Ralijaona et Co.	Société privée,	- Acquisition de 400 ha de terrain à Mahajanba
STEDIC	Société industrielle malgache	- Acquisition de 500 ha de terrain à Morondava
NIMA	Société malgache	- Demande pour l'acquisition de 2000 ha de terrain à Anbirobe en cours - Etude de faisabilité en cours
Société ayant obtenu une autorisation provisoire, étude de faisabilité pas encore réalisée		
Agro-pêche Rakotomanana	Petite société locale	- Demande pour l'acquisition de 20 ha de terrain à Ambanja en cours
Pêcheries de Menabe Evgenia Fishing Co.	Société grecque	
AFOI	Société réunionnaise	- Programme de culture extensive en cours

Les grandes pêcheries souhaitent rapidement commencer la culture de crevettes pour maintenir le taux de fonctionnement de leurs installations de transformation, mais jusqu'à présent seule l'Aqualma, filiale du PNB a obtenu cette autorisation. La société PNB qui a obtenu de bons résultats dans son expérience d'aquaculture de crevettes au centre-pilote de Nosy-Be financé sur fonds propres, vise à réaliser des affaires dans la culture de crevettes, a fondé une filiale, et construit actuellement des installations de production pour la production de 100 millions de post-larves par an et des bassins de culture de 400 ha. Les installations de production de post-larves sont adjacentes aux installations du centre-pilote, et devraient être achevées à la fin 1993. Des bassins de culture sont aussi en construction à Mahajanba, dont 260 ha déjà achevés, et la société pratique actuellement l'aquaculture sur la base d'1 million de post-larves achetées au centre-pilote. Ce projet permettra

d'étendre les bassins de culture à 2000 ha dans l'avenir. D'autres pêcheries associées ont obtenu une autorisation provisoire et sont actuellement à l'étape de la proposition de projet d'opération et de demande pour l'acquisition du terrain, ou bien ont obtenu une autorisation provisoire mais n'ont pas encore fait de demande concrète pour l'acquisition de terrain.

Des sociétés travaillant dans d'autres domaines que la pêche, de type local ou à fonds étrangers, projettent également de s'occuper d'aquaculture de crevettes, mais aucune n'a encore obtenu d'autorisation définitive. Une société locale, s'appuyant sur le système de la Convention de Lomé, a demandé à un consultant étranger d'élaborer un projet, a déposé une demande pour 150 ha de terrain à Morondava, qui seront étendus à l'avenir à 500 ha, et prévoit de construire des installations pour produire 30 millions de post-larves par an. Les fonds seront rassemblés en s'appuyant sur le système de la Convention de Lomé, et pour la partie manquante, on compte sur l'aide de la Banque Africaine de Développement.

On ignore encore par quel réseau de distribution les sociétés qui vont s'engager dans de grandes fermes de culture de crevettes prévoient d'emprunter, mais le réseau de distribution étant déjà constitué à Madagascar, et la production par capture n'allant pas augmenter dans l'avenir, s'il est possible de maintenir la compétitivité des prix pour les crevettes de culture, leur entrée sur le marché ne devrait pas poser de problème pour l'instant.

## 2) Petites aquacultures de crevettes

Les collecteurs de produits maritimes et les pêcheurs artisanaux s'intéressent également à l'aquaculture de crevettes, et des sociétés ont déjà obtenu une autorisation provisoire. Mais ces sociétés n'ont pas encore défini de projet d'exploitation, et ont besoin d'informations et de consignes techniques d'organismes gouvernementaux pour s'engager dans la culture des crevettes. Ayant une capacité d'investissement faible, les aquacultures qu'elles créeront chacune seront nécessairement de petites dimensions, mais si le nombre de ces sociétés augmente, cela laisse prévoir un grand impact socio-économique, avec des créations d'emplois pour les habitants des environs.

Par ailleurs, les pêcheries artisanales et les agriculteurs ne disposant pas d'informations sur la culture de crevettes, et ayant une capacité de financement pratiquement nulle, il ne pourront pas s'engager dans ces activités sans l'aide totale des organismes gouvernementaux. On estime que la diffusion de la culture de crevettes dans ces classes constituerait une mesure efficace pour réaliser des objectifs tels que

l'augmentation du niveau des revenus des habitants, et le développement régional de l'agriculture et de la pêche.

Mais on a tendance à penser que ces petites aquacultures de crevettes seront inférieures aux grandes aquacultures de crevettes sur le plan de la capacité d'investissement, de la compétence technique, de la productivité, etc., et ne seront pas compétitives, et qu'elles finiront finalement par être éliminées et disparaîtront. Mais, si l'on considère des exemples dans d'autres pays asiatiques, en Thaïlande par exemple, les petites et grandes aquacultures de crevettes cohabitent et forment une double structure. Les activités d'aquaculture industrielles sont complètement divisées entre les propriétaires des terrains et les gestionnaires, et comme les intérêts des deux sont souvent opposés, la motivation pour assurer une gestion plus minutieuse est souvent absente. C'est pourquoi, il arrive que la productivité n'augmente pas autant qu'on l'espérait parce que les profits se compensent. Au contraire, dans les cas des petites aquacultures, comme les intérêts du propriétaire et du gestionnaire coïncident et que l'augmentation de la productivité influe directement sur le revenu du gestionnaire, cela le motive directement pour assurer une gestion plus précise. A la différence d'autres secteurs, ces éléments sont difficiles à compiler en un manuel, la maturité, l'intuition, le métier, etc. influent largement sur la productivité, et c'est sans doute la raison de l'existence de cette double structure de production dans la culture de crevettes. La Direction des ressources halieutiques malgache a pour but principal le développement de la culture de crevettes par de petites entreprises possédant une compétitivité suffisante vis-à-vis des grandes aquacultures, et comme l'indique le Tableau 3.2-2, pour l'instant, son objectif est d'établir un projet de développement de la culture de crevettes de petite envergure.

**Tableau 3.2-2** Projet de développement de la culture de crevettes de petite envergure

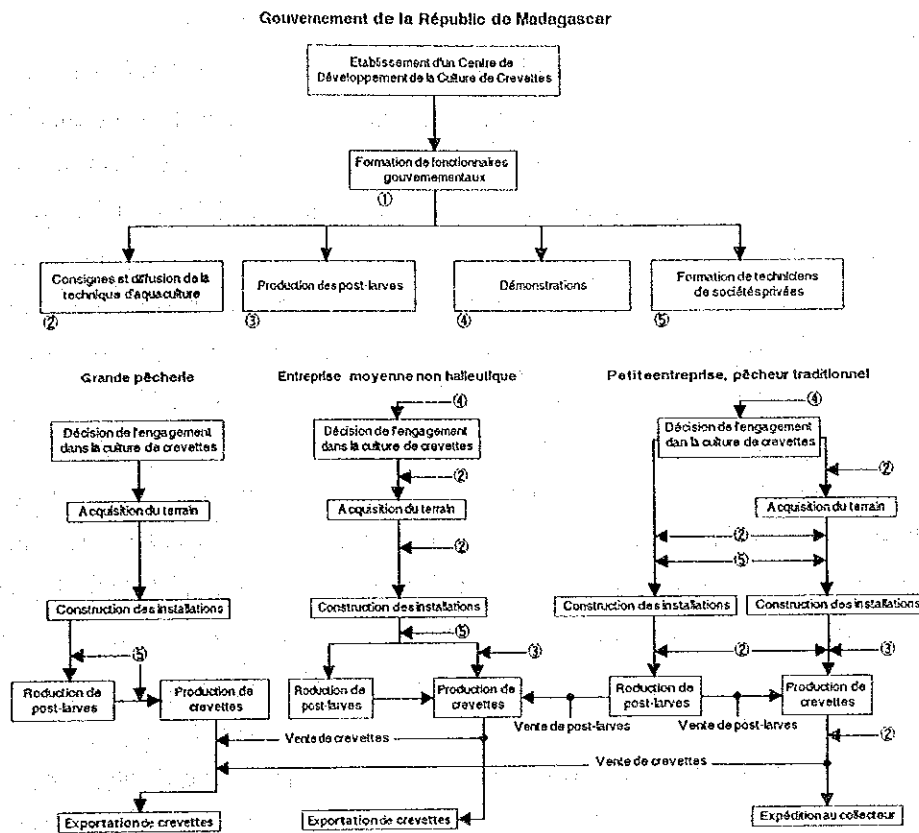
Année	1	2	3
Surface consacrée à l'aquaculture (ha)	3	30	100
Nbre de post-larves nécessaires (en 10 mille)	300	3.000	10.000

On estime le nombre des personnes souhaitant s'engager dans les petites aquacultures à environ 2.000 personnes x 10% = 200 personnes pour les pêcheurs traditionnels, travaillant autour de Mahajanga, 150 sociétés x 10% = 15 sociétés pour les petites pêcheries et les collecteurs, et 10 sociétés x 30% = 3 sociétés pour les pêcheries

artisanales. La Direction des ressources halieutiques considère qu'il sera difficile pour les pêcheurs traditionnels de s'engager seuls dans l'aquaculture surtout du point de vue des capitaux et des techniques nécessaires, et souhaite que cet engagement se fasse par unité de village; concrètement, elle a demandé aux villages de Maevarano, Boanahary, Ankabingo leur participation. Comme le montre le Tableau 3.2-1, les petites pêcheries, les collecteurs et les entreprises artisanales sont très intéressés, et l'on considère que le nombre indiqué de personnes souhaitant s'engager dans l'aquaculture est suffisant.

3.2.1.4 Nécessité et pertinence du projet de développement de la culture de crevettes  
Le manque d'informations concernant l'aquaculture et de techniciens est l'obstacle principal au développement de la culture de crevettes à Madagascar. Les grandes sociétés en participation peuvent elles-mêmes résoudre ce problème, mais les autres sociétés n'ont pas cette capacité, et l'assistance du gouvernement est un élément indispensable dans le domaine de la diffusion des informations et de la formation des techniciens pour le développement de la culture de crevettes et l'objectif de développement socio-économique qui en découle. Le Centre de développement de la culture de crevettes est l'organisme qui doit être au centre de ces activités et doit posséder les 5 fonctions suivantes.

- ① Formation technique à la culture de crevettes des fonctionnaires gouvernementaux
- ② Consignes et diffusion des techniques de culture de crevettes
- ③ Production de post-larves
- ④ Démonstration de culture de crevettes
- ⑤ Formation de techniques de sociétés privées



**Figure 3.2-1 Rôle du centre de développement de la culture de crevettes**

La Figure 3.2-1 indique de quelle manière le centre de développement de la culture de crevettes pourra aider les entreprises exploitantes de toutes tailles. Les grandes entreprises ont les capacités pour établir un projet, acquérir le terrain, produire des post-larves, et commencer la production de crevettes adultes, mais elles pourront avoir des facilités pour la formation ou pour le recrutement de leurs techniciens aquaculteurs grâce à ce centre. Les grandes entreprises et entreprises moyennes d'autres secteurs ne disposent pas de suffisamment d'informations sur la culture de crevettes, et les démonstrations faites par le centre auront l'effet de promouvoir leur engagement dans la culture de crevettes. Elles pourront obtenir des directives techniques du centre pour entre autres l'acquisition de terrains, la construction d'une ferme de culture, et auront également des facilités pour former et recruter leur techniciens grâce à ce centre. On estime que certaines grandes sociétés produiront aussi indépendamment leurs post-larves, mais il sera

aussi possible d'en acheter au centre. La démonstration du centre aura un effet important sur l'engagement dans la culture de crevettes des petites sociétés et des pêcheries artisanales, qui ont besoin de l'aide du centre pour les consignes techniques en vue de l'acquisition du terrain et de la construction de la ferme. N'ayant pas de capacité de financement pour effectuer elles-mêmes la production de post-larves, elles en achèteront au centre. Elles auront besoin de l'aide totale du centre pour les directives sur les techniques de culture, la formation des techniciens, la vente des crevettes adultes, etc. Si la culture de crevettes se diffuse à un certain degré, et que la demande en post-larves augmente, la capacité d'approvisionnement du centre deviendra insuffisante, de petites sociétés de production de post-larves privées se formeront, mais elles auront quand même besoin de la supervision technique d'ensemble du centre.

L'étude ci-dessus permet de conclure que le présent projet, essentiel pour le développement des sociétés de culture de crevettes à Madagascar, doit être réalisé, et que l'octroi de la Coopération financière non-remboursable du Gouvernement Japonais pour sa réalisation est pertinente.

#### 3.2.1.5 Projet de stages de formation à la culture de crevettes

Pour que le centre de développement de la culture de crevettes remplisse les fonctions précitées, il faut que des fonctionnaires gouvernementaux soient préalablement formés aux techniques de culture de crevettes. La Direction des ressources halieutiques malgache a établi le projet suivant en s'appuyant sur les techniciens qui ont travaillé au centre-pilote de Nosy-Be et les employés du bureau de Mahajanga, pour la composition du personnel technique du centre.

1. Directeur	1 personne
2. Responsable de la production de post-larves	1 personne
3. Responsable de l'aquaculture	1 personne
4. Assistant pour la production de post-larves	2 personnes
5. Assistant pour l'aquaculture	2 personnes

Ce personnel sera formé aux techniques de base de la culture de crevettes, allant de la production de post-larves à l'aquaculture. L'acceptation de stagiaires extérieurs ne deviendra possible qu'après la constitution du personnel du centre. La Direction des ressources halieutiques prévoit d'accueillir comme stagiaires:

1. des pêcheurs traditionnels
2. des pêcheurs artisanaux et collecteurs
3. des employés de petites et moyennes entreprises
4. des étudiants de l'école d'aquaculture

Son projet prévoit la formation annuelle aux techniques d'aquaculture de 40 personnes, soit 200 personnes en 5 ans, en vue de former de petites aquaculture autonomes. Pour les objectifs du projet, bien qu'il ne s'agisse pas là de chiffres concrets, mais comme indiqué au paragraphe 3.2.1.3 (2), on prévoit 200 pêcheurs traditionnels, des pêcheurs artisanaux et collecteurs, des employés de petites entreprises, et vu la taille des installations, cette formation sera possible pour 100 stagiaires, et si l'on considère l'exemple de projet de développement de petites aquacultures réalisé en Thaïlande, où cette formation est donnée à des agriculteurs cultivant le riz dans la zone côtière, ce sont des chiffres réalistes. On peut également envisager d'accueillir des élèves de la section Pêche de l'Ecole d'application des Services et Techniques Agricoles de Mahajanga. Cette école qui dispense des cours sur trois ans, dispose d'une section Elevage et d'une section Pêche, cette dernière comptant 13 élèves. Ces élèves, garçons et filles de 18 à 25 ans, ont un niveau correspondant à celui d'un collège japonais, et suivent des cours de base généraux concernant la pêche, entre autres sur l'océanographie, la biologie marine, l'aquaculture, la manipulation des engins de pêche et les méthodes de pêche, la conduite des navires, le traitement des captures. On estime que l'étude pratique au centre aurait un effet éducatif important. Des étudiants de l'Université d'Antananarivo, de l'Université de Toliara, du cycle de formation maritime (UFSH, cours pour la formation à la pêche post-universitaire) et de l'Ecole nationale d'étude maritime (ENEM) pourraient également y suivre des cours pratiques. On estime que ces étudiants qui ont terminé leurs études pourraient à l'avenir jouer un rôle important dans la diffusion de la culture de crevettes en tant qu'employé d'une ferme privée ou en tant qu'employé préposé à la diffusion des techniques de la Direction des ressources halieutiques.

La Figure 3.2-2 indique le projet de stage au Centre de développement de la culture de crevettes. Comme il faudra au moins un an pour que les employés du centre apprennent les techniques de base de la culture de crevettes, on acceptera des stagiaires extérieurs à partir de la seconde année. Pour les pêcheurs traditionnels, le stage sera pour l'instant principalement consacré aux techniques de culture, et après le stage, il faudra assurer des stages techniques réalistes permettant la

gestion des bassins de culture à l'appui de directives du personnel administratif. Si l'on considère l'exemple du stage de pêche réalisé avec la coopération technique allemande à la circonscription de Nosy-Be de la Direction des ressources halieutiques, un stage de 6 semaines environ sera adapté. Vu le cycle de production, on pourra organiser 2 stages par an, avec pour chacun la moitié (20 personnes) du nombre de stagiaires (40 personnes) prévu dans le projet de stage annuel. Le Tableau 3.2-3 indique une proposition de programme de stage.

Les élèves de l'école professionnelle de la pêche ayant des connaissances de base concernant la pêche, un stage pratique d'un niveau un peu plus élevé pourra être réalisé. Le stage durera trois mois, et sans se limiter aux techniques de culture, devra également inclure l'étude pratique des techniques de production de post-larves. Le Tableau 3.2-4 indique une proposition de programme d'étude pratique.

Item	1ère année				2ème année				3ème année				4ème année				5ème année			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
	Formation de fonctionnaires gouvernementaux	premier stage des fonctionnaires gouvernementaux																		
Formation d'employés de petites pêcheries et de pêcheurs traditionnels																				
Formation aux activités agricoles																				

Figure 3.2-2 Projet de stage



**Tableau 3.2-3 Proposition de programme de stage**

(Stagiaires: les pêcheurs traditionnels)

Discipline	Temps	Discipline	Temps
1. Biologie de crevette	2	9. Technique de nourrissage	2
2. Aperçu de la technique de production de post-larves	2	10. Technique de gestion de croissance	2
3. Technique de transport de post-larves	1	11. Technique de gestion de magasinage	2
4. Technique déversement de post-larves	1	12. Technique de récolte	1
5. Technique de culture	2	13. Technique de traitement après récolte	2
6. Technique d'analyse d'eau	2	14. Technique de construction de bassin	2
7. Technique de gestion d'eau	2	15. Technique de réparation de bassin	2
8. Aperçu d'aliments pour la culture	2	16. Technique de gestion et d'exploitation	3
		<b>Total</b>	<b>30</b>

**Tableau 3.2-4 Proposition de programme d'étude pratique**

(Stagiaires: les élèves de l'ESTA)

	Discipline	Temps		Discipline	Temps
1.	Biologie de crevette	5	4.	Technique de culture	
2.	Histoire de culture de crevette	2	-1.	Technique déversement de post-larves	1
3.	Technique de production de post-larves		-2.	Technique de culture	2
-1.	Technique d'incubation d'aliments	6	-3.	Technique de gestion d'eau	2
	Aperçu de combinaison d'aliments	3	-4.	Aperçu des aliments	2
-2.	Technique de nourrissage	3	-5.	Technique de nourrissage	2
-3.	Technique d'analyse d'eau	5	-6.	Technique de gestion de croissance	2
-4.	Technique de gestion d'eau	3	-7.	Technique de gestion de magasinage	2
-5.	Technique de gestion de croissance	3	-8.	Technique de récolte	1
-6.	Technique de gestion de magasinage	2	-9.	Technique de traitement après récolte	2
-7.	Aperçu d'installation de production de post-larves	5	-10.	Technique de construction de bassin	2
-8.	Technique de récolte de post-larves	1	-11.	Technique de réparation de bassin	2
-9.	Technique de transport de post-larves	1	-12.	Technique de gestion et d'exploitation	3
-10.	Technique de gestion et d'exploitation	3			
			<b>Total</b>		<b>65</b>