

H751E10 - RAU - E

71537



ECOLE NATIONALE SUPERIEURE AGRONOMIQUE DE RENNES

STD3 - INDONESIE

**ETUDE ECONOMIQUE DE LA CREVETTICULTURE
DANS LA PROVINCE DE LAMPUNG - SUMATRA**

Coordinateur : Denis BAILLY
Chargé de recherche : Pascal RAUX

novembre 1997

Contrat IFREMER - ENSAR n°94-1-501903

IFREMER Bibliothèque de BREST



OEL10846

STD3 - INDONESIE

**ETUDE ECONOMIQUE DE LA CREVETTICULTURE
DANS LA PROVINCE DE LAMPUNG - SUMATRA**

Coordinateur : Denis BAILLY
Chargé de recherche : Pascal RAUX

novembre 1997

Contrat IFREMER - ENSAR n°94-1-501903

Le développement rapide de l'aquaculture de crevettes péneïdes tropicales en bassins d'eau saumâtre s'accompagne souvent de l'apparition de phénomènes définis comme des problèmes environnementaux. Ces phénomènes compromettent la conservation de la qualité du milieu naturel, ainsi que la durabilité des activités humaines et des ressources exploitées. La destruction de la mangrove pour la construction des sites, l'apport massif d'effluents d'élevage au milieu, les nouveaux types d'organisation sociale ont ainsi pu être identifiés, comme participant aux bouleversements que l'essor récent et spectaculaire de la crevetticulture est susceptible de provoquer sur l'environnement côtier. Ces effets s'ajoutent à ceux que l'anthropisation générale du milieu provoque dans les pays tropicaux en pleine expansion économique. De plus, les sites sont souvent mal choisis et /ou surexploités en lien avec la difficulté à prévoir la capacité maximale de production du site. La crevetticulture est alors au coeur d'une situation préoccupante du point de vue de la gestion du domaine littoral.

L'Indonésie est un pays d'Asie du Sud-Est où la progression de la crevetticulture est confrontée à des risques de dégradation de l'environnement littoral, dans le contexte général d'un développement économique très fort. Les *tambaks*, bassins aquacoles d'eau saumâtre, développent des systèmes de production sans cesse intensifiés. La monoculture de crevettes péneïdes remplace l'élevage traditionnel intégré de *bandeng* (*Chanos chanos*) et l'espace littoral, jusqu'à présent relativement peu mis en valeur, se pare de paysages aquacoles nouveaux. Java, l'île la plus peuplée de l'immense archipel indonésien, subit déjà les contrecoups d'un développement crevetticole soutenu.

Sous la conduite de l'institut français de recherches pour l'exploitation de la mer (Ifremer), un programme de recherches pluridisciplinaire de l'Union Européenne a été élaboré en 1994 dans le but d'étudier l'impact environnemental et le développement durable de l'aquaculture de crevettes en zone tropicale (programme STD3). C'est dans ce cadre qu'en 1997, la composante socio-économique du STD3 représentée par l'Ecole Nationale Supérieure d'Agronomie de Rennes (ENSAR), a entrepris l'étude du développement et de l'aménagement de la crevetticulture sur la province de Lampung, située à l'extrémité Sud de la grande île de Sumatra (Indonésie), et siège d'un développement crevetticole particulièrement rapide et récent. L'étude a été réalisée en collaboration avec le Centre de Développement de l'Aquaculture en Eaux saumâtres (BADC) de Jepara (Java centre).

Résumé

- Un constat s'impose: l'explosion de l'activité crevettière tropicale en Asie, n'a pas laissé entrevoir de développement durable en un même lieu géographique au delà d'un horizon de dix ans. L'objectif est donc de définir les moyens et les actions à mettre en oeuvre en vue d'un développement durable du secteur. Une initiation du personnel Indonésien au traitement d'enquête, à la construction et à la gestion d'une base de données étant une condition sine qua none au suivi du projet. —

La province de Lampung (une des 24 provinces d'Indonésie) a connu au début des années quatre vingt dix une explosion de son secteur crevetticole. Ce développement induit par une forte rentabilité s'est fait de façon anarchique et sans aucun contrôle. Les conséquences en sont de sérieux problèmes environnementaux qui mettent en danger la pérennité du secteur. Une analyse économique identifie les enjeux et les moyens de l'action collective pour faire de la crevetticulture une source durable de revenu pour l'Indonésie. L'analyse des dynamiques de développement fait apparaître deux grands types de développement. Le premier à caractère exogène, fait appel à des investisseurs privés extérieurs, peu soucieux de l'environnement, et a peu de retombées économiques locales. Le second à caractère endogène et à fort impact local souffre d'un manque de capitaux. Ceci l'entraîne souvent sur une voie à risque vers des techniques mal maîtrisées. Ce manque de maîtrise technique et l'absence de gestion collective des ressources communes apparaissent comme autant d'obstacles au développement durable de la crevetticulture sur la province. Des recommandations telles que la définition de normes, un contexte de développement, la nécessité de réformes foncières, la mise en oeuvre d'une gestion commune sur des structures existantes ou la création d'une base de données, peuvent permettre de se rapprocher de l'objectif de développement durable. Mais le contexte politique et social ainsi que le niveau de négociation en Indonésie demeurent les principaux obstacles.

TABLE DES MATIERES

1. - Introduction	5
2. - Lampung une province en plein essor	7
2.1 - Situation géographique	7
2.2 - Lampung depuis le début du siècle	8
2.3 - Organisation institutionnelle et politique	8
2.4 - Une économie provinciale basée sur l'agriculture et les plantations	12
3. - Le développement crevetticole sur la province de Lampung	12
3.1 - Historique du développement crevetticole	12
3.2 - Les techniques aquacoles	17
3.3 - Situation et tendance de la crevetticulture sur la province de Lampung	19
4. - L'industrie crevetticole de la province de Lampung (1995)	22
4.1 - La filière amont des exploitations	22
4.1.1 - Les écloseries	22
4.1.2 - Les usines d'aliments	24
4.2. - Les unités et sites de production	25
4.2.1 - Les fermes à faible niveau d'intensification de la côte Est	25
4.2.2 - Les fermes à haut niveau d'intensification des sites coralliens de l'Océan Indien	27
4.2.3 - Les groupes Plasma de Lampung Utara (Nord de la province)	28
4.2.3.1 - Dipasena Citra Darmaja (DCD)	28
4.2.3.2 - Centalpertiwi Bratasena (CPB)	31
4.3 - La filière aval des exploitations	33
4.3.1 - Les unités de transformation	33
4.3.2 - Débouchés et formation des prix	35
4.4 - Synthèse	36
5. - Analyse comparative des modes de gestion	38
5.1 - Comparaison sur la base de critères techniques	38
5.2 - Analyse comparative des performances économiques	40
5.2.1 - Rentabilité	40
5.2.2 - Analyse et structure des coûts	41
5.2.3 - Le traditionnel + : risque et médiocres performances	44
5.3 - Conséquences de la forte rentabilité sur le développement crevetticole	46
5.4 - Conséquences de la forte rentabilité en termes de retombées locales	47
5.4.1 - Les fermes de type plasma	47
5.4.2 - Les fermes non plasma	49
5.5 - Synthèse coût-revenu	50

6. - Crevetticulture et environnement	51
6.1 - Les conflits	52
6.1.1 - Des externalités interbranches	52
6.1.2 - Des externalités intrabranches	53
6.1.3 - Des externalités emboîtées	54
6.2 - Contexte juridique et institutionnel	57
6.2.1 - Des structures de contrôle	57
6.2.2 - Quelques expériences	59
6.2.3 - Une application difficile	60
7. - Recommandations et outil de suivi	61
7.1 - Un élément bloquant: le statut de la terre	61
7.2 - Des améliorations au regard des modes de gestion	62
7.3 - Gestion des ressources communes	63
7.4 - Un outil de suivi et de contrôle	66
7.4.1 - Proposition d'une stratégie d'échantillonnage	66
7.4.2 - Variables retenues pour la base de données	68
7.4.3 - Mise en œuvre et réalisation	69
8. - Conclusion	71
 Bibliographie	 73
 Annexe 1	 Questionnaires d'enquête
Annexe 2	Statistiques crevetticoles
Annexe 3	Principaux résultats de l'analyse coûts-revenus
Annexe 4	Image satellite des sites Dipasena et Bratasena

1. - Introduction

L'étude de l'impact du développement de l'aquaculture de crevette tropicale sur l'environnement, revêt plusieurs aspects. Face aux difficultés rencontrées et générées par les élevages crevetticoles, il s'agit de contrôler leur croissance. L'objectif de développement durable nécessite la définition d'éléments d'appréciation, de suivi et de décision. Cela requiert l'étude des modes de gestion existant, tant à travers leurs performances technique qu'économique. L'évaluation des besoins de mise en œuvre d'une gestion des ressources communes (eau, foncier, etc.) en accord avec l'intensification et l'extension, nécessite l'identification des conflits intra et extra crevetticulture (pollutions, compétitions sur la ressource, etc.). Il s'agit aussi d'étudier l'impact d'une nouvelle activité sur une organisation sociale: changements dans la structure sociale du village, du niveau de vie, liés au développement des exploitations crevetticoles. Mais une bonne compréhension des dynamiques du développement est un préalable essentiel à la définition d'actions collectives, de la part des pouvoirs publics et des groupes d'usagers, pour répondre aux enjeux de court et de long terme dans une perspective de développement durable. La composante socio-économique du programme STD3 propose donc une méthodologie de collecte d'information avec les objectifs suivants:

- décrire la filière de l'industrie crevetticole (acteurs et relations) au niveau de la province ainsi que l'activité sur les principaux sites de production,
- analyser les structures de coûts-revenus pour les principaux systèmes de production (niveau d'intensification et titre de propriété),
- tester différentes manières de collecter, générer et traiter de l'information, en ayant à l'esprit l'objectif de transfert d'outils de gestion à l'administration locale. Pour contribuer au contrôle et au suivi du développement des exploitations crevetticoles, il est proposé la réalisation d'une base de données socio-économiques (incluant des données biotechniques). Sa gestion devra être assurée par Dinas Perikanan (administration des pêches de la province) à Lampung.

La collecte d'information est effectuée par la réalisation d'interviews et d'enquêtes. L'élaboration des questionnaires a été conduite par l'ENSAR et le BADC, en se basant sur l'expérience du projet AADCP mené sur la région centrale de Java les années précédentes. Les enquêtes ont été réalisées par l'équipe de Dinas Perikanan et la saisie par le BADC. Considérant les objectifs précédemment définis la méthodologie a donc été la suivante.

Des interviews de personnes clés (fermiers, chefs et secrétaires de villages, responsables d'associations de fermiers, administrations de la province) et la collecte de statistiques ont été menées. Le but est de réaliser une description générale de la filière crevetticole sur la province, ainsi que 16 monographies de production locale de crevettes. Une pour chacun des 14 villages des sous-districts de Labuhan Maringgai, Jabung, Palas et Penengahan, et enfin une pour chaque sous-districts de Kalianda et Padang Cermin. Mais les données par villages s'avèrent incomplètes et peu fiables. L'attention en la matière des chefs de village (responsables des enregistrements statistiques) varie considérablement. Enfin, la réalisation concrète des monographies a été abandonnée face au coût élevé requis, à la fiabilité des données et à la vue statique qui en aurait découlé. Il a donc été décidé de renforcer l'approche en termes de filière.

Afin de produire une évaluation de la situation réelle des élevages crevetticoles en 1995, une enquête générale portant sur l'ensemble des fermes a été entreprise. Cela s'est fait par la réalisation d'un questionnaire d'une page (Annexe 1). Le principal objectif était la définition

d'une typologie des unités de production et la production d'un support de stratégie d'échantillonnage pour la réalisation de la base de données socio-économique. L'exhaustivité recherchée est venue en contradiction avec les règles administratives nationales, lesquelles stipulent qu'une telle enquête ne peut être menée que par le Bureau des Statistiques. Après réévaluation, le questionnaire général a été appliqué à 1.100 fermes sur les 12.861 que comptent la province (1995). Cela inclut 300 des 9.000 fermes de type Plasma (Compagnie Dipasena Central Darmaja) qui sont très homogènes et 800 des 2.861 autres fermes qui présentent un caractère plus hétérogène. Le taux d'échantillonnage est de 3,3% dans le premier cas et de 28% dans le second. Les 1.000 fermes de la population restante sont les fermes Plasma d'une seconde compagnie (Bratasena), qui ne sont pas pleinement opérationnelles, même si elles sont déclarées en 1995.

Une enquête détaillée a également été menée sur un échantillon de 100 fermes. L'objectif est de collecter des données biotechniques (production, surface, densité de stockage, taux de survie, etc.) aussi bien que des données économiques. Ces données seront utilisées pour:

- réaliser une analyse comparative des modes de gestion à travers leurs performances économique et technique (analyse coûts-revenus), suivant leur niveau d'intensification,
- étudier l'accès aux facteurs de production et aux marchés,
- effectuer un croisement avec les données environnementales et de télédétection (task 2 et 4),
- contribuer à l'élaboration d'une base de données sur les deux critères biotechnique et économique.

Le questionnaire utilisé est celui développé pour le programme AADCP sur les districts de Jepara et Pati (région centrale de Java). Il s'agit de tester sur un nouveau site, une méthodologie de collecte d'information déjà éprouvée (test d'intérêt). Le questionnaire (Annexe 1) est principalement axé autour du développement de la ferme, de ses options techniques, commerciales et financières, de sa structure de coûts et de revenus et autour de l'enregistrement de l'efficacité technique sur les 6 derniers cycles (3 ans: 1991 à 1994). La stratégie d'échantillonnage est basée sur le niveau d'intensification. Ce niveau sera défini ici d'après la densité de stockage: jusqu'à 3 post larves/m² pour le traditionnel, de 4 à 6 PL/m² pour le traditionnel + , de 7 à 15 pour le semi-intensif et plus de 15 pour l'intensif. Par rapport au programme AADCP, ces niveaux ont été revus à la hausse après analyse factorielle, afin de faire face à la réalité du terrain qui diffère sensiblement des normes officielles. Après élimination des individus peu fiables, l'échantillon final utilisé pour l'analyse contient 99 fermes avec la structure suivante: 33 pour le traditionnel, 26 pour le traditionnel + , 20 pour le semi-intensif et 15 pour l'intensif.

Enfin une approche par site géographique sera retenue pour l'analyse coûts-revenus. Celle-ci se justifie par l'existence de deux écosystèmes différents, et permet de conserver une homogénéité de traitement par rapport aux autres composantes du programmes STD3. Ces deux écosystèmes sont les sites coralliens du détroit de la Sonde (de Kalianda à Wonosobo) et la zone de mangroves de la côte Est (mer de Java). Ce dernier site sera divisé en deux sous-systèmes: les fermes hétérogènes de la côte Est de Labuan Maringgai à Penengahan (Pantai Timur), et les fermes de type Plasma de Dipasena situées plus au Nord (Lampung Utara). L'analyse se fera donc selon deux niveaux : écosystèmes et exploitations.

Cette démarche permet une évaluation de la situation, préalable indispensable à la mise en place d'une base de données. Les interviews de personnes clés et la réalisation des enquêtes permettent également d'évaluer les conflits et d'analyser la gestion des ressources communes. Une approche historique sera utilisée.

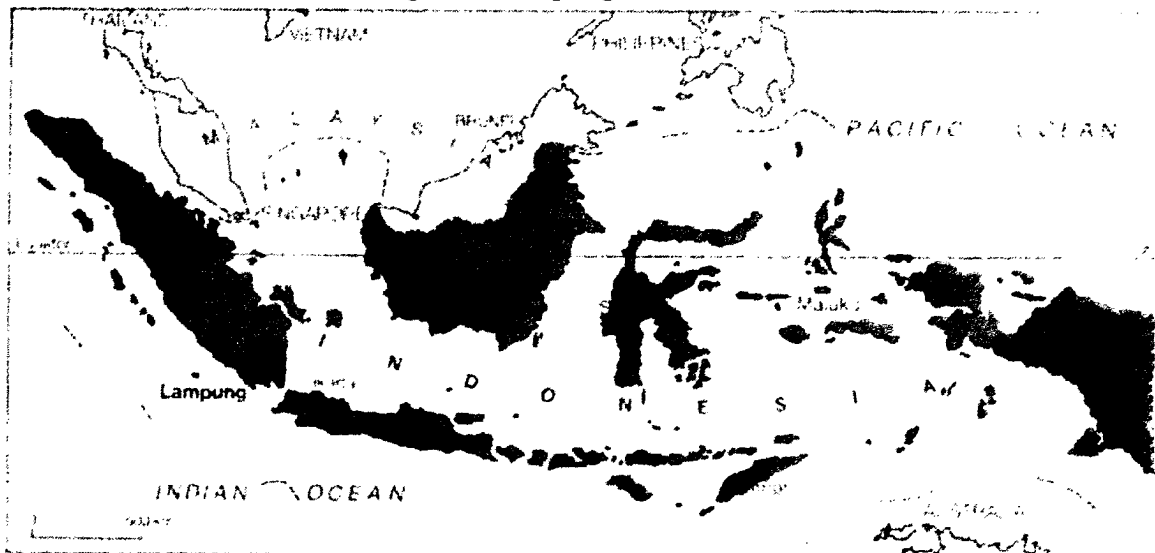
2. - Lampung une province en plein essor

Lampung est une province en pleine dynamique de développement, dont l'histoire et la croissance sont étroitement liés à la politique de transmigration. De 1971 à 1980, le taux de croissance annuel moyen était de 5,77%, avant de redescendre à 2,67% entre 1980 et 1990. Néanmoins, Lampung est la province indonésienne au plus fort taux de croissance de population (1,56% en moyenne pour tout le pays).

2.1 - Situation géographique

La province de Lampung est située entre les longitudes 105°50' et 103°4' d'est en ouest, et entre les latitudes sud 3°45' et 6°45' du nord au sud ; sa superficie est de 35 376,50 km², incluant les îles à l'extrême sud-est de Sumatra, dont le fameux volcan Krakatoa. Elle est bordée par la province de Sumatera Selatan (Sumatra-Sud) au nord, le passage de la Sonde au sud, la Mer de Java à l'est et l'Océan Indien au sud (Figure 3).

Figure 1 Lampung en Indonésie



Située à l'extrémité Sud-Est de la grande île de Sumatra, à quelques encablures de Java et à seulement 6 heures de route de Jakarta, centre décisionnel et économique du pays, la province de Lampung présente des opportunités particulières de développement. Elle profite de la proximité des investissements de Jakarta (70% du PNB indonésien), des infrastructures très développées de Java (industries de transformation, plates-formes d'exportation, fourniture de matériaux divers, de biens de consommation courants). Elle bénéficie aussi du statut de "zone pionnière" propre à Sumatra, île traditionnellement moins peuplée que Java ou Bali, qui accueille des villages entiers venus de ces deux îles (les plus peuplées de l'archipel indonésien) au titre de la transmigration. Cette transmigration consiste dans le déplacement de population des aires surpeuplées de l'archipel, vers les zones moins densément habitées. La transmigration est organisée ou encouragée fortement (notamment financièrement) par le gouvernement central de Jakarta, qui développe les infrastructures d'accueil dans les zones pionnières (aménagements hydrauliques de périmètres irrigués, voies de communication, habitations).

La position australe de Lampung à Sumatra lui offre de plus des opportunités naturelles : la mer de Java à l'Est et le passage de la Sonde au Sud sont des lieux de navigations très

fréquentés (ferries pour le transport de passagers, cargos pour les marchandises...), tandis que l'Océan Indien à l'Ouest offre une ressource halieutique pélagique pour les pêcheurs de la province. Les deux baies de Teluk Lampung et Teluk Semangka offrent de plus des abris naturels dans la zone de transition entre la mer de Java et l'Océan Indien.

La capitale de la province est Bandar Lampung, à l'origine constituée de 2 villes jumelles qui ont fusionné du fait d'une croissance rapide. Les principaux ports sont Panjang (port industriel au fond de la Baie de Lampung, dans la métropole de Bandar Lampung) et Bakauheni (à l'extrémité de la pointe sud-est de Lampung), suivis par d'autres petits ports de pêche comme Pasar Ikan (Telukbetung à Bandar Lampung), Tarahan et Kalianda dans la Baie de Lampung et Kota Agung dans la Baie de Semangka. D'autres petits ports de pêche existent sur la mer de Java, comme Labuhan Maringgai et Ketapang. Le port de Krui est le plus important port de pêche sur l'Océan Indien, sur la côte ouest de Lampung (Figure 3).

2.2 - Lampung depuis le début du siècle

L'histoire de Lampung se confond avec celle de la transmigration Indonésienne. Terre pionnière, elle a bénéficié des flux de migrants originaires de Java depuis presque un siècle. Souvent pauvres, mais avides d'une vie nouvelle, ils ont généralement dynamisé la province en y développant une agriculture conquérante, débordant souvent les objectifs étatiques. Ainsi, la riziculture irriguée a recréé des paysages de type javanais dans les grandes plaines de l'Est de Lampung, où l'administration a aménagé des périmètres hydrauliques pour l'installation contrôlée de villages entiers de Java. Par contre, de nombreuses installations non contrôlées ont eu lieu sur des zones sensibles où l'Etat peut difficilement (vu l'isolement géographique) limiter leur progression. Les zones de collines en limite de forêt de montagne et les zones de mangrove sur le littoral sont de ces territoires. Les populations qui s'y installent sont souvent d'origines différentes (Java, Bali, Sumatra-Sud, autres régions de Lampung), elles mettent en valeur le sol à leur convenance, souvent sans gestion commune avec les autres communautés. Les problèmes environnementaux liés à ce manque de gestion commune des ressources sont devenus les priorités des autorités de la province, qui ont mis en place le programme "Translok" de transmigration locale, dans le but de réinstaller ces populations dans des zones moins critiques.

La province a ainsi contribué au désengorgement de Java tout en augmentant sa puissance de travail et permis l'aménagement de son territoire. Des inégalités subsistent encore, issues de l'établissement de ces flux migratoires, organisés ou spontanés.

2.3 - Organisation institutionnelle et politique

L'Indonésie est découpée en 24 provinces qui sont chacune dotées d'un gouvernement local sous l'égide d'un gouverneur. Cependant, le cadre reste très centralisé, avec une administration qui gère et coordonne depuis la capitale, de loin, en ayant bien du mal à sortir de ses bureaux pour dialoguer avec les provinces, lesquelles pensent parfois leur propre développement sans trop écouter Jakarta. Ancienne région administrative, Lampung est devenue l'une de ces provinces le 18 mars 1964. Le découpage administratif se fait selon 3 niveaux :

- le niveau 1 (*Tingkat 1*) est la Province (*Propinsi*) : c'est le siège du gouvernement local, dont le chef est le Gouverneur (*Gubernur*)
- le niveau 2 (*Tingkat 2*) est le district (*Kabupaten*), il en existe 5 à Lampung (Figure 3):
 - Lampung Utara au Nord
 - Lampung Tengah au Centre
 - Lampung Selatan au Sud
 - Lampung Barat à l'Ouest
 - la municipalité de Bandar Lampung au titre d'agglomération de grande taille (*Kota*).
- le niveau 3 (*Tingkat 3*) est le sous-district (*Kecamatan*) : leur nombre varie selon les régions : 18 à Lampung Utara, 24 à Lampung Tengah, 20 à Lampung Selatan, 6 à Lampung Barat et 9 quartiers à Bandar Lampung. Les Villages (*Desa*) ne constituent pas un niveau administratif propre, et font partie du niveau 3; cependant, il y a toujours un chef de village, et l'entité villageoise jouit traditionnellement de pouvoirs forts. Les règlements de conflits intra-villageois et les décisions concernant l'attribution de terres accessibles restent la prérogative du chef. Toutefois, cette entité perd de son poids dans les zones où les mélanges de populations transmigrées ne permettent pas de dégager d'autorité traditionnelle forte et légitime.

Cette organisation très hiérarchisée se retrouve au niveau de toutes les administrations qui dépendent soit du gouvernement central, soit de la Province (Figures 2a et 2b). Le Gouverneur de la Province, nommé par le Ministre des Gouvernements Provinciaux, contrôle complètement l'administration provinciale. Il a tout pouvoir de décision concernant l'utilisation du sol (en dehors des zones de forêt), et reste l'intermédiaire primordial du gouvernement central pour tout changement de statut du sol.

L'histoire coloniale et post-coloniale de Lampung (indépendance du pays en 1945) a été extrêmement dépendante des flux migratoires et l'aménagement du territoire a été tributaire de l'installation des populations humaines transmigrées. De fait, le rôle du gouvernement a toujours été important dans l'aménagement des terres. Le statut du sol est décisif dans cette région où de nombreuses zones pionnières peuvent encore être aménagées.

Le changement de statut du sol relève de l'autorité du gouverneur, cela se fait à travers un *Kanwil* qui est l'agent du ministère dans le gouvernement local. Son rôle étant la coordination entre politique locale et politique centrale. Cependant il existe une exception, le statut forestier est directement dépendant du ministère de la forêt. Tout projet de développement sur le territoire de Lampung doit théoriquement être en accord avec le statut du sol, véritable composante politique de l'aménagement du territoire.

Pour les grands programmes de développement, 3 types de budgets peuvent être engagés: le budget central de Jakarta (concernant les programmes à répercussion nationale), le budget de la province et le budget des *kabupaten*. De plus, le gouvernement central peut débloquer des budgets d'incitation à l'attention des niveaux 1 et 2. Bien sûr, ces trois types d'actions peuvent être regroupées au sein de projets communs.

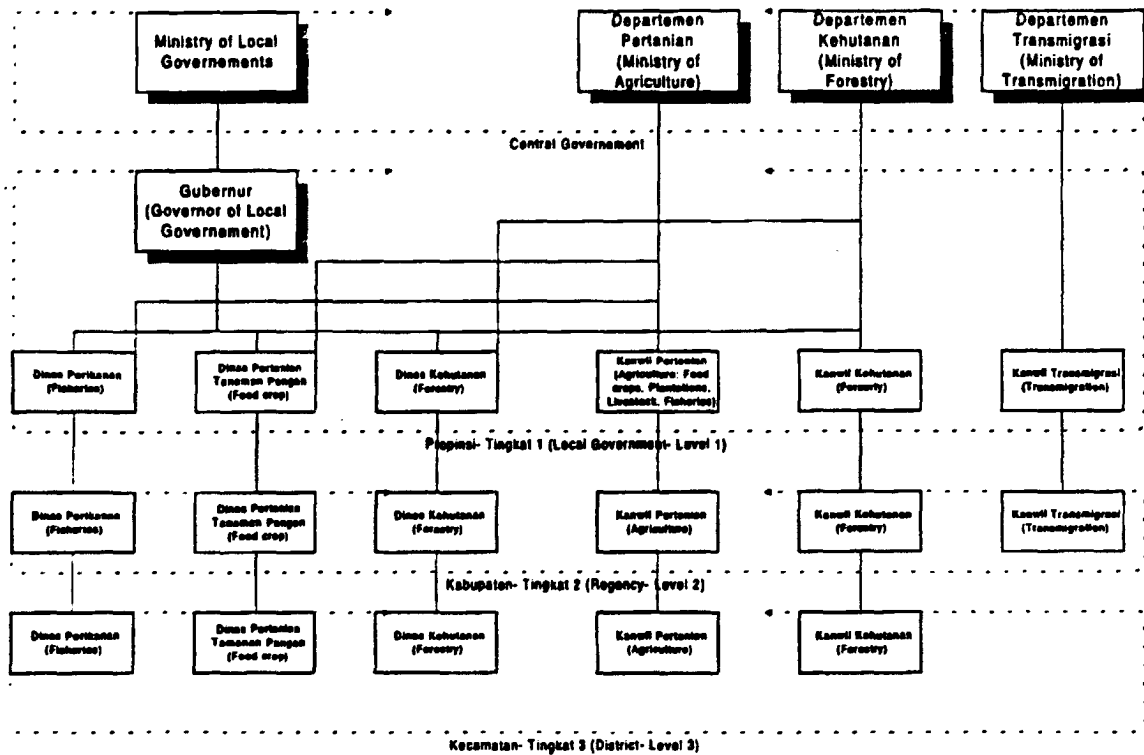


Figure 2a Administration levels

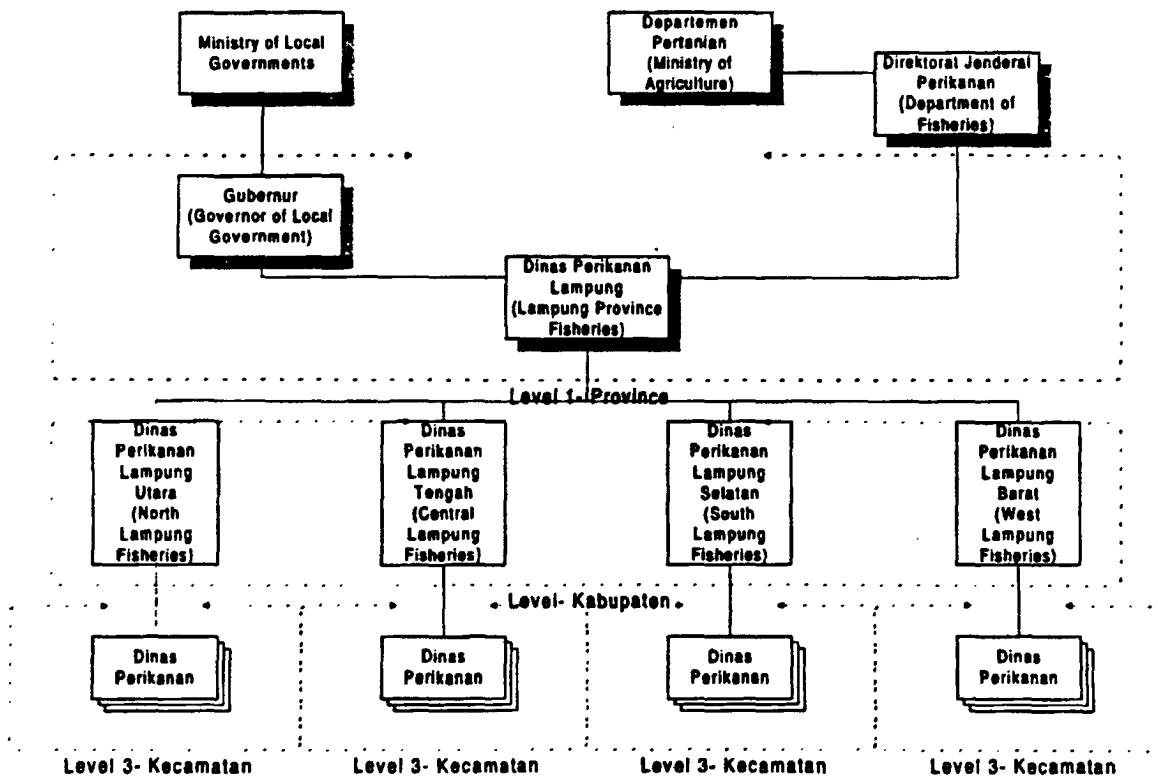


Figure 2b Fisheries administration in Lampung province

Figure 3 Main districts on Lampung province



2.4 - Une économie provinciale basée sur l'agriculture et les plantations

Tournées à l'exportation, l'agriculture et les plantations, véritable colonne vertébrale de la province, constituent la principale ressource. Les grandes compagnies privées et gouvernementales exploitent plus de 600.000 hectares de plantations diverses (coco, palmier à huile, ananas, canne à sucre, manioc). L'activité industrielle y est d'ailleurs étroitement liée (agro-industrie) à travers d'importantes usines de transformation. Avec une valeur de plus de 488 millions de dollars, les plantations et l'agriculture représentaient en 1995 plus de 71% des exportations en valeur de la province (contre 8% des produits non pétroliers d'Indonésie), 65% des emplois (contre 50% pour l'ensemble de l'Indonésie) et contribuaient pour 43% du Produit Provincial Brut (PPB) (contre seulement 17% du PNB au niveau national).

Cependant, la maigre qualité des sols de Lampung (60% de la surface agricole) et leur dégradation rapide pour cause de mauvaises techniques culturales, sont à l'origine de l'abandon de nombreuses terres cultivées et de la paupérisation de la population agraire. Les petits paysans en manque de terres exploitent certaines parcelles de terrains inoccupées pendant quelques années, puis partent en quête de nouveaux terrains, laissant le sol épuisé et à nu. Cette pratique est particulièrement dramatique dans les zones de collines, où les pentes provoquent un ravinement et une érosion d'une forte intensité, entraînant la couche de sol et provoquant des inondations dans les parties basses. Le problème est encore plus critique lorsque cela se fait au détriment de la forêt primaire tropicale, surtout en zone montagneuse. La déforestation met à nu les sols, qui une fois leur potentiel épuisé, deviennent extrêmement sensibles à l'érosion dans ces zones de fortes pentes et précipitations.

De plus, les potentialités de développement de grandes surfaces de cultures de plantations sont aujourd'hui maigre à Lampung. La pression sur les terres fertiles ne permet plus l'extension de ces grandes surfaces en dehors des régions relativement peu peuplées, comme au Nord de la province. De fait, les améliorations de production envisagées viendront d'une intensification des facteurs de production: mécanisation, fertilisants et pesticides risquent d'être largement plus utilisés à l'avenir. Cela constitue autant de menaces potentielles pour la crevetticulture et c'est dans ce cadre que s'amorce le développement de la crevetticulture.

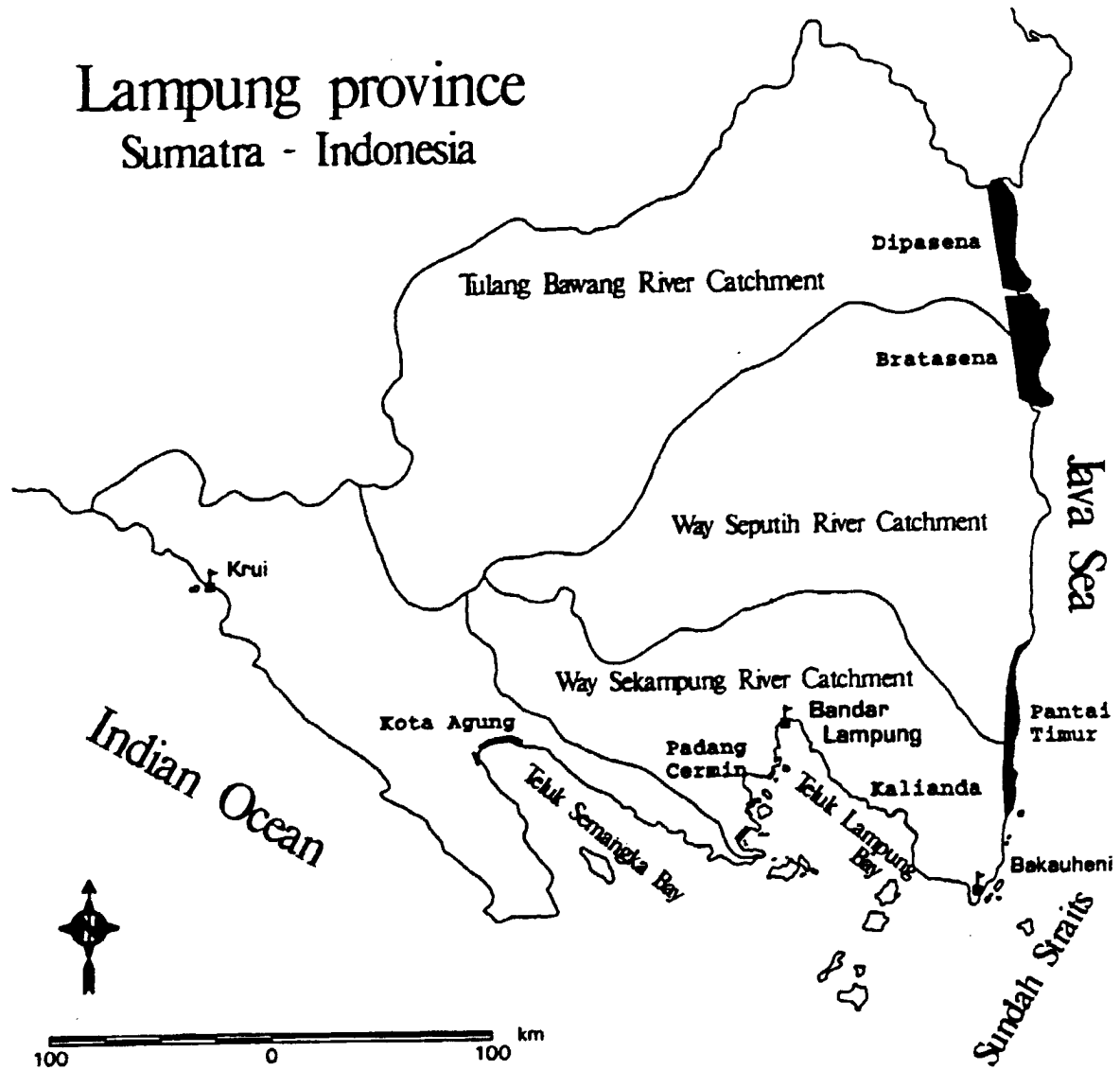
3. - Le développement crevetticole sur la province de Lampung

Le développement de la crevetticulture sur la province s'est opéré rapidement, soutenu en cela par une rentabilité nettement supérieure à celle des cultures traditionnelles. Cette rentabilité a induit une dynamique qui a complètement réorienté l'économie des villages côtiers. Cependant, après plusieurs années de croissance, il se dessine actuellement une tendance inquiétante pour la pérennité du secteur crevettier sur la province.

3.1 - Historique du développement crevetticole

L'aquaculture d'eau saumâtre apparaît tardivement à Lampung. Alors que l'aquaculture intégrée est traditionnelle en milieu continental, c'est seulement en 1958 que se développent les premiers bassins d'élevage de milkfishs et tilapias à Kota Agung, au fond de la baie de Teluk Semangka (Figure 4). Cette première expérience utilise les techniques traditionnelles de l'aquaculture continentale, avec des espèces euryhalines habituellement élevées en eau douce.

Figure 4 Shrimp farming localization on Lampung province



De 1972 à 1976, dans le but de développer cette aquaculture, l'administration des pêches de la province commence à mettre en place des bassins de démonstration sur la côte Est de Lampung. L'objectif est de mettre en valeur ces territoires de mangrove et marécages par une activité de production piscicole complémentaire pour les paysans riziculteurs locaux. 5 hectares autour de l'embouchure du Way Sekampung, 5 hectares à Labuhan Maringgai et 2,5 hectares à Penengahan sont ainsi creusés en bassins d'eau saumâtre (*tambak*), avec l'autorisation de l'administration de la forêt (*Dinas Kehutanan*) de Lampung. Les espèces élevées sont encore les traditionnels milkfishs et tilapias en un mode extensif.

En 1982, le gouvernement local promulgue une loi incitative (*Surat Kapu Tusan*) pour le développement de l'aquaculture littorale en *tambaks*. Les surfaces aquacoles potentielles sont alors définies principalement par la capacité de renouvellement en eau de mer des bassins par la marée. Toute la côte Est de Lampung est a priori propice au développement de *tambaks*, ainsi que le littoral des baies abritées de Teluk Lampung et Teluk Semangka. Sur les 7.000 hectares qui sont ainsi déclarés "surface à développement aquacole prioritaire", 70% sont situés sur le littoral de la mer de Java, le plus accessible depuis Bandar Lampung (appelé *Pantai Timur*, la côte Est), dans les *kecamatan* de Labuhan Maringgai, Jabung (Lampung Tengah), Palas et Penengahan (Lampung Selatan). A Lampung Utara, 2.500 hectares entre les embouchures du Way Mesuji et du Tulang Bawang et 800 hectares entre celles du Tulang Bawang et du Way Seputih sont considérés comme propices. D'autres sites plus restreints sont aussi envisagés dès 1982 à Padang Cermin et Cukuh Balah, sur la côte Ouest de la baie de Teluk Lampung. Les *tambaks* commencent alors à s'implanter, principalement à Pantai Timur, site initialement mis en valeur par *Dinas Perikanan*. La pisciculture en système traditionnel de milkfishs et tilapias reste encore le seul type d'élevage maîtrisé par les nouveaux aquaculteurs.

Les débuts de la crevetticulture à Lampung ont lieu en 1985, à l'époque où les techniques de reproduction et d'élevage commencent à être véritablement bien maîtrisées à Java. Près de 200 hectares de bassins sont alors aménagés à Pantai Timur par Dinas Perikanan dans le cadre du programme *Intam (Intensification Tambak)* d'application de techniques d'élevage crevetticole traditionnel auprès des petits aquaculteurs. La densité de stockage n'excède pas 10.000 post larves à l'hectare, et l'apport d'intrants se limite à une fertilisation organique modeste des bassins. La production ne dépasse pas 150 à 200 kg par hectare, en polyculture milkfishs-pénéides. Le principal facteur limitant est l'apport de post larves. L'essai infructueux de mise en place d'une écloserie à Kalianda, dans les eaux claires de la baie de Teluk Lampung, ne permet pas à Lampung d'assurer son auto-approvisionnement en post larves. Toutes les post larves mises en élevage proviennent de Java, et l'apport est insuffisant pour contenter la demande croissante de la province.

De 1985 à 1986, une première expérience d'élevage intensif à Kalianda porte ses fruits. Dans les années 1987 et 1988, la zone d'intensification est étendue et les élevages de ce type se multiplient. Sous le contrôle technique de Dinas Perikanan, et grâce à la venue d'experts taiwanais, les succès suivent les installations. Post larves, matériel d'équipement et aliment inerte sont toujours importés de Java.

Depuis lors, les surfaces de *tambaks* ne cessent d'augmenter, avec une tendance à l'intensification des techniques (intensification et extension). A Pantai Timur, le programme *Intam* continue autour de Labuhan Maringgai. Les aides du gouvernement permettent à des propriétaires privés de développer leurs élevages sur des terrains dont le statut a été spécialement et exceptionnellement converti par *Dinas Kehutanan*. Cependant, le succès de

ces entreprises attire vers le Sud de Pantai Timur des petits fermiers, devenus aquaculteurs indépendants. Leur situation est par contre totalement illégale vis-à-vis du statut du sol, encore défini comme terrain forestier ou agricole. C'est à cette époque que la déforestation massive de la mangrove, pour construire de nouveaux bassins, touche l'ensemble de cette partie du littoral.

Dans le même temps, les projets de grandes fermes intensives s'installent à Kalianda, Padang Cermin et sur la Pantai Timur. A Lampung Utara, la compagnie Dipasena Citra Dermaja (DCD) s'installe en 1988 entre les embouchures du Way Mesuji et du Tulang Bawang, sur le site potentiel défini par la loi d'orientation de 1982. Les travaux de construction du plus grand complexe aquacole intensif de la province démarrent alors, sous la supervision de Dinas Perikanan. Entre 1989 et 1996, plus de 16.000 hectares sont ainsi aménagés sur ce site initialement dépourvu d'activité humaine, pour conduire à la réalisation de 18.000 bassins en technique intensive.

En 1994 débute un second projet de grande envergure, analogue à celui de Dipasena par son intensification et son mode de gestion. L'entreprise de fabrication d'aliments artificiels CP, plus communément appelée Central Pertiwi Bratasena (CPB), s'installe entre le Way Seputih et le Tulang Bawang. Ce site, encore en aménagement, est prévu pour la réalisation de 15.000 fermes en super intensif pour une surface totale de près de 23.000 hectares. L'opérationnalité complète est planifiée à l'horizon 2001. Cette zone n'était par contre plus vierge au début de ce projet : entre 1989 et 1994, 3.500 hectares de mangroves avaient été illégalement arrachés et aménagés en rizières, habitations et bassins par des paysans venus s'y installer, hors contrôle gouvernemental (*transmigraci svadaja* = transmigration non planifiée). La loi obligeait alors ces familles à quitter leurs terres au profit de CPB. Après discussion tripartites entre les représentants de la compagnie, des familles et du gouvernement, une compensation substantielle fût accordée aux premiers pionniers de la zone (600.000 à 1.000.000 Rp/ ha)¹, en compensation de leurs travaux d'aménagements et de creusement initiaux. Ceci permit à CPB de s'assurer une paix sociale institutionnalisée en offrant aux familles un emploi (technicien ou fermier) sur le futur site aquacole.

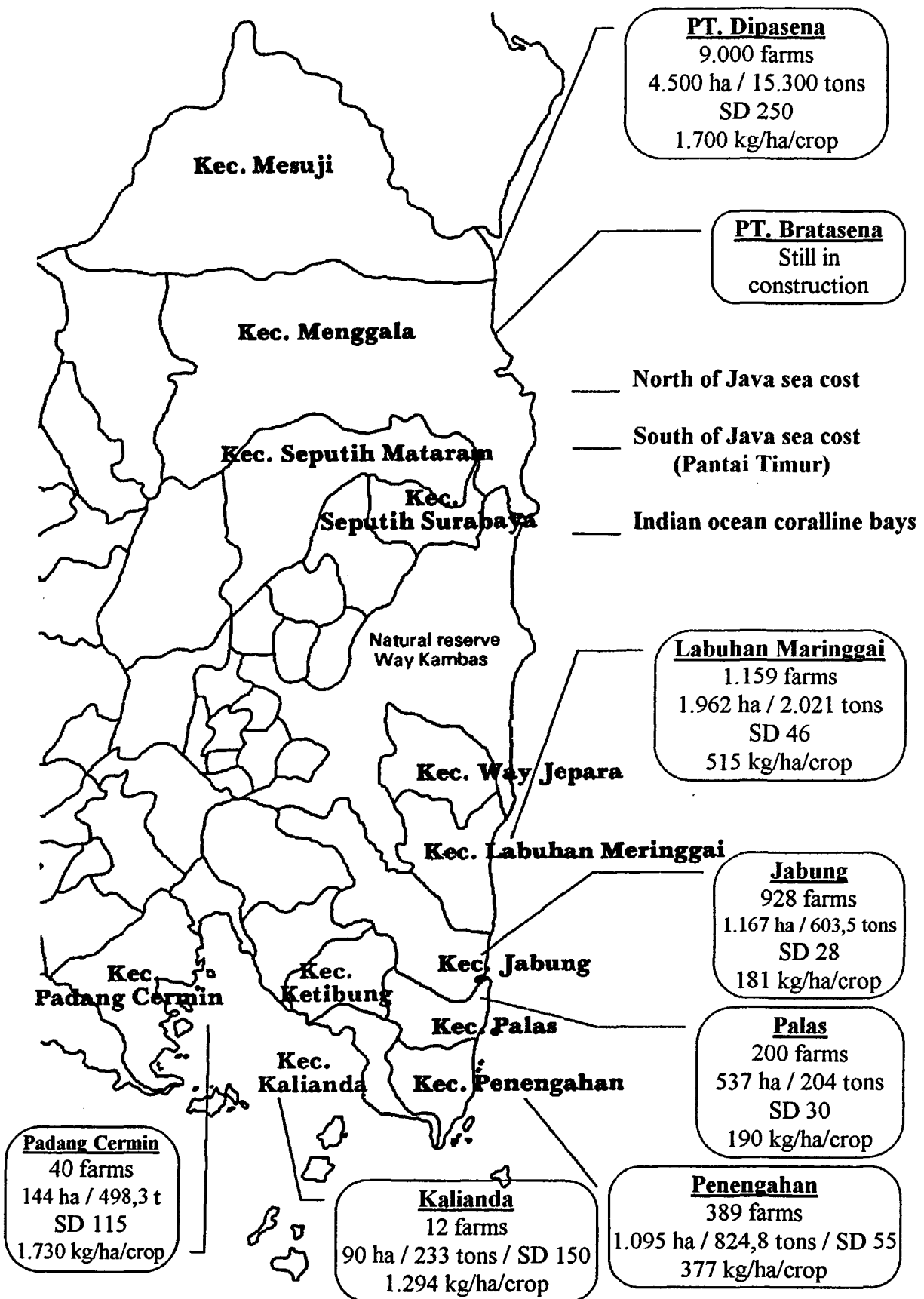
Depuis 1986, il est apparu un seul frein au développement crevetticole. En 1989 la dépression sur le marché japonais fait chuter le prix des crevettes de 20.000 à 6.000 Rupiah (Rp) le kg pour une taille standard de 30 à 40 bêtes par kg. De nombreuses fermes doivent alors cesser leurs activités. Il s'agit essentiellement d'exploitations intensives, dont les coûts de production avoisinaient 9.000 Rp/kg en 1988. De 1990 à 1992 le prix se stabilise autour de 11.000 Rp pour ne plus être inférieur à 15.000 Rp actuellement. Le développement redémarre alors en 1991 et 1992 coïncidant avec la chute de la production taiwanaise.

Enfin les problèmes environnementaux débutent en 1991 avec l'apparition de marée rouge (Est Lampung). Phénomène naturel, la marée rouge a néanmoins trouvé un terrain propice à son développement du fait des rejets des fermes et d'une saison sèche plus longue. Après 1991 et 1992, apparaissent les premières maladies et stress environnementaux. Néanmoins la production continue de s'accroître, ceci étant essentiellement dû à une augmentation des densités de stockage et de la surface exploitée.

En à peine plus de 10 ans, la crevetticulture a profondément modifié le paysage littoral de Lampung. De part et d'autre du parc national de Way Kambas (Figure 5), deux grandes zones

¹ 1.000 Rupiahs = 2,3 FF (1996)

Figure 5 Shrimp farming in Lampung province per main sub-districts (1995 - Dinas Perikanan)



SD: Stocking Density in 1.000 PL / ha as a global indicator.

de production aquacole ont transformé l'écosystème primaire de mangrove en de vastes ensembles de bassins crevetticoles. Le long du littoral Sud et dans les baies, les fermes ont aussi modifié les usages traditionnels du domaine côtier. Ce développement extrêmement rapide présente à Lampung des formes très variées, sur des sites gérés très différemment.

3.2 - Les techniques aquacoles

Les techniques aquacoles utilisées pour la crevetticulture tropicale de pénéides dérivent du modèle traditionnel. Les améliorations apportées à ce système définissent les modèles semi-intensifs et intensifs. Les limites réelles sont difficiles à mettre en évidence entre les types d'élevage, il existe des situations intermédiaires entre les normes officielles établies (tableau 1).

Table 1 Official and real technical criteria in Lampung province

	Traditional		Semi-intensive		Intensive	
	Official	Real	Official	Real	Official	Real
Stocking density	<2/m ²	2-5/m ² average 3/m ²	4-6m ²	until 15/m ² average 10/m ²	>10 m ²	<50/m ² average 20-30/m ²
Feed (artificial pellets)	no	after 1 month < 100kg/ha	yes	yes	yes	yes
Usual FCR	-	-	-	1-1,5	-	> 1,5
Liming	yes	<500 kg	<1t/ha	-	yes	yes
Fertilizers	100-150 kg/ha	-	yes	yes	yes	yes
Pesticides	yes	yes	yes	yes	yes	yes
Other input	no	corn, rice bran...	no	no	yes	feed complement, fertilizers...
Paddle-wheel	no	no	no	sometimes 1-2/ha<10h/day	yes	>20h/day
Size at harvest	-	10-30p/kg	-	30-35p/kg	-	>35p/kg
Pumping	no	sometimes	yes	yes	yes	yes
Number of crops per year	2-3	2-3	2	2	2	2
Duration of crop	<120 days	< 120 days	120 days	120 days	120 days	120 days
Comments		nursery ponds for post-larvae				

L'élevage traditionnel est décrit plus précisément car il permet d'appréhender les bases de la crevetticulture dans son ensemble.

- L'élevage traditionnel

Les crevettes sont élevées dans des bassins en zone littorale, avec approvisionnement en eau de mer depuis la côte. La salinité est mitigée par les apports de pluie, cours d'eau et canaux de drainage des sites. Les bassins sont généralement construits en terre, creusés directement dans le sédiment, qu'il soit argileux, argilo-sableux ou sableux. Les bordures en sont délimitées par des digues de terre, le long desquelles des tranchées larges de 2 à 5 mètres ont été creusées, et où les crevettes passent la plupart du temps de la journée. Elles n'en sortent que pour se nourrir la nuit. Ces tranchées appelées *caren* sont profondes de plus de 1 mètre, le plateau central du bassin étant de fait surélevé, appelé le *plataran*. L'alimentation en eau est uniquement gravitaire par le jeu des canaux d'alimentation des sites et sert la plupart du temps uniquement à compenser les pertes par évaporation.

Les cycles d'élevage assez courts (moins de 120 jours) permettent aux aquaculteurs d'effectuer de 2 à 3 cycles dans une année. Les bassins sont préparés avant chaque cycle. Ils sont vidés et le sol, couvert d'une couche de sédiment et de déjections de crevettes, est raclé et mis à sécher sur les digues. Cette étape n'est pas toujours suivie par les fermiers, qui parfois se contentent de remuer le fond boueux de leur bassin pour en évacuer cette couche riche en matière organique. Entre deux cycles, en saison sèche, le bassin est laissé vide de 1 à 2 mois. Deux à cinq semaines sont consacrées à un assec total du bassin, afin que le sédiment soit séché et assaini par le soleil.

L'aliment apporté est souvent distribué irrégulièrement, selon sa disponibilité. Les fertilisants servent à enrichir le milieu en nutriments qui vont maintenir le bloom phytoplanctonique permettant d'obtenir les eaux vertes qui fournissent la productivité primaire des bassins, elle même utilisée par d'autres organismes. L'apport complémentaire de maïs, de son de riz, ou de manioc permet aussi de nourrir les organismes benthiques que chassent les crevettes.

Les post larves introduites en élevage atteignent généralement l'âge de 30 jours dans des bassins de prégrossissement avant d'être stockées pour grossissement. Elles y sont protégées dans des petits filets et des branchages qui leur garantissent un milieu sûr contre les prédateurs naturels. Le chaulage des bassins est très courant dans ces régions aux substrats acides. De la dolomite ou divers autres amendements alcalins sont utilisés selon les fermes. Les pesticides et produits sanitaires servent à éliminer les organismes prédateurs et concurrents des crevettes dans les bassins. Leur utilisation est souvent limitée au remplissage des bassins pendant la phase de préparation de l'élevage.

L'élevage traditionnel, avec de faibles densités de stockage, permet généralement d'obtenir des crevettes de plus grosse taille (moins de 30 pièces par kilogramme). La production moyenne est de 250 kg/ha. Sur la province, cette technique représentait une surface de 3.891 ha en 1995 (statistiques Dinas Perikanan).

- L'élevage semi-intensif

Il se distingue de l'élevage traditionnel par des densités de stockage plus fortes et l'utilisation plus systématique d'aliment aquacole sous forme de granulés. De même, l'ensemble des facteurs de production sont généralement plus intensifs (fertilisants, chaux, pompes, aérateurs mécaniques). Des variantes existent au sein des élevages dits semi-intensifs, selon les capacités d'investissement de l'exploitant. L'investissement est d'ailleurs souvent progressif. La

production moyenne varie de 800 à 1000 kg/ha pour une taille de 30 à 35 bêtes par kg. La surface occupée par cette technique sur la province s'élève à: 953 ha (1995).

- L'élevage intensif

L'utilisation intensive de l'aération mécanique plus de 20 heures par jour en fin d'élevage, le pompage de l'eau pour l'approvisionnement des bassins, l'utilisation systématique de fertilisants, pesticides, chaulage tout au long de l'élevage permettent à l'élevage intensif de produire de grosses quantités de crevettes sur des surfaces modestes. Les bassins sont généralement construits en béton, avec un canal de drainage en leur milieu. La gestion des élevages intensifs est très rigoureuse et les investissements importants. La production moyenne est supérieure à 3 tonnes/ha. En 1995 la surface occupée par cette technique était de 5.531 ha.

Il existe en fait un continuum entre l'élevage traditionnel et l'élevage intensif, qui n'a pas de limites supérieures fixées. L'ensemble des techniques semble s'intensifier, puisque des élevages traditionnels ont désormais certaines caractéristiques d'élevages intensifs, comme le pompage, l'aération mécanique, etc. Les normes officielles définissent toutefois les types généraux d'élevage, mais ne doivent pas être considérées comme des modèles représentant parfaitement la réalité.

Face aux difficultés des exploitations crevetticoles en rapport avec les dégradations environnementales, de nouvelles techniques se développent. Les tendances sont à l'artificialisation du milieu de production. Film plastique au fond du bassin pour séparer le milieu de production du substrat, recirculation de l'eau en circuit fermé avec traitements chimiques et biologiques sont de nouvelles techniques qui visent à rendre la fonction d'élevage indépendante des fluctuations de l'écosystème environnant.

Au trois techniques qui viennent d'être décrites s'en ajoute une plus officieuse appelée le traditionnel plus. Elle est comptabilisée statistiquement et administrativement avec le semi-intensif. Il s'agit en fait de traditionnel avec apport de nourriture artificielle. Cette technique a été développée par le fabricant d'aliment crevetticole Cepia, qui forme ou délègue également des techniciens sur les exploitations.

3.3 - Situation et tendance de la crevetticulture sur la province de Lampung

Les statistiques générales de l'administration des pêches permettent de situer l'importance de l'activité crevetticole en comparaison des autres activités halieutiques de Lampung. Depuis 1989 notamment, l'augmentation des surfaces de bassins, du nombre total de fermes, et de la production en conséquence, est une tendance très nette (Figure 6). Il existe une réelle intensification crevetticole sur la bande littorale de Lampung. Depuis 1990 la valeur de la production aquacole d'eau saumâtre (crevetticulture principalement) présente une forte croissance, supérieure à celle des autres activités halieutiques (Figure 7). Les revenus crevetticoles augmentent plus vite, exprimant ainsi la dynamique de développement de cette aquaculture.

La crevetticulture a pris une part croissante dans l'activité économique de la province. Aujourd'hui, la crevette représente le deuxième produit en valeur dans les exportations agricoles et ceci depuis 1993, alors qu'en 1988 et 1989 elle ne figurait pas parmi les dix premiers produits agricoles exportés. De plus cette part est en constante augmentation (tableau

Figure 6 Production and values of fisheries in Lampung province

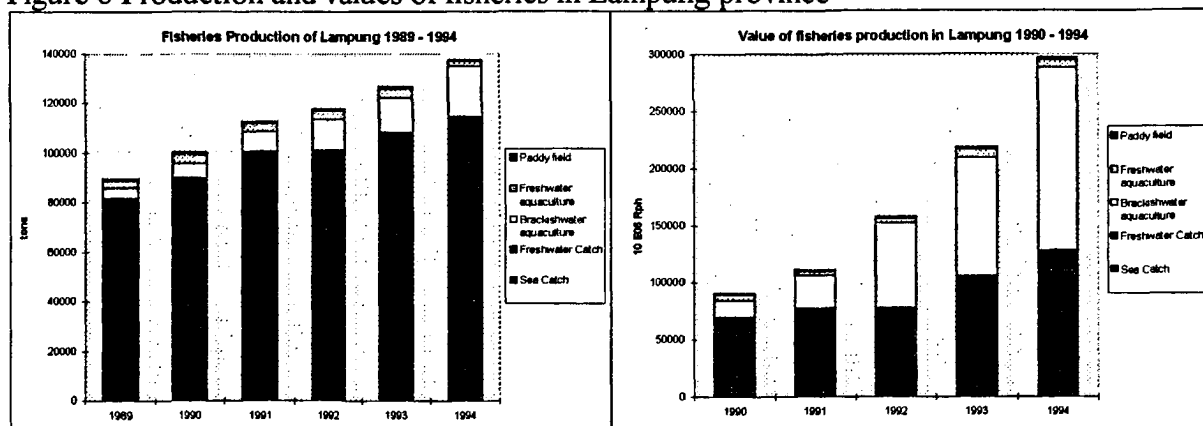


Figure 7 Households in fisheries and ponds area in Lampung province

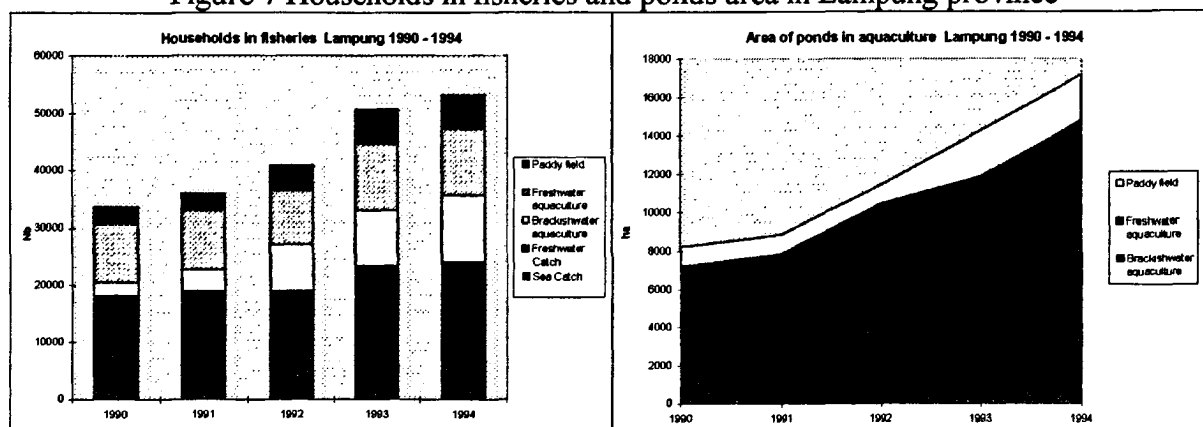


Table 2 Shrimps exportations (head-less) - unit: tons.

Province	1992	1993	1994	1995	% 94/95
JAKARTA	11 705	12 114	13 514	10 947	-19%
MEDAN	14 193	13 669	14 226	12 114	-15%
SURABAYA	25 992	22 152	18 308	18 164	-1%
BANDAR LAMPUNG	2 807	6 652	8 387	10 194	22%
Sous Total	54 697	54 587	54 435	51 419	-6%
Autres	45 758	43 952	45 088	58 651	30%
Total INDONESIA	100 455	98 359	99 523	110 070	11%

Sumber: Fisheries Statistics of Indonesia ; Jakarta March 1996

Table 3 Contribution to shrimps exportations

Quantity (tons)	Year						
	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995
Indonesia Exportations	77 190	94 037	95 626	100 455	98 569	99 523	110 070
Lampung Exportations	0	300	1 200	3 000	6 651	8 387	10 194
%	0	0,3	1,3	3	6,8	8,4	9,3
Value (1,000 US\$)	Year						
	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995
Indonesia Exportations	556 760	690 230	769 982	764 849	876 703	1 009 738	1 137 540
Lampung Exportations	0	2 500	10 000	30 000	90 000	87 800	137 000
%	0	0,4	1,3	3,9	10,3	8,7	12

Sumber: Fisheries Statistics of Indonesia - February 1996

2). Cette croissance se retrouve au niveau national. La contribution de la province à l'exportation nationale de crevettes en volume est sans cesse grandissante, passant de 0,3% en 1990 à 9,3% en 1995. Ce résultat se reproduit en valeur où en 1995 les exportations de la province représentaient 137 millions de dollars, soit 12% des exportations nationales (tableau 3).

Ce développement s'accompagne d'une prise de position de plus en plus forte vis à vis des autres régions crevetticoles indonésiennes. Lampung est ainsi devenue la quatrième région productrice d'Indonésie et la croissance de sa production en 1995 par rapport à celle de 1994 s'oppose à un recul, sur la même période, dans les trois premières provinces productrices. Il s'agit donc d'un développement rapide et récent (les productions de 1992 et 1995 sont détaillées au niveau du village page 1 en Annexe 2). La production n'était pas significative avant 1988, atteignit 6.645 tonnes en 1992, et était de près de 20.480 tonnes en 1995. La production projetée à l'horizon 1999 est supérieure à 70.000 tonnes. Pour l'année 2001 et selon un scénario idéal, pour une surface de bassin de 9.000 ha, l'entreprise Bratasena estime à 112.000 tonnes le volume de sa production, et à 72.800 tonnes le volume de ses exportation (produit transformé). Cette projection est sans doute optimiste mais la province de Lampung apparaît donc comme étant le futur pôle de la crevetticulture indonésienne. Mais toutes ces estimations sont basées sur l'hypothèse du maintien des capacités de production avec la même efficacité technique. Or cette hypothèse est discutable.

L'activité crevetticole sur la province doit faire face à l'émergence de problèmes affectant l'environnement. L'impact de ces problèmes et l'évolution de l'efficacité des élevages se reflètent difficilement dans les statistiques et sont occultés par les grands groupes de type Plasma. La production continue de s'accroître, en rapport avec une augmentation des densités de stockage et de la surface exploitée. Les premières difficultés liées à la gestion de l'eau, au niveau de l'élevage et de l'écosystème, expriment la fragilité du développement crevetticole. L'absence de canaux séparés pour l'inlet et l'outlet, l'utilisation de canaux d'irrigation non adaptés, le manque de gestion des ressources communes, ont un impact négatif sur la qualité de l'eau (maladies, stress environnemental, etc.). Le problème se pose aussi en capacité d'assimilation du milieu. Sur la côte orientale, le long de la mer de Java (Pantai Timur), l'équilibre d'écosystèmes déjà fragiles a été profondément modifié par la destruction de mangroves et la modification des échanges d'eau. Les conséquences qui en suivent, telles que l'érosion, menacent la production crevetticole en de nombreux points de cette côte. Outre les interactions négatives internes à la crevetticulture, il existe aussi des conflits d'usage avec d'autres activités. Ainsi le développement durable est également menacé par la rapide intensification de l'agriculture et de l'agro industrie en amont des exploitations de la côte Est : érosion des sols par la mécanisation des cultures, utilisation intensive d'engrais et de pesticides, occupation des sols (riziculture). Le développement du tourisme dans les baies coralliennes de l'océan Indien apparaît comme un autre facteur limitant de la crevetticulture.

Cette situation est d'autant plus préoccupante, que l'effondrement de nombreux sites sur l'île de Java a été précédé d'atteintes environnementales similaires. La forte activité agricole de la province et les effets pervers d'une transmigration ne font qu'ajouter à cette préoccupation. Sur la côte Est de la province les élevages subissent de plus en plus des pertes totales de production. A la mi 97 et selon l'administration des pêches, il s'agissait de plus de 40% des exploitations de cette zone. Même si cela est encore très marginal, il est observé un retour à des techniques piscicoles plus traditionnelles dans certains villages. Les fermiers se tournent vers l'élevage d'espèces moins exigeantes du point de vue de la gestion aquacole et plus

rustiques, tels que les milkfish, mullets et tilapias. Enfin, au delà des questions environnementales, il subsiste la trop grande dépendance de la production indonésienne vis à vis du marché japonais. Dans ces conditions, le développement durable des exploitations requiert de rapides actions individuelles et collectives. C'est dans ce contexte qu'il a été mené, en 1995-1996, une analyse socio-économique de la structure et de la rentabilité de l'industrie crevetticole, ainsi que des besoins en gestion des ressources communes.

4. - L'industrie crevetticole de la province de Lampung (1995)

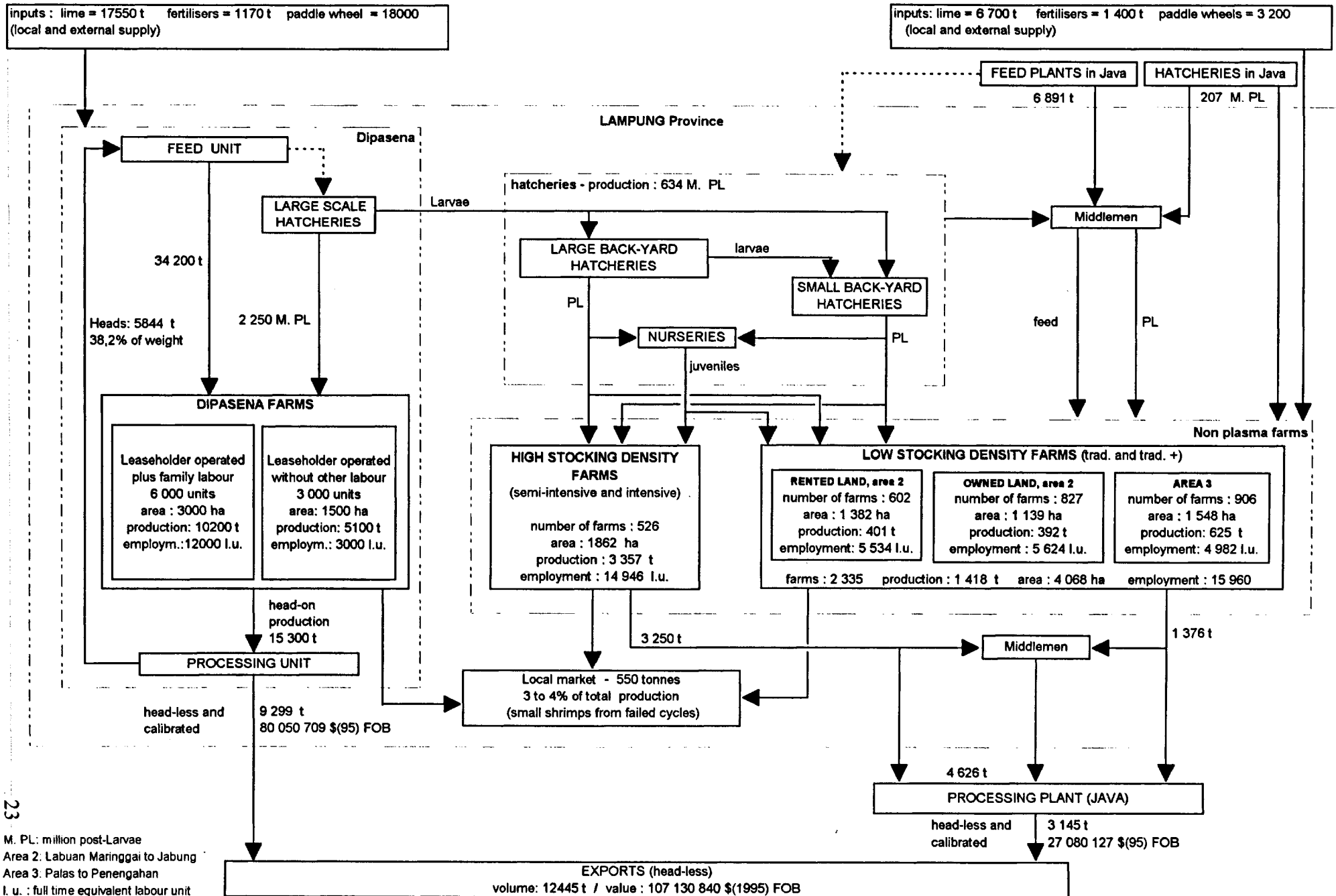
L'analyse des données issues des questionnaires, des sources statistiques et des interviews, donne une bonne vision statistique des principaux groupes d'acteurs économiques impliqués dans la production (des post larves à la taille commerciale) et la distribution des crevettes. Une analyse factorielle de la structure des fermes a été menée sur la base de l'enquête générale. Cela permet la réalisation d'une typologie des élevages et montre que la province de Lampung offre une grande diversité de profils de développement, tant par le niveau d'intensification que par le type de propriété. Sur ces critères, trois principaux groupes sont mis en évidence et modèlent ainsi la dynamique de développement. Les systèmes techniques peuvent être décrits par leur densité de stockage, qui apparaît comme l'indicateur technique de base, et par un degré d'oxygénation (investissement en aérateurs mécaniques). Ces systèmes sont classifiés en traditionnel (2,6 PL/m² en moyenne sur la province de Lampung), traditionnel plus (4,5 PL/m²), semi-intensif (11,5 PL/m²) et intensif (24 PL/m²). Cette classification, nettement supérieure à la classification officielle, a été déterminée par analyse factorielle sur l'enquête détaillée, et ceci afin de mieux coller à la réalité du terrain. Ce point sera détaillé dans l'analyse des performances techniques et économiques. Néanmoins ceci souligne la pression exercée sur l'écosystème de la ferme dès les premières années de production. Le diagramme de flux présenté à la page suivante (Figure 8) synthétise la présentation de l'industrie crevetticole sur la province de Lampung. C'est suivant le même processus linéaire que sont décrits ci-après les acteurs de la filière.

4.1 - La filière amont des exploitations

4.1.1 - Les écloséries

L'implantation d'écloséries sur la province est récente et liée au développement des fermes crevetticoles. Initialement les post larves étaient importées de Java. Les principales écloséries se trouvent sur la côte de Kalianda, située à la sortie de la baie de Teluk Lampung. Kalianda est site privilégié vis à vis de son environnement côtier. Le renouvellement de l'eau y est favorisé par la présence de l'Océan Indien. Les écloséries profitent d'une eau corallienne de bonne qualité, qui permet le développement des œufs, puis larves et post larves de crevettes. Celle-ci est indispensable au bon déroulement de l'élevage larvaire, étape primordiale de la crevetticulture. Les larves et post larves sont en effet plus sensibles à une dégradation de la qualité de l'eau de mer que les crevettes âgées de plusieurs semaines. Les rejets d'une éclosérie, même de dimension importante comme celle de Dipasena (Biru Laut) ne risquent pas de dégrader suffisamment le milieu pour mettre en péril durablement la production d'une ferme aquacole. Par contre les rejets des fermes sont craints par les écloséries. Il est possible de distinguer deux grands types d'éclosérie.

Figure 8 THE SHRIMP INDUSTRY IN LAMPUNG PROVINCE



Le premier type est la grande éclosérie industrielle. Celle-ci maîtrise tout le cycle de production des post larves: de l'élevage des géniteurs à l'éclosion (larves) en passant par la ponte. La seule éclosérie de ce type est celle de Dipasena, qui produit quasi exclusivement pour les fermes de l'entreprise. Le surplus étant vendu à d'autres fermes ou à des écloséries "d'arrière cour". La production estimée pour 1995 est de 2.388 millions de post larves pour un stockage de 2.250 millions dans les unités de production du groupe. Une seconde éclosérie de ce type est en construction par Bratasena (Kecamatan de Sidomulyo). L'objectif de ce groupe est une production d'un milliard de post larves en 1996 pour le démarrage, et une production de 5,6 milliards de post larves à l'horizon 2001.

L'autre type d'éclosérie est plus communément appelée "éclosérie d'arrière cour". Elle utilise une technique plus simple, développée par le BADC de Jepara (Java Centre), et peut être divisée en deux sous catégories. Leur production s'est élevée à 634 millions de post larves en 1995. Le premier sous groupe est représenté par les écloséries spéciales "d'arrière-cour". Elles sont généralement de taille importante (plusieurs dizaines de bassins en béton), et produisent souvent leur propres larves. Récentes et en plein essor, elles étaient au nombre de 45 en 1995, pour une production moyenne de 11,8 millions de post larves. Ces écloséries se situent à mi chemin entre les écloséries industrielles et les écloséries d'arrière-cour pures. Ces dernières représentent la deuxième sous catégorie. Elles sont souvent constituées d'un bassin sommaire dans l'arrière cour, et représentent une source de revenu pour les familles modestes des zones côtières (Bailly D. & al.). Les larves sont achetées aux grandes écloséries ou aux écloséries spéciales d'arrière cour. L'intérêt de ces écloséries est un prix de vente inférieur des post larves par rapport aux autres types d'écloséries. Avec le développement de nombreuses écloséries d'arrière cour, la province devrait arriver à l'autosuffisance dans un avenir proche. La demande totale est de 3.191 millions de post larves dont 207 millions sont importées d'autres provinces.

Enfin, il est possible de distinguer un dernier secteur qui est le pré grossissement. Les post larves sont stockées en bassin de grossissement jusqu'à une taille PL30-35 (i.e. 30 à 35 jours après l'éclosion). Il s'agit de fermes spécialisées ou plus généralement de fermes combinant grossissement et exploitation. Le prix des juvéniles (PL: 30-35) est de 40 à 50 Rp par pièce contre 11 Rp pour une post larves (PL13). L'avantage est un cycle plus court (possibilité de 3 récoltes par an) et une plus faible mortalité.

4.1.2 - Les usines d'aliments

Seuls les grands groupes qui ont internalisé tout le processus de production possèdent des usines d'aliments. Celle de Dipasena est installée sur le site d'exploitation. Les déchets en provenance des unités de transformation sont intégrés dans la fabrication des aliments. Il s'agit notamment des têtes de crevettes qui représentent en moyenne 38,2% du poids de l'animal. Une seconde unité de fabrication d'aliments artificiels est en construction à Bandar Lampung pour Bratasena. Sa capacité de production devrait atteindre 200.000 tonnes en 2001, année de l'entrée en opération de l'ensemble des fermes de Bratasena. A partir de 1996 cette usine devrait également proposer la vente d'aliments aux exploitations n'appartenant pas au groupe.

Pour les autres fermes, les aliments sont importés de l'île de Java pour un volume de 6.891 tonnes. L'enregistrement par l'administration des pêches de la province, des consommations en aliments artificiels des exploitations non Plasma, permet d'évaluer ce volume.

4.2. - Les unités et sites de production

Comme il a été vu, trois principaux types d'exploitations ont donc été mis en évidence sur les critères d'intensification et de type de propriété.

4.2.1 - Les fermes à faible niveau d'intensification de la côte Est.

Le premier type est caractérisé par des exploitations indépendantes, de petites tailles, à main d'œuvre familiale (97% des fermes) et à faible niveau d'intensification. Ce type d'élevage constitue la base du développement crevetticole initié au niveau du village, donc à développement endogène. Ces fermes souffrent d'un accès difficile aux capitaux et sont très sensibles aux dégradations environnementales. Elles appliquent essentiellement les techniques traditionnelle et traditionnelle plus, plus rarement des techniques semi-intensives et exceptionnellement de l'intensif. Les exploitations de ce groupe représentent une production de 1.418 tonnes pour une surface de 4.168 ha, la densité de stockage moyenne étant de 35.000 PL/ha (tableau 4). Les élevages traditionnels plus tendent à s'intensifier par la densité de stockage, mais en conservant les mêmes modes de gestion et la même structure. Cela augmente le risque de mortalité, notamment à travers les maladies. Ce point sera étudié plus précisément dans l'analyse des modes de gestion. Les fermes de ce groupe sont localisées sur la côte Est de la province (Pantai Timur), ce qui met en évidence le lien entre la structure de la ferme et le site, entre son développement et ses performances (donc de ses difficultés) vis à vis de l'écosystème.

Table 4 Low stocking density farms characteristics

LOW STOCKING DENSITY FARMS		Typical farm	
Number of farms	2 335	Average area (ha)	2,6
Total area (ha)	4 068	Average production (tons)	1,05
Total production (tons)	1 418	Stocking density (1.000 PL/ha)	35
Employment (full time equivalent labour unit - lu)	15 960	Price	16
family labour	6 161	(1.000 Rp)	
seasonal labour	2 117	Size	35
permanent labour	7 678	(shrimps per kg)	

Du village de Marga Sari au Nord (district de Labuan Maringgai, Figure 5) à celui de Sumber Nadi (district de Penengahan). Le site se présente comme un dédale de bassins et de digues, traversé par les canaux de drainage des rizières en amont, qui servent à la fois de canaux principaux d'alimentation et de rejet en eau. Les exploitations crevetticoles utilisent cet espace et les infrastructures de drainage. Le fonctionnement hydraulique du site reste donc celui d'un périmètre rizicole irrigué. Une gestion collective de l'eau (entretien des canaux) est généralement organisée au niveau de chaque village, avec parfois la contribution de l'administration provinciale pour la construction de canaux principaux ou de routes. Mais cette gestion reste très sommaire et fortement insuffisante. On ne peut pas à proprement parler de gestion commune pour l'ensemble du site.

Le niveau de formation aquacole des éleveurs est généralement assez sommaire, ayant juste bénéficié des cours théoriques dispensés par l'administration des pêches. Les connaissances sont souvent issues du mimétisme où transmises par des communautés transmigrées ayant une

expérience aquacole. C'est par exemple le cas de la population transmigrée du district de Pati (Java central) installée sur le village de Karya Tani.

La zone aquacole gagne à la fois sur la mangrove, qui a presque entièrement disparu, et les rizières côté terre. Cela génère des conflits entre crevetticulture et riziculture. L'intrusion d'eau salée en provenance des fermes voisines rend les rizières peu productives. La rizière est alors convertie en tambak (illégalement vis à vis du statut d'occupation des sols), ou vendue si le propriétaire ne dispose pas des capitaux suffisants à l'opération. Tout ceci induit un profond bouleversement dans l'économie des villages côtiers. Pantai Timur est le site où le phénomène de saturation paraît le plus évident. Certains bassins se trouvent désormais en limite de village, le long de la route côtière, sans de réelles possibilités d'extensions. D'autres se construisent en zones de mangrove, arrachant ainsi les quelques hectares subsistant encore. Ceci a pour effet une érosion côtière qui conduit à la destruction de bassins et parfois à des conséquences plus dramatiques. Ainsi le village de Sriminosari doit abandonner des habitations sous l'action du recul du trait de côte, qui atteint plus de 50 mètres par an.

Outre l'érosion, des problèmes zootechniques ont déjà touché les élevages de Pantai Timur. Depuis 1992, des maladies (vibriose, white-spot, autres non identifiées) ont touché de nombreux bassins, où les crevettes étaient soumises à un important stress environnemental. Dès 1991, les fortes chaleurs en saison sèche ont provoqué des blooms d'algues planctoniques. Ces "marées rouges" non toxiques (*Trichodesmium* sp.) témoignent de l'eutrophisation excessive du domaine côtier le long du site aquacole. Les eaux sont vraisemblablement encore plus eutrophes dans les canaux confinés du site, où chaque fermier pompe et rejette l'eau de ses bassins. Certains producteurs (village de Karya Tani) ont abandonné la crevetticulture au profit d'une aquaculture moins exigeante vis à vis des caractéristiques du milieu mais également à plus faible valorisation. La prise de conscience d'une dégradation générale commence à apparaître sur les sites.

Ce groupe de fermes à faible niveau d'intensification présente donc un développement endogène, rapide et incontrôlé, qui génère ses propres difficultés par la forte pression exercée sur l'écosystème. Mais c'est aussi l'environnement au sens global (géographique, social, etc.) qui détermine le type de développement. La côte Est est une zone d'expansion récente, qui a permis un accès au foncier relativement facile (même si parfois illégal) pour des populations transmigrées aux faibles disponibilités en capitaux, (proximité d'infrastructures, terres vierges issues du programme Rawa Sragi en bordure des villages). Tout ceci a donc induit un développement endogène qui a créé une forte dépendance de l'économie des villages vis à vis de la crevetticulture. Si la zone de Pantai Timur représente seulement une production de 3.656 tonnes sur les 24.476 tonnes de la province, avec 2.676 fermes c'est pourtant le site le plus important en nombre d'exploitations indépendantes.

Ce premier groupe d'élevages explose en trois sous groupes, qui se distinguent les uns des autres selon les critères suivants: localisation le long de la côte Est, statut de la ferme (locatif, privatif) et degré d'intensification.

4.2.2 - Les fermes à haut niveau d'intensification des sites coralliens de l'Océan Indien

Le second type d'exploitations est formé de fermes à haut niveau d'intensification. Il s'agit d'élevages intensifs et semi-intensifs qui ne sont pas nécessairement exploités directement par le propriétaire. Ils couvrent une surface de 1.862 ha pour une production de 3.358 tonnes, comparativement aux 4.068 ha et 1.418 tonnes du groupe précédent (tableau 5).

Table 5 High stocking density farms characteristics

HIGH STOCKING DENSITY FARMS		Typical farm	
Number of farms	526	Average area (ha)	5,3
Total area (ha)	1 862,5	Average production (tons)	9,56
Total production (tonnes)	3 357,8	Stocking density (1.000 PL/ha)	171
Employment (full time equivalent labour unit - lu)	14 946	Price	16,9
family labour	790	(1.000 Rp)	
seasonal labour	1 263	Size	33
permanent labour	12 948	(shrimps per kg)	

Une partie des exploitations est située sur la côte Est mais il s'agit des fermes présentant les niveaux d'intensification les plus faibles du groupe. Ce sont souvent des fermiers qui ont vendu leurs exploitations à des investisseurs extérieurs, ou des éleveurs qui ont réinvesti les bénéfices réalisés en technique traditionnelle, pour passer à un niveau d'intensification supérieur. Mais face aux difficultés rencontrées sur la côte Est, nombre d'entre eux reviennent à des techniques moins intensives. Cependant, la plus grande partie des fermes de ce groupe, et les plus intensives, sont réparties le long des baies coralliennes de l'Océan Indien.

A l'exception de Kota Agung (mangrove de fond de baie argileux), les sites sont assez semblables et présentent tous une côte très découpée, composée de substrats rocheux et sableux, prolongés de récifs coralliens en mer. La construction de bassins sur de tels sites, l'éloignement et le manque d'infrastructure (de Padang Cermin à Kota Agung), demandent des investissements autrement plus conséquents que ceux de la côte Est, et hors de portée des populations locales. Il s'agit donc d'un développement complètement exogène qu'illustre bien l'absence d'emploi familial. Les fermes sont peu concentrées et ne semblent pas connaître de problèmes environnementaux majeurs. Ces sites bénéficient d'une bonne qualité d'eau (écloseries), et chaque ferme dispose de son propre réseau hydraulique. L'eau est pompée de la mer puis amenée par canaux jusqu'aux bassins par un système de gravitation, et évacuée de la même façon. Les stations de pompage et de relargage sont distantes de quelques dizaines à quelques centaines de mètres les unes des autres. Sur Kalianda les fermes crevetticoles sont toutes de système intensif, voire super intensif. La gestion de l'élevage est très rigoureuse, chaque ferme dispose d'une logistique importante, de main d'œuvre qualifiée et de matériel aquacole performant. Certaines de ces fermes sont entourées de palissades et surveillées par des gardiens juchés dans des tours de guet.

Cependant les fermes de Kalianda se heurtent à l'hostilité des écloseries. Celles-ci appréhendent l'impact des rejets d'élevage sur leur activité, et souhaitent éviter toute nouvelle extension ou installation d'exploitation. Un accord tacite d'immobilisme s'est conclu, renforcé par le prix élevé du foncier dans une zone en devenir touristique. Le gouvernement de la province entend précisément développer le tourisme aux retombées locales plus importantes. La fermeture de fermes est d'ores et déjà prévue à l'horizon 2001 et le développement crevetticole apparaît gelé.

Sur Kota Agung la crevetticulture est confrontée à un problème d'accès au foncier face au projet d'implantation d'une base navale pour la marine indonésienne.

Le district de Krui, à l'extrémité Ouest de la province, possède un potentiel intéressant pour le développement des techniques exposées ci-dessus. Mais le manque d'infrastructures et l'accès difficile lient ce potentiel au plan général de développement de l'énergie et des infrastructures routières.

4.2.3 - Les groupes Plasma de Lampung Utara (Nord de la province)

Le troisième type d'exploitation mis en évidence est l'entreprise dite Plasma. Deux entreprises de la sorte opèrent dans le Nord de la province: Dipasena Citra Darmaja (DCD) et Centralpertiwi Bratasena (CPB). A la fin de 1995, seule Dipasena est pleinement opérationnelle et figure dans le diagramme de flux, Bratasena étant encore en construction. Cette typologie s'impose d'elle même car ces groupes sont très homogènes (même technique), et à gestion centralisée. Leur poids en termes de production est considérable, Dipasena contribue ainsi pour 75% de la production totale de la province. Si l'on y ajoute la production naissante de Bratasena, c'est 80% des 20.480 tonnes de la province qui sont produites par des groupes Plasma. Cette part devrait s'élever à plus de 90% à l'aube du 21^{ème} siècle.

4.2.3.1 - Dipasena Citra Darmaja (DCD)

Le site aquacole, construit ex-nihilo, a été entièrement aménagé afin d'assurer une gestion optimale des entrées et sorties d'eau de mer. Les canaux d'entrée (inlet) sont complètement séparés des canaux de sortie (outlet). Le site est organisé en 17 blocs de bassins, composés de 60 rangées de 20 bassins, bordés d'un canal d'apport d'eau de mer d'un côté et d'un canal d'évacuation de l'autre. Ceci permet une gestion optimale de l'eau, avec la possibilité d'isoler un groupe de bassins en cas de pathologie et de danger de contamination. Chaque point d'entrée d'eau sur le site est composé d'un système de portes à marées automatiques qui permettent l'arrivée d'eau à marée haute et empêchent l'eau de refluer à marée descendante. L'eau suit les canaux d'alimentation jusqu'aux rangées de bassins, où elle est pompée dans chacun d'eux. L'eau en sortie d'élevage est relâchée dans les canaux d'évacuation du côté opposé de chaque rangée, puis rejoint les canaux principaux, convergents vers le canal primaire, qui l'évacuent enfin dans les deux rivières du Way Mesuji et du Tulang Bawang. Le long du trait de côte, une ceinture de mangrove (green belt) de 500 mètres de large en moyenne a été conservée et parfois replantée. Le but est de reconstituer le rôle de tampon écologique de cet écosystème.

A la fin de 1996 ce sont ainsi 18.000 bassins de 0,25 ha qui sont opérationnels. Répartis en 9.000 fermes (soit 2 unités par exploitant) ils représentent une aire de 4.500 hectares pour une surface d'occupation du site de 16.250 ha. Outre les importantes superficies de canaux, les aménagements ont porté sur la construction de logements pour les travailleurs de Dipasena et les infrastructures de production et commercialisation. Tout le processus de production est ainsi internalisé jusqu'au stade de l'exportation. Le site comprend :

- une usine de fabrication d'aliments : les matières premières sont importées, et les déchets des usines de transformation du site (têtes de crevettes) sont utilisés pour la production de cet aliment, exclusivement réservé aux aquaculteurs du site

- 2 unités de transformation d'une capacité de 80 tonnes jour et dont les eaux usées sont retraitées.
- un port d'embarquement pouvant accueillir les 2 porte-conteneurs de la compagnie (Dipasena 1 et Dipasena 2), qui exportent la production vers Singapour toutes les semaines.
- une centrale électrique fournissant 36 MW (extensible à 54 MW): elle approvisionne en énergie l'ensemble des activités de production (aération des bassins, pompage, usine d'aliment), de transformation, et des infrastructures nécessaires à la vie sur le site (habitations, hôpital, mosquées, églises, magasins, laboratoires du département R&D).
- une éclosérie à Kalianda d'une capacité de production de 2,5 milliards de post larves en 1995.
- un département Recherche et Développement.

Le mode de gestion est de type "Plasma" qui se veut être un partenariat entre Dipasena et les fermiers. Ceux-ci sont recrutés après sélection et formation. Les tests sont sévères et l'entraînement quasi militaire. Les fermiers doivent ensuite contracter un emprunt sur dix ans auprès d'une banque, Dipasena se portant caution. Une partie de l'emprunt sert de droit d'entrée, l'autre couvre les premiers frais d'exploitation. Les éleveurs obtiennent ainsi la gestion d'une ferme composée de deux bassins contigus de 2.500 m² chacun et d'un cabanon qui leur sert d'habitation à même la ferme. Au bout de dix ans ils deviennent alors propriétaires de leur ferme qu'ils pourront éventuellement revendre. En cas d'échec (pertes de production sur plus d'une année), le fermier est remercié et remplacé par un nouveau candidat.

Les techniques aquacoles sont intensives. Les densités de stockage sont de l'ordre de 30 post larves au mètre carré (25 en saison des pluies, période plus critique). Les bassins sont recouverts d'un film plastique empêchant les interactions entre le milieu d'élevage et le substrat sulfato-acide. Ils sont approvisionnés quotidiennement en eau par pompage dans le canal d'admission (évaporation et respiration phytoplanctonique), et disposent d'aérateurs mécaniques. La production moyenne annoncée par Dipasena sur les 9.000 fermes est de 900 kg par bassin de 2.500 m² et par cycle, ce qui ne semble pas prendre en compte des chutes de production substantielles apparaissant pendant la saison des pluies. En 1996 la production brute s'élevait à 15.300 tonnes, soit 9.300 tonnes après transformation pour une valeur à l'exportation de 80 millions de dollars.

Le site est entièrement géré par les responsables techniques de Dipasena. Le calendrier de production est décalé pour tous les éleveurs, permettant de réaliser 2,5 cycles d'élevage par an au maximum, et d'étaler les récoltes tout au long de l'année pour alimenter régulièrement les usines de transformation. Les fermiers ne décident ni de leur calendrier de production, ni d'aucun paramètre technique d'élevage (densité de stockage, quantité d'aliment, de fertilisants, qualité de l'eau, etc.). Tous les inputs (aliment, fertilisants, post larves) leur sont vendus par Dipasena, à qui ils doivent vendre la totalité de leur production. Les bassins sont donc gérés quasi uniformément et le fermier reste entièrement dépendant de Dipasena pour l'approvisionnement, l'exploitation et la vente.

Toutes ces caractéristiques font de Dipasena le premier producteur indépendant au niveau mondial. Véritable usine à crevettes, Dipasena est donc aussi une ville occupée par 9.000 fermiers et 3.000 employés auxquels il convient d'ajouter leur famille, soit plus de 20.000 personnes. Sur un site éloigné des grands centres d'activités et qui vit quasiment en autarcie, les conditions de vie sont difficiles, spécialement pour les fermiers (exiguïté du logement et de la ferme, chaleur). Tout le monde pense et travaille Dipasena. Une garde privée veille sur le

centre dont l'accès est étroitement contrôlé. Consciente de ces difficultés, l'entreprise cherche à développer un cadre de vie plus agréable.

Au niveau environnemental il n'existe pas de difficulté majeure. Les problèmes rencontrés par les fermes de plus petite tailles en Indonésie et plus généralement en Asie, ont été pris en considération lors du développement du site. Les services du département Recherche et Développement de Dipasena analysent la qualité de l'eau d'entrée et de sortie toutes les semaines (analyses hydrobiologiques). Il n'est pas constaté d'évolution majeure depuis l'installation sur le site, si ce n'est une légère augmentation des phosphates. Cette stabilité de la qualité du milieu est attribuée aux phénomènes de dilution des eaux de sortie dans les deux rivières Way Mesuji et Tulang Bawang, qui charrient les effluents vers le large. La présence de la mangrove semble aussi jouer un rôle de tampon écologique, malgré l'amincissement substantiel que l'aménagement du site lui a fait subir lors de la construction des bassins. La qualité de l'eau des canaux de rejet ne semble pas non plus être inquiétante. Des tests d'élevage sont réalisés en utilisant cette eau comme milieu d'élevage pour les crevettes et leur croissance ne s'en trouve pas affectée. Des tilapias ont été introduits dans les canaux afin de servir de filtre biologique. Leur important développement donne lieu à une source de revenu et de nourriture supplémentaire pour les fermiers.

Il existe toutefois des problèmes zootechniques non résolus. La saison des pluies reste une période difficile. La baisse sensible de la salinité dans les bassins et la remise en solution de métaux solubles des berges des bassins dues aux fortes précipitations provoquent une diminution de l'efficacité de l'élevage. Les variations de salinité affectent les populations phytoplanctoniques, ce qui semble perturber les crevettes. Les mortalités en saison des pluies peuvent ainsi conduire à une chute de production de 40%. Inversement, la saison sèche, où la salinité est plus forte, augmente les risques de maladies sur les pénéides. Mais l'apparition de maladies (vibriose, white spot, bacilo virus) reste généralement ponctuelle à Dipasena, jamais encore épidémique, et le plus souvent causée par une négligence de gestion du fermier.

La qualité du substrat influence encore l'efficacité des élevages, malgré l'utilisation d'un film plastique sur le fond de chaque bassin. La turbidité littorale a également une influence négative sur la croissance des crevettes. Les bassins les plus proches des portes d'entrée ont une productivité inférieure (800 à 1.000 kg par cycle en moyenne, jamais plus de 1.500 kg) à ceux situés à l'autre extrémité des blocs de bassins et des canaux d'alimentation (jusqu'à 2.000 kg par cycle). La diminution de la turbidité, par décantation progressive le long des 6 km de ces canaux profonds de 3m, est corrélée avec cette différence de production.

Un autre point d'inquiétude est le développement des activités agricoles en amont des bassins versants du Way Mesuji et surtout du Tulang Bawang. Les craintes sont l'influence de l'érosion des sols sur la turbidité côtière, l'apport de fertilisants et pesticides massifs dans les cultures, dont l'utilisation intensive risque à long terme de dégrader l'eau des rivières et l'environnement côtier. Les mesures effectuées sont encore trop récentes et le recul n'est pas suffisamment important pour juger de l'effet de ces activités.

Enfin, des problèmes d'érosion des canaux principaux commencent à poindre, malgré la protection de panneaux en béton sur les berges. Cette érosion est de plus aggravée par la circulation rapide de bateaux qui sont les seuls moyens de déplacement sur le site.

L'extension du site s'avérant limitée, Dipasena axe actuellement ses efforts sur la durabilité du projet (le retour sur investissement est déjà effectué) et la production de produits de qualité:

non utilisation d'antibiotiques, culture de bactéries (amélioration de la qualité du milieu d'élevage), recherche et mise au point d'aliments à plus faible composition protéique.

Dipasena Citra Dermaja apparaît donc comme une organisation hiérarchique et très structurée. Les différents blocs sont regroupés et organisés en petites structures quasi indépendantes, cela vise aussi une certaine émulation entre ces groupes. Il existe ainsi 17 départements que l'on retrouve à chaque niveau. Cela va des ressources humaines à l'assistance technique aux fermiers, en passant par la R&D, la logistique, etc. La gestion centralisée est l'atout maître de ce genre de groupe. Le fermier n'est ainsi qu'un simple exécutant et le droit d'entrée dont il s'acquitte représente déjà un premier amortissement. La globalité et l'unicité du projet permettent en outre la prise en compte dès le départ des contraintes environnementales.

Le développement d'un second groupe de type Plasma va venir renforcer le poids et l'importance de ces structures homogènes. Si le groupe Centralpertiwi Bratasena en est encore au stade du développement, l'envergure du projet mérite d'être soulignée et présentée.

4.2.3.2 - Centralpertiwi Bratasena (CPB)

Le site est adjacent à celui de Dipasena. Situé plus au Sud, il couvre près de 23.000 hectares, entre les embouchures du Tulang Bawang au Nord et du Way Seputih au Sud. A l'image de Dipasena, tout le processus de production sera internalisé jusqu'à l'exportation. Le site inclura donc usines de transformation et centrale électrique, ainsi que toute les infrastructures nécessaires aux activités humaines. Une éclosérie (Sidomulyo) et une usine de fabrication d'aliments artificiels (Lampung) sont également intégrées au groupe, mais situées à l'extérieur du site de production.

Les infrastructures aquacoles occupent une superficie de 15.300 ha dont 9.000 pour les seules fermes. Le reste de la surface est destinée aux aménagements hydrauliques nécessaires à la réalisation d'un système en circuit fermé. Le choix d'une technique de recirculation entraîne la mobilisation d'une grande surface destinée aux bassins de traitement, sédimentation et filtres biologiques, en plus des canaux d'alimentation et de rejet (Figure 9). L'ensemble est organisé en blocs de 40 bassins de 0,5 hectare, permettant un isolement particulier de chaque bloc en cas de problème de qualité du milieu ou de pathologie épidémique. Le circuit fermé devrait aussi permettre une plus grande stabilité du milieu d'élevage, notamment de la salinité lors de la saison des pluies. Enfin près de 3.000 hectares sont destinés à la réhabilitation d'une ceinture de mangrove comme zone tampon. La mangrove a été replantée en totalité, dans le cadre d'un programme mixte Bratasena-gouvernement, avec l'appui logistique de l'armée.

L'exploitation du site doit se faire selon un système Plasma analogue à celui de Dipasena (Figure 10). Il doit s'agir à terme, de 15.000 unités Plasma de 0,6 ha dont 0,5 ha de bassin. Cela représente un total de 15.000 fermiers et une surface de bassins de 7.500 ha, soit plus que la Pantai Timur et les baies de la côte Sud réunies, que ce soit en nombre de fermes ou en surface. Les techniques aquacoles sont intensives. La densité de stockage est de l'ordre de 50 post larves/m² et le fond des bassins est recouvert d'un film plastique.

Figure 9 Bratasena recirculation system

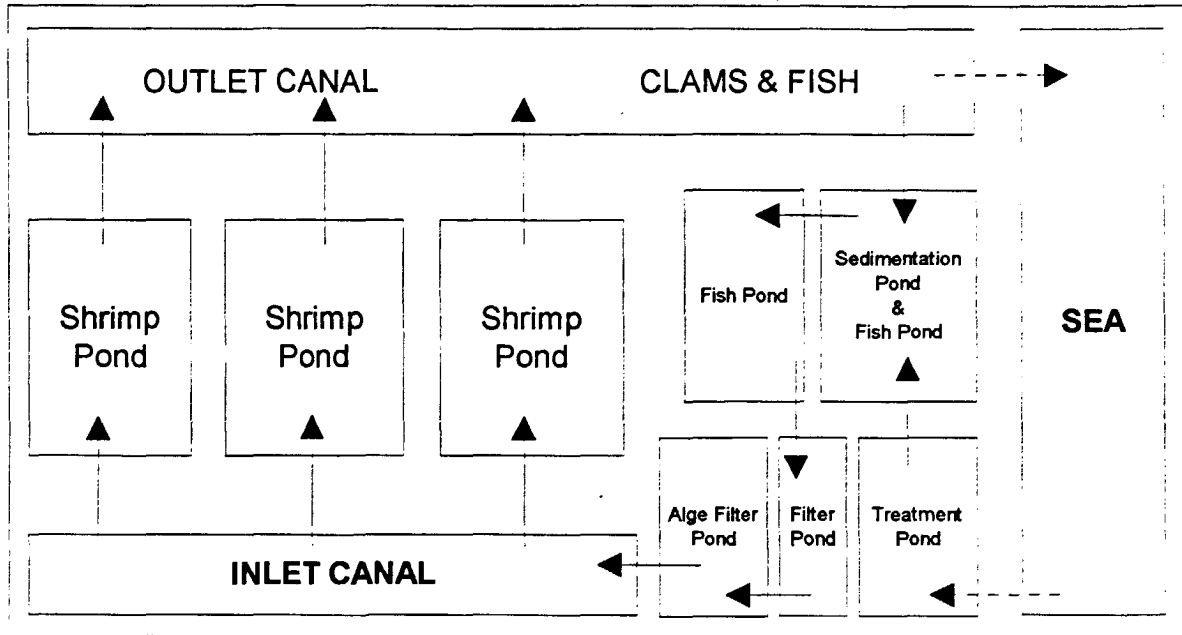
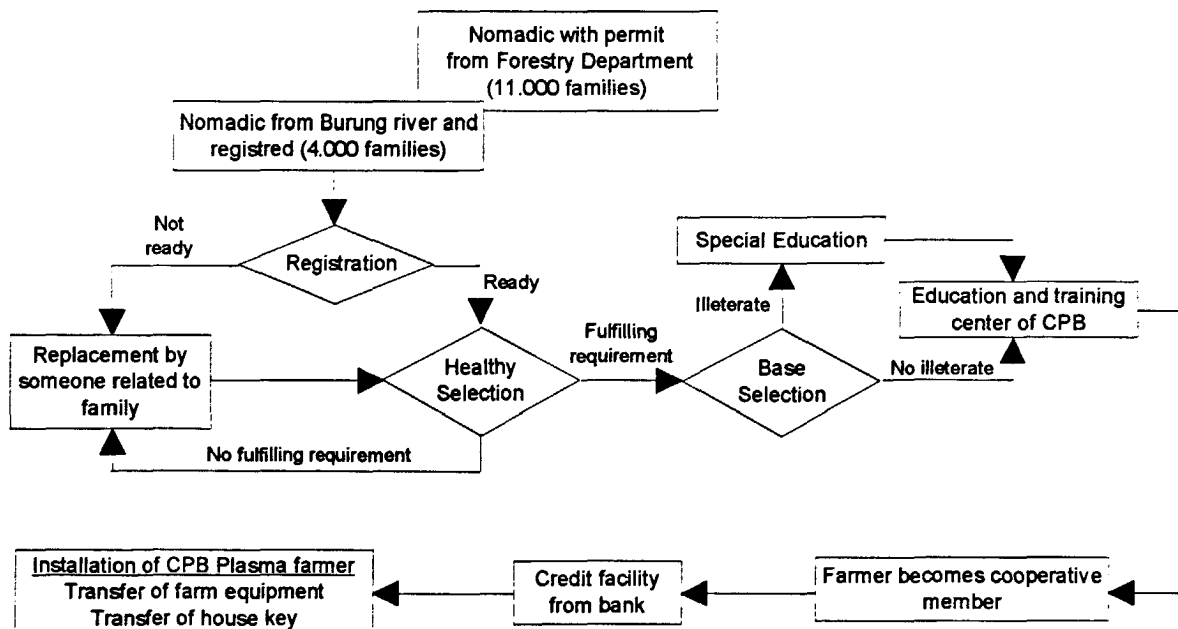


Figure 10 Bratasena process Plasma



A l'horizon 2001, année de fonctionnement du site à pleine capacité, les prévisions de Bratasena sont une production brute de 112.000 tonnes et une exportation après transformation de 72.800 tonnes pour une valeur de 1,2 milliards de dollars (Figures 11 et 12). Cela correspond au scénario idéal, mais comme il l'a été vu précédemment, cela paraît fortement optimiste. Il existe 3 scénarii: un optimiste à 5 tonnes par cycles soit 10 tonnes par hectare, un modéré à 4 tonnes par cycle et un conservateur à 3,5 tonnes par cycle. Une production de 112.000 tonnes pourrait être atteinte sur le scénario de 4 tonnes par cycle mais la production de post larves (estimée à 5,6 milliards) serait insuffisante à la densité de stockage de 50 PL/m². Des premiers essais laissent augurer de performances significatives. Les productions moyennes par fermes sont supérieures à 5 tonnes par cycles soit un rendement de plus de 10 tonnes par hectare. Le cycle d'élevage dure de 120 à 130 jours, le FCR varie de 1,5 à 2 et le taux de survie est supérieur à 90%. Des interrogations subsistent quant aux inputs utilisés (antibiotiques?). Mais le passage d'une centaine de bassin à 15.000 unités peut laisser présager d'une baisse d'efficacité. La fiabilité des prévisions passe par la maîtrise des problèmes liés à la saison des pluies et repose donc entièrement sur l'efficacité du système de recirculation d'eau en circuit fermé.

Le niveau d'intensification est nettement plus poussé qu'à Dipasena, et le projet est à une échelle supérieure, ce qui fait de Bratasena un hypothétique leader mondial dans l'industrie crevetticole. Sur la base des premiers essais et sous l'hypothèse d'un impact mal maîtrisé de la saison des pluies, une production de 80.000 tonnes est envisageable. Néanmoins la question primordiale est celle de la capacité d'assimilation du milieu. Le système de recirculation d'eau peut apparaître comme un préventif à ce problème. Bratasena adopte par ailleurs une certaine prudence vis à vis de son développement. Ainsi le processus de transformation est répartie sur 5 unités qui seront construites en concordance avec l'augmentation de la production (Figure 13). Dans le même état d'esprit la fabrique d'aliments est sise à Lampung. En cas d'échec, située près des grandes infrastructures, elle pourra toujours produire pour l'exportation.

La gestion centralisée des groupes Plasma permet une approche rigoureuse, uniforme et globale. A la limite il serait possible de parler de gestion de l'écosystème. A terme ces groupes représenteront plus de 90% de la production de la province, soit un volume équivalent à la production actuelle de l'Indonésie sur moins de 80 km de côte. La question quant à la durabilité de tels systèmes se pose plus par rapport à la capacité d'assimilation du milieu. Enfin il est légitime de se demander quel peut être l'impact des rejets de ces deux unités sur les fermes de la Pantai Timur.

4.3 - La filière aval des exploitations

4.3.1 - Les unités de transformation

Les seules unités de transformation présentes sur la province sont celles des groupes Plasma. Il en existe deux sur le site de production de Dipasena. Aménagées selon les normes sanitaires internationales, et d'une capacité cumulée de 80 tonnes par jour, elles traitent en moyenne 40 tonnes de crevettes par jour. Deux chaînes de traitement du produit sont montées en continu.

Figure 11 CPB shrimp export forecast

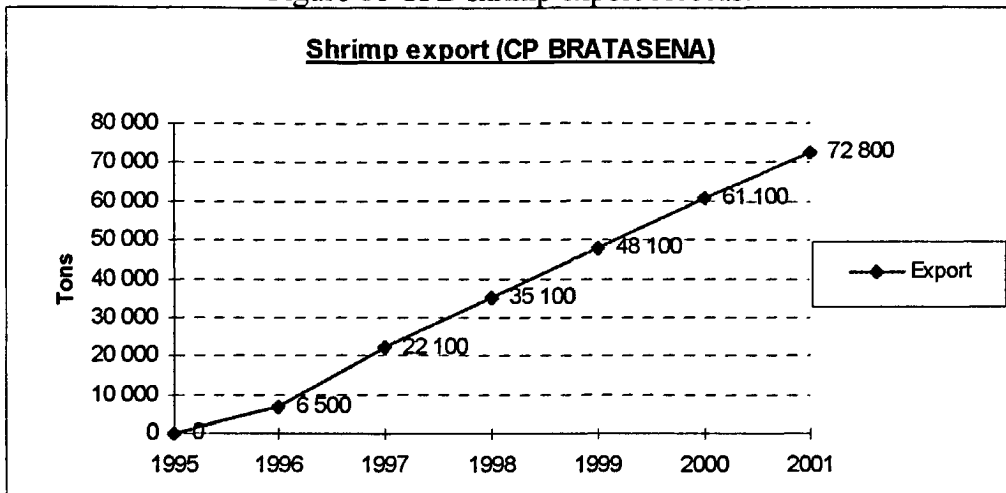


Figure 12 CPB export value forecast

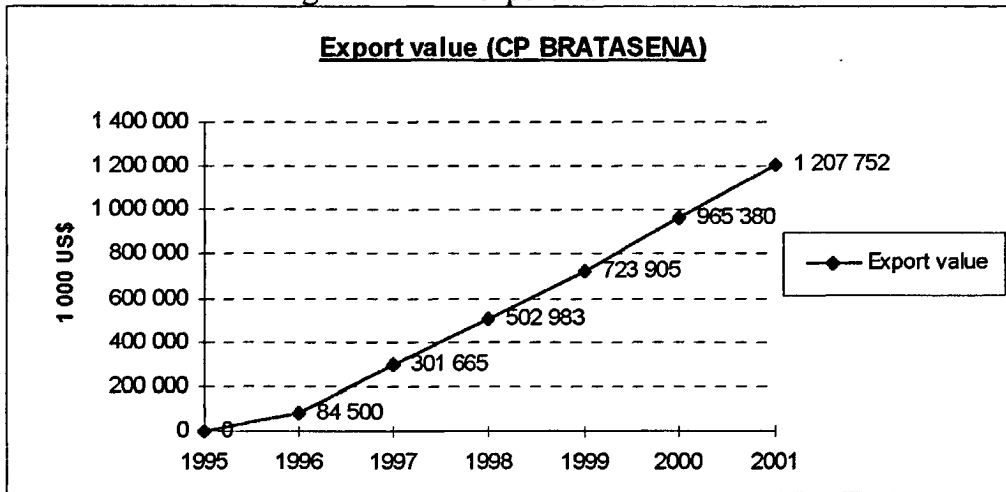
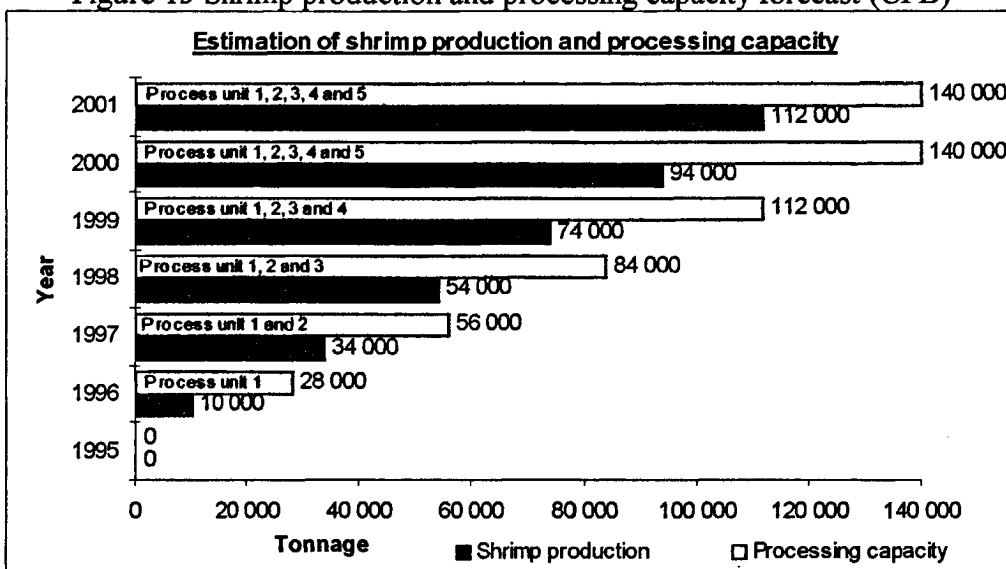


Figure 13 Shrimp production and processing capacity forecast (CPB)



Après réception des crevettes issues des bassins du site, celles-ci sont lavées, étêtées et calibrées. Elles sont ensuite mise en glace pilée (produite sur le site), conditionnées en boîtes, et enfin stockées avant exportation. 1.500 personnes travaillent dans ces usines, 24 heures sur 24. Il n'y ni cuisson ni synthèse de produits plus élaborés (plats cuisinés). Bratasena projette la construction de plusieurs unités de transformation pour une capacité de traitement de 28.000 tonnes par an chacune.

Pour les autres sites de la province, la production est rassemblée par des intermédiaires et dirigée vers les usines de transformation de Java (Jakarta essentiellement).

4.3.2 - Débouchés et formation des prix

La crevette géante tigrée (*Penaeus Monodon*) est quasiment l'unique espèce produite sur la province, les autres productions (crevette blanche et *Metapenaeus*) étant très marginales. Seule la production issue des cycles d'échec est écoulee localement, il s'agit de crevettes de petite taille. La quasi totalité de la production est donc exportée. Soit directement (groupes de type plasma qui intègrent le processus de transformation), soit indirectement après transformation par les usines de Java. Dipasena exporte ainsi sa production vers Singapour où elle est dispatchée : 80% à destination du Japon, 5% aux Etats-Unis, le reliquat se répartissant entre l'Europe et le reste de l'Asie. Pour les autres fermes la vente se fait essentiellement à des intermédiaires chargés de rassembler les productions. Ceux-ci interviennent également dans l'approvisionnement en inputs et post larves, et pratiquent des crédits en nature (aliments artificiels contre crevettes, etc.). Les intermédiaires sont souvent des fermiers eux-mêmes : chefs d'association ou éleveurs ayant connu des succès conséquents en crevetticulture, ils ont ainsi la confiance de leurs confrères. A l'image du pays, la production de la province est très dépendante du marché japonais. Du fait de normes sanitaires draconiennes, le marché américain reste difficilement accessible aux unités non Plasma.

Dipasena tente une différenciation de ses produits par l'instauration d'un label écologique (écolabel) basé sur la conservation d'une bande de mangrove de 500 mètres de large. Cette conservation est de toute façon rendue obligatoire par les lois de protection sur la forêt, en vigueur sur le site Dipasena, mais le minimum requis est de 150 mètres. Enfin une seconde différenciation est tentée en se basant sur la qualité du produit: pas d'utilisation d'antibiotiques, recherche de matériaux indigènes pour le traitement de l'eau et la réduction de la dépendance aux fertilisants chimiques (paille de riz, macrophytes aquatiques, etc.). L'intérêt étant également de réduire significativement les coûts de production. Le slogan développé étant: "Nous ne vendons pas de la crevette mais de la qualité".

Les prix sont basés sur la taille des crevettes exprimée en nombre de bêtes par kilogramme. Après interviews, il existe en pratique un prix de base de 16.000 Rp par kg pour une taille standard de 30 bêtes par kg, prix autour duquel se font des ajustements (de 250 à 400 Rp par variation unitaire de taille à la hausse comme à la baisse). Mais les connaissances sur les niveaux de prix sont très variables et les avis fluctuent et c'est donc plutôt le mécanisme qu'il faut retenir. L'éloignement des exploitations aux infrastructures n'apparaît pas comme un facteur influençant significativement le prix. Par contre, le crédit contracté auprès d'intermédiaires, apparaît comme un facteur de variabilité. Ce crédit étant illégal il se fait souvent au travers du prix des crevettes. D'après l'enquête, le prix théorique de base pour la taille standard est de 18.750 Rp, la variation de prix à la hausse ou à la baisse étant de 450 Rp

par crevette en sus ou en moins par kg. La taille la plus importante constatée étant usuellement de 20 crevettes par kg, ce qui correspond à un prix théorique de 23.500 Rp/kg. Au delà d'une taille de 80 bêtes par kg la production est écoulee sur le marché local et le cycle est considéré comme un échec.

4.4 - Synthèse

La structure de l'industrie crevetticole au niveau des unités de production se développe selon trois axes: technique, localisation et structure de la ferme. L'analyse sur critères techniques et type de propriété a donc permis de dégager trois typologies particulières associées à trois sites de production. Il existe donc un lien entre localisation et technique. Ceci accrédite le choix d'une analyse des modes de gestion par technique et donc selon les différents écosystèmes.

Il existe un contraste saisissant entre la grande densité d'exploitation de la Pantai Timur et la faible densité des élevages dans les baies coralliennes de l'Océan Indien. L'accès relativement aisé au foncier (dans les premières années du développement), la faible disponibilité en capital, et un savoir faire limité ont engendré un développement local en technique traditionnelle puis traditionnelle plus, qui a pris la forme d'une véritable course à l'or rose. Ce développement rapide et incontrôlé crée aujourd'hui la majeure partie de ses problèmes notamment par la forte pression exercée sur la ressource naturelle (qualité de l'eau). La saturation de la côte Est, la recherche d'une eau de meilleure qualité ont poussé les investisseurs extérieurs à développer des techniques plus intensives sur les côtes de l'Océan Indien. L'investissement plus élevé en lien avec la technique et le site (infrastructure, coût du foncier) a entraîné un développement plus limité, plus réfléchi et plus ordonné. Les groupes de type Plasma demandeurs de surfaces importantes se sont installés en zone vierge ou quasi vierge au Nord de la province. Chaque groupe peut être considéré comme une grosse ferme avec un unique gestionnaire, et peu d'initiatives sont laissées aux fermiers contractants. Les sites intensifs montrent une gestion rigoureuse, où l'exploitant essaye de maîtriser le maximum des paramètres d'élevages. A l'inverse les exploitations de la côte Est, moins exigeantes il est vrai, présentent une gestion sommaire, et passent d'une situation d'acteur à celle de spectateur.

L'importance du secteur crevetticole peut encore se mesurer en termes d'emploi. A partir des enquêtes, l'emploi direct sur les fermes est évalué 45.906 unités de main d'œuvre (umo), en équivalent temps plein. Cela représente 1,5% des emplois sur la province, auxquels il faudrait ajouter les emplois induits: employés des fermes Plasma (3.000 personnes pour Dipasena), écloséries, etc. Mais la répercussion en termes d'emploi est très différente selon les typologies précédemment définies. Si Dipasena représente 75% de la production totale, l'entreprise ne représente que 32,7% des emplois directs (tableau 6). Si la main d'oeuvre est rapportée à la tonne de crevette produite, les différences sont particulièrement criantes. Ainsi les fermes à faible niveau d'intensification réclament 12 fois plus d'emplois directs pour la production d'une tonne que la ferme de type Plasma. De plus la main d'œuvre à forte connotation familiale, fait de ce type de ferme la source essentielle du revenu de la famille. Les fermes à haut niveau d'intensification occupent une position intermédiaire avec 4,5 umo par tonne de crevette produite. Ceci soulève une autre question: faut-il faire de la crevette ou de l'emploi?

Table 6 Production and employment for the main profiles

	Dipasena	High stocking density farms	Low stocking density farms
Production (tons)	15.300	3.358	1.418
%	75 %	16 %	7 %
Employment (full time equivalent labour unit - lu)	15.000	14.946	15.960
%	32,7 %	32,6 %	34,7 %
Employment / Production (lu per ton)	0,98	4,45	11,25

Bratasena produced 400 tons in 1995 (2% of Lampung production)

Il existe donc un développement endogène sur la côte Est aux importantes retombées locales pour l'emploi. De plus les bénéfices sont souvent injectés dans l'économie locale, la plupart des propriétaires étant des villageois. Mais les exploitations à faible niveau d'intensification de ce site génèrent et subissent d'importants problèmes environnementaux. Les fermes à haut niveau d'intensification et au développement exogène ont de plus faibles retombées locales. Les investisseurs ou groupe d'investisseurs sont issus de grands centres urbains et la ferme est souvent gérée par un contremaître. La main d'œuvre est spécialisée et il n'y a pas d'emploi familial. Localisées sur les baies coralliennes de l'Océan Indien, ces exploitations ne connaissent pas de problèmes environnementaux majeurs et peuvent apparaître comme des sites étalons. Les seules difficultés auxquelles elles peuvent être confrontées sont des activités concurrentes extérieures telles que tourisme ou implantation de base militaire. Enfin, les groupes Plasma du Nord de la province, développés par de grands investisseurs de Jakarta, ont un faible impact socio-économique local au regard de leur production et vis à vis des deux types précédents. La gestion est très centralisée et les paramètres environnementaux très contrôlés. L'impact sur l'écosystème côtier local est encore difficilement évaluable, mais sans doute inéluctable. Situés en amont des exploitations de la côte Est, ces grands groupes risquent à long terme de développer des conflits avec les élevages de la Pantai Timur.

La différenciation des principaux types de production n'a pas donné la vue générale attendue comme support d'échantillonnage, en vue de la constitution de la base de données. Mais elle s'est révélée très efficace en termes d'analyse statistique de la diversité des fermes en quelques groupes majeurs. Cependant elle n'explique pas toutes les dynamiques socio-économiques associées au développement des élevages crevetticoles. L'analyse comparative des modes de gestion, basée sur les données de l'enquête détaillée (99 fermes), permet d'appréhender ces dynamiques. Enfin l'analyse factorielle qui lui est associée permettra la réalisation du support d'échantillonnage faisant défaut.

5. - Analyse comparative des modes de gestion

Une analyse factorielle et une classification sur critères techniques et économiques ont été menées sur les individus de l'enquête détaillée. Cette analyse met en évidence une relation entre systèmes techniques et performances économiques. Les classes ainsi formées restent lisibles en termes de système d'exploitation. Enfin, cela permet la constitution de groupes techniques homogènes plus en accord avec la réalité du terrain. La variable de densité de stockage apparaît comme le véritable indicateur de choix technique. Les groupes identifiés sont ceux qui ont été définis précédemment, à savoir : traditionnel (T), traditionnel plus (T+), semi-intensif (SI) et intensif (I). Un cinquième groupe de trois fermes apparaît également. Il s'agit de fermes traditionnelles plus qui présentent un profit non positif.

Cependant, une réserve est à formuler. Les fermes ayant subi des pertes quasi totales de production ont été exclues de l'enquête. Les techniciens de l'administration des pêches de Lampung, chargés de la réalisation de l'enquête détaillée, jugeaient ces fermes inintéressantes car non productives. Cela explique le faible pourcentage de cycles nuls parmi l'échantillon (3%), en décalage avec ce qui est observé sur le terrain. Il faudra donc considérer cette enquête comme un cadre de production quasi idéal. Néanmoins ce fait est intéressant car il témoigne de l'approche des techniciens en termes d'enquêtes, et tout surprenant qu'il soit, il est à prendre en compte pour la mise en place des outils de suivi des élevages.

5.1 - Comparaison sur la base de critères techniques

Les exploitations sont plutôt de faible taille. Les fermes intensives présentent la surface la plus importante avec près de 5 ha en moyenne (tableau 7). La principale différence se fait sur le niveau d'intensification. La densité de stockage est ainsi 9 fois plus élevée pour les élevages intensifs que pour les élevages traditionnels. Ceux-ci ne peuvent d'ailleurs pas être considérés comme des fermes extensives pures avec une densité de stockage de 2,6 PL/m² et un apport de nourriture artificielle. Ce décalage qui s'observe également pour les autres techniques, devrait être affiné par l'analyse des modes de gestion. En termes d'efficacité biotechnique, mesurée par la production rapportée à la densité de stockage (kg/1.000 PL), les fermes intensives sont les moins efficaces (10,2 kg/1.000 PL), et les fermes semi-intensives les plus performantes (13,8 kg/1.000 PL). La différence entre les deux techniques est de près de 30%. Ce résultat doit être interprété en termes de risque attaché à chaque système, et son importance reliée à la part du coût en PL dans le coût total (respectivement 18 et 12%).

D'après la description de l'industrie crevetticole de la province, la comparaison entre technique peut également être perçue comme une comparaison entre sites. Cependant, il a été vu qu'il existait sur la Pantai Timur quelques fermes semi-intensives et de plus rares fermes intensives. Même si leur présence est marginale au regard des élevages traditionnels et traditionnels plus, elle peut permettre d'affiner l'impact du paramètre localisation. Les fermes S-I et I de la côte Est sont très proches d'un point de vue technique. La différence se fait sur la taille (tableau 8). La densité de stockage très légèrement supérieure des élevages intensifs, mais sans augmentation de production, laissent à penser que les limites de l'intensification sont rapidement atteintes sur la côte Est. Les deux systèmes étant donc très proches sur critères techniques et économiques (structure des coûts), ils seront agrégés. A l'inverse, les exploitations des baies coralliennes de l'Océan Indien sont nettement différenciées par leur densité de stockage : 12,5 PL/m² contre 28,2 PL/m², et la production suit en conséquence (tableau 8). Enfin, les élevages semi-intensifs ont un rendement supérieur de 400 kg par

Table 7 Economic comparative analysis of production systems by level of intensification

	T	T+	S-I	I
Farm area (ha)	2,5	2,9	2,9	4,9
Stocking density (1.000 fry/ha)	26	45	115	239
Production per crop (Kg/ha)	312	514	1 569	2 335
Technical efficiency (Kg/1.000 fry)	12,38	11,46	13,79	10,11
Price (1.000Rp/kg)	16,6	16,7	17,2	17,1
Total cost (1.000Rp/kg)	7,2	11,2	8,2	7,8
Benefit (1.000Rp/kg)	9,4	5,5	9,0	9,3
Benefit/cost ratio	1,48	0,59	1,21	1,38
Added value ratio	0,73	0,55	0,66	0,67
Investment (1.000 Rp/ha)	5 543	8 542	17 791	20 979
TRI (2 crops, 1 year)	6%	-20%	41%	73%
TRI (6 crops, 3 years)	30%	26%	57%	69%
Return on investment (months)	11	17	7	5
profit rate	56,3%	33,1%	52,2%	54,1%
profit/total cost	1,48	0,59	1,21	1,38
profit/operational cost	1,60	0,64	1,35	1,50
Depreciation/operational cost	0,08	0,07	0,11	0,09
Depreciation/total cost	0,07	0,06	0,10	0,08
Operational cost/total cost	0,93	0,94	0,91	0,91
Feed cost/total cost	0,23	0,41	0,56	0,47
PL cost/total cost	0,19	0,12	0,12	0,18
Profit/ha/crop (1.000 Rp/ha)	3 034	3 045	14 746	23 050

Table 8 Economic comparative analysis of production systems by level of intensification and per area

	Pantai Timur				Coralline Site		
	T	T+	S-I	I	S-I East coast	S-I South coast	I
Farm area (ha)	2,5	2,9	2,3	4,7	3,0	5,0	5,0
Stocking density (1.000 fry/ha)	26	45	112	137	119	125	282
Production per crop (Kg/ha)	312	514	1 490	1 483	1 488	1 883	2 700
Technical efficiency (Kg/1.000 fry)	12,38	11,46	13,42	10,36	12,59	15,25	10,00
Price (1.000Rp/kg)	16,6	16,7	17,4	17,4	17,4	16,5	16,9
Total cost (1.000Rp/kg)	7,2	11,2	8,5	8,6	8,5	7,0	7,5
Benefit (1.000Rp/kg)	9,4	5,5	8,8	8,8	8,8	9,5	9,4
Benefit/cost ratio	1,48	0,59	1,14	1,16	1,15	1,48	1,48
Added value ratio	0,73	0,55	0,64	0,65	0,65	0,71	0,68
Investment (1.000 Rp/ha)	5 543	8 542	16 033	11 138	14 698	24 821	25 197
TRI (2 crops, 1 year)	6%	-20%	41%	73%	41%	41%	73%
TRI (6 crops, 3 years)	30%	26%	61%	75%	64%	44%	68%
Return on investment (months)	11	17	7	5	6	8	6
profit rate	56,3%	33,1%	50,8%	50,7%	50,8%	58,0%	55,5%
profit/total cost	1,48	0,59	1,14	1,16	1,15	1,48	1,48
profit/operational cost	1,60	0,64	1,26	1,25	1,26	1,72	1,61
Depreciation/operational cost	0,08	0,07	0,10	0,11	0,10	0,15	0,09
Depreciation/total cost	0,07	0,06	0,09	0,09	0,09	0,13	0,08
Operational cost/total cost	0,93	0,94	0,91	0,89	0,91	0,88	0,92
Feed cost/total cost	0,23	0,41	0,56	0,50	0,55	0,52	0,46
PL cost/total cost	0,19	0,12	0,11	0,15	0,12	0,13	0,19
Profit/ha/crop (1.000 Rp/ha)	3 034	3 045	13 845	14 696	14 077	18 350	26 630

rapport à ceux de la Pantai Timur, et sont plutôt comparables aux élevages intensifs de cette côte en ce qui concerne leur surface. Tout cela met en évidence les capacités actuellement supérieures de l'écosystème corallien en regard de celles de la côte Est, où un intensif à 28,2 PL/m² a peu de chance de succès. Les remarques précédentes sur l'efficacité biotechnique se retrouvent sur les deux sites.

5.2 - Analyse comparative des performances économiques

L'étude des modes de gestion et de leur efficacité relative est réalisée au travers d'une analyse coûts revenu. Seul le revenu crevetticole est pris en considération. Le profit retenu est le profit avant intérêts et taxes. Sauf précision, tous les calculs sont effectués sur la base d'un cycle de production (6 mois).

5.2.1 - Rentabilité

Les profits générés sont positifs et croissants avec les techniques, de plus ils sont importants. Les temps de retour sur investissement sont très courts, mais il faudrait sans doute les pondérer pour la prise en compte d'un phénomène d'apprentissage, car ils concernent des fermes ayant déjà l'expérience de plusieurs cycles de production. Les techniques intensives présentent les temps de retour sur investissement les plus courts: un peu plus d'un cycle pour l'intensif et le semi-intensif, contre 11 et 17 mois respectivement pour le traditionnel et le traditionnel + (tableau 8). De la même façon les taux de rentabilité interne calculés sur les six cycles de l'enquête sont très élevés.

Mais si les taux de profit, le ratio bénéfices sur coûts et les bénéfices d'exploitation par kg sont élevés et comparables entre techniques intensives, semi-intensives et traditionnelles (à des niveaux de production différents bien sûr), il apparaît que le traditionnel + présente des résultats nettement en retrait (tableau 8). Les taux de profit sont ainsi les plus faibles (tableau 9) et le bénéfice d'exploitation par kg est inférieur de 60% à celui des autres techniques. Cette différence de rentabilité est bien sûr retrouvée à travers le ratio bénéfices sur coûts très inférieur. Ceci peut être en partie expliqué par une efficacité technique (production pour 1.000 post larves) plus faible et une structure de coûts révélatrice d'un mode de gestion moins efficace. Le semi-intensif de la côte Est est légèrement moins performant que son homologue de la côte Sud, mais la différence semble liée aux conditions environnementales.

Table 9 Profit rates per technic

profit rate %	T	T+	S-I	I	Total
0 to < 20%	3,0%	17,4%	5,0%	0,0%	6,3%
20 to < 40%	0,0%	43,5%	0,0%	15,0%	13,5%
40 to < 60%	60,6%	34,8%	70,0%	50,0%	54,2%
> 60%	36,4%	4,3%	25,0%	35,0%	26,0%
Total	100%	100%	100%	100%	100%

5.2.2 - Analyse et structure des coûts

La différence de performance entre les semi-intensifs des deux côtes apparaît comme étant liée à la localisation et non au mode de gestion. La structure des coûts par hectare des deux systèmes de production ne montre pas de différences significatives (tableaux 10 et 11). La différenciation par localisation a permis de souligner l'impact des deux écosystèmes pour une gestion et une technique similaire, la différence portant essentiellement sur l'investissement plus élevé dans les baies coralliennes (construction plus difficile et coût élevé du foncier). De plus, le semi-intensif des sites coralliens apparaît comme étant relativement peu important au regard de l'intensif : 36 ha contre 247 ha soit 12% en surface selon les statistiques de Dinas Perikanan et sur critères techniques officiels. Enfin il est localisé en majorité sur la côte Est. La première typologie (T, T+, S-I et I) sera donc reprise pour l'analyse comparative des modes de gestion, en ayant néanmoins à l'esprit le critère de localisation par technique.

Table 10 Cost and revenue structure of production system in Rp per ha

	S-I	
	East coast	South coast
Feed	6 859 813	6 566 500
Fry	1 331 250	1 562 500
Lime	234 844	215 000
Pesticides	134 250	112 500
Energy	143 873	194 792
Pond preparation	732 500	500 000
Labour	1 616 250	1 811 125
Labour + pond prep.	2 348 750	2 311 125
Land rent	0	0
Operational cost	11 052 780	10 962 417
Depreciation	1 128 145	1 627 605
Total cost	12 180 924	12 590 021
Profit	13 844 951	18 350 229

Table 11 Cost and revenue structure of production system in % from Rp/ha

	S-I	
	East coast	South coast
Feed	26,4	21,2
Fry	5,1	5,1
Lime	0,9	0,7
Pesticides	0,5	0,4
Energy	0,6	0,6
Land rent	0,0	0,0
Labour + pond prep.	9,0	7,5
Depreciation	4,3	5,3
Profit	53,2	59,3
	100,0	100,0

Le coût total par hectare et par cycle est croissant avec l'intensification. Les coûts variables dominent la structure des coûts dans tous les différents systèmes de culture, soit plus de 90% du coût total, la proportion coûts fixes coûts variables étant sensiblement la même suivant les techniques. Enfin, les composantes les plus importantes de ces coûts variables sont les coûts en nourriture et la rémunération du travail. Ce dernier est dominant dans le système traditionnel alors qu'il s'agit du coût en nourriture dans les autres techniques, signe de l'intensification.

La comparaison de l'efficacité économique des différents groupes se fait en rapportant les coûts au kg de crevettes produit. Les coûts par hectares s'identifient plus à la technique et au mode de gestion. La faible efficacité du traditionnel + est retrouvée avec le coût total le plus élevé : 11.168 Rp/kg contre un coût de 7.200 à 8.200 Rp/kg pour les autres techniques (tableau 12). La croissance du niveau d'intensification s'accompagne de celle du coût en nourriture et d'une décroissance de la rémunération du travail. Ce phénomène de balance n'est pas observé pour le traditionnel plus qui combine un fort coût en aliments et une forte rémunération du travail. Ceci permet d'expliquer en partie la moindre efficacité économique de cette technique (mauvaise allocation des ressources et coûts par kg les plus élevés). Ceci se remarque encore par la comparaison entre les productions et profits du traditionnel et du traditionnel +. Ainsi, si

la production par hectare est nettement supérieure pour le traditionnel, en revanche le profit est similaire.

Table 12 cost structure of production systems - Rp / Kg: 1 crop

	T	T+	S-I	I
Feed	1 649	4 530	4 615	3 641
Fry	1 285	1 304	924	1 391
Lime	268	313	159	166
Pesticides	436	329	91	93
Energy	231	307	114	232
Pond preparation	883	1 047	467	601
Labour	1 388	1 942	1 060	920
Labour + pond preparation	2 271	2 989	1 527	1 521
Land rent	552	701	0	51
Operational cost	6 692	10 474	7 430	7 095
Depreciation	516	694	772	700
Total cost	7 208	11 168	8 202	7 795
Profit	9 413	5 538	8 988	9 255

La technique traditionnelle présente le coût de production au kg le plus faible, suivi de l'intensif et du semi-intensif. Plus ce coût est faible plus la compétitivité de l'exploitation est grande: l'écart coût revenu décroît moins vite face à une chute du prix. La demande internationale étant élevée, il est actuellement difficile d'envisager une guerre des prix entre exploitants. Cela signifie aussi que les coûts de production Indonésiens sont compétitifs. Les fermiers doivent donc plus s'attendre à un choc exogène tel que la récession sur le marché japonais en 1989. Cette récession équivaldrait aujourd'hui à une chute des cours actuels de 62,5%. Si une chute de 34% du prix moyen actuellement observé est simulée, la technique traditionnelle + devient non rentable. Il faut respectivement un recul de 55% et 57% pour que seule la technique traditionnelle soit encore rentable et pour que tous les systèmes d'exploitation deviennent déficitaires. Il y a donc un faible écart entre l'intensif et le traditionnel.

L'étude de la structure des coûts d'investissement fait apparaître que si les techniques intensives et semi-intensives ont des volumes d'investissement différents, elles ont en revanche la même structure d'investissement (figures 14 et 15). La typologie définie pour l'étude de la filière ne différencieait d'ailleurs pas semi-intensif et intensif officiel. Ici le semi-intensif apparaît donc comme de l'intensif officiel au vu de sa structure d'investissement et de nombreux ratios (utilisation d'aérateurs mécaniques, densité de stockage supérieure à 10 PL/m²). Quant à l'intensif issu de la classification, il peut être perçu comme du super intensif. Cet écart avec les normes officielles se retrouve pour le traditionnel plus. En effet, il est observé une forte dépense en aliments et même l'utilisation d'aérateurs mécaniques, qui le définit en fait comme du semi-intensif officiel. Ceci est important dans la mesure où des comparaisons voudraient être faites avec d'autres régions ou provinces. Ce décalage dans les intensités peut s'expliquer par la course à la production. Sur les 6 cycles de l'enquête, il est ainsi observé une importante et permanente augmentation des densités de stockage (figure 16 et tableau 13).

Figure 14 Structure of investment cost - value

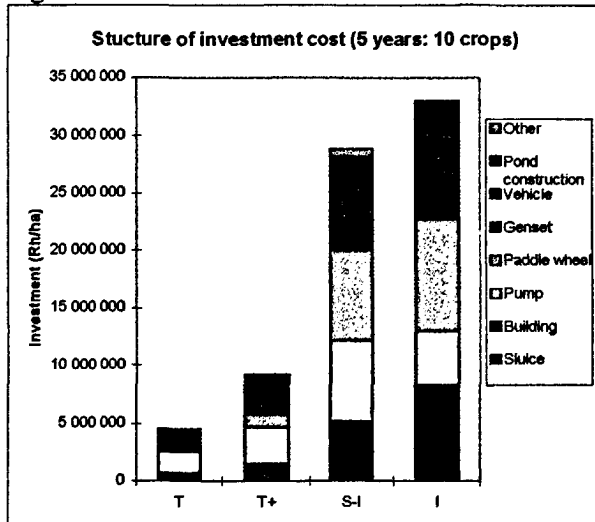


Figure 15 Structure of investment cost - volume

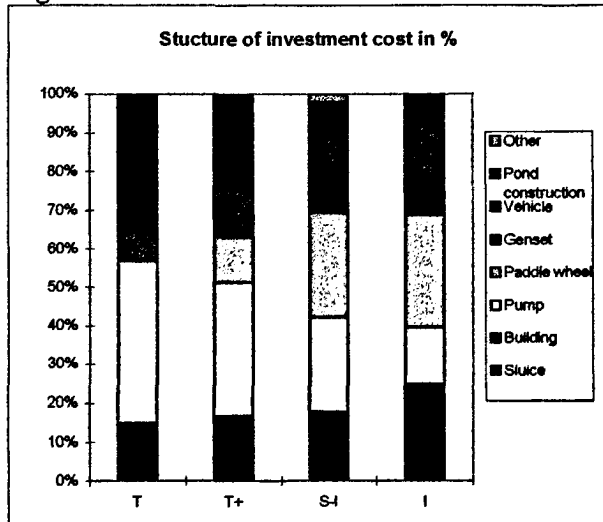


Figure 16 Stocking density variation

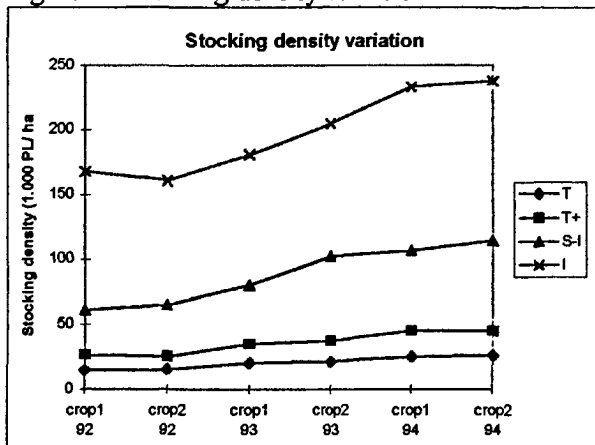


Figure 17 Technical efficiency variation

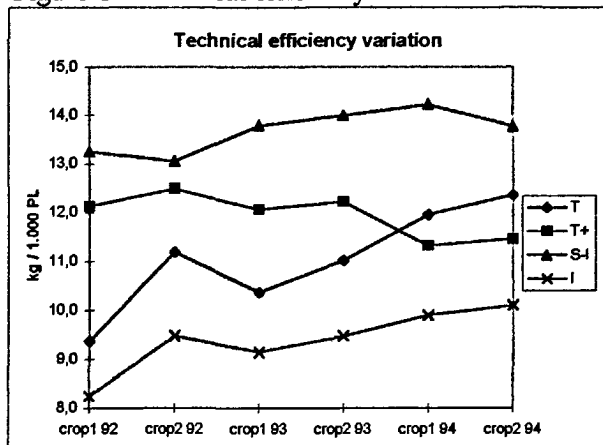


table 13 Variation of stocking density per technic

	crop1 92	crop2 94	Evolution
T	15	26	77%
T+	27	45	70%
S-I	61	115	88%
I	168	239	42%

L'analyse de la rentabilité et des coûts fait apparaître le traditionnel + (semi-intensif officiel) comme une technique aux médiocres performances au regard des autres systèmes productifs. Cette technique, qui se singularise ainsi, nécessite une évaluation plus fine des déterminants de ses difficultés.

5.2.3 - Le traditionnel + : risque et médiocres performances

Il a été vu précédemment que le traditionnel + souffrait d'une mauvaise allocation des ressources et de coûts élevés. Ce sont les conséquences d'un problème structurel. En effet, l'analyse du seuil de rentabilité à travers le calcul d'un taux de survie théorique (sans prise en compte d'un revenu d'opportunité) montre que le traditionnel + présente les seuils les plus importants (tableau 14). Ainsi même avec des taux de survie élevés (tableau 14), cette technique présente des performances inférieures aux autres systèmes. Par ailleurs, l'intensif présente le taux de survie théorique le plus faible ce qui peut s'expliquer par la densité de stockage importante de cette technique.

Table 14 Survival rate & Break event point per technic

	Survival rate (6 crops average)	Break event point (6 crops average)
T	37,5%	17%
T+	41,5%	25%
S-I	44,0%	20%
I	30,2%	13%

L'analyse intra groupe du système traditionnel + à travers l'opposition des fermes à faible coût opérationnel (similaires aux autres techniques) et des fermes à fort coût opérationnel met en évidence les dysfonctionnements (tableau 15). Les différents coûts sont rapportés aux densités de stockage afin d'opérer une comparaison sur une base homogène.

A densité de stockage égale, la différence se fait sur les coûts variables suivants: coût en aliments, en pesticides, en chaux et en énergie, soit les principaux inputs. Sous l'hypothèse de la même qualité d'aliments (donc du même prix), il est constaté des apports plus forts en aliments artificiels pour les exploitations à fort coût opérationnel. Ceci se retrouve encore pour les pesticides et la chaux ce qui augmente fortement le poste coût d'exploitation (+29%) et semble réduire les performances zootechniques. L'efficacité technique est ainsi inférieure de 56% (tableau 18). Le travail saisonnier, peu qualifié, est fortement utilisé (+48%). A l'inverse, le travail permanent, souvent plus qualifié, et le poste énergie, révélateur de l'intensification (aérateur mécanique), sont plus faibles: -16% et -40% respectivement. Il y a donc un excès général dans l'utilisation des inputs pour un niveau technique plus faible. Les deux problèmes économiques et zootechniques sont donc liés par le facteur inputs en relation avec la structure technique de l'exploitation.

Tableau 15 comparative analysis of traditional + technic

Traditional + all costs in Rp/1.000 PL	High operational cost farms	Low operational cost farms	Variation %
Stocking density (PL/m ²)	43	48	-10%
Production (kg/ha)	379	644	-41%
Technical efficiency (kg/1.000 PL)	13,9	8,9	-56%
Fry	695 282	562 500	19%
Feed	2 518 804	1 865 000	26%
Pesticides	187 375	147 500	21%
Energy	147 793	207 083	-40%
Lime	157 874	131 250	17%
Land rent	645 847	0	100%
Seasonal labour	472 027	244 000	48%
Permanent labour	560 577	647 500	-16%
Total labour	1 032 604	891 500	14%
Depreciation	247 503	380 354	-54%
Operational cost	5 943 719	4 192 333	29%
Total production cost	6 191 222	4 572 688	26%
Profit (Rp/1.000 PL)	992 832	6 171 063	-522%
Benefit/cost ratio	0,18	1,35	-87%
Price (Rp/kg)	16 929	16 750	1%
Added Value (Rp/kg)	7 053	12 160	-42%
Added value ratio	0,42	0,73	-42%
share of labour	23,5%	11,9%	97%

Au risque économique s'ajoute donc un risque zootechnique qu'il est difficile de discuter à partir de l'enquête, celle-ci n'ayant porté que sur les fermes qui ont connu de bons résultats. Le traditionnel + possède ainsi des taux de survie similaires aux autres techniques à l'exception de l'intensif. Mais le travail de terrain montre que le traditionnel + connaît une grande variabilité de production: cycles blancs (production nulle) ou très faible production. Ceci est dû au fait que ce système productif est une technique intermédiaire qui se trouve à la limite des systèmes plus intensifs. Mais la limite est floue et le point d'équilibre fragile. L'absence de normes et de repères techniques rend donc cette technique quelque peu aléatoire, surtout dans un environnement qui se dégrade. L'enquête montre une tendance à la baisse de l'efficacité technique sur les six derniers cycles au contraire des autres techniques qui observent une légère croissance pour ces mêmes variables (Figure 17).

Attention, il ne faut pas voir le traditionnel + comme un type d'exploitation seulement moins rentable ou moins performant que les autres systèmes techniques. Le mal est en effet plus profond ce que ne reflète guère l'enquête. Il a été vu que celle-ci peut être approchée comme un cadre de production quasi idéal. Si les fermes les moins performantes sont enlevées de l'échantillon sur le critère taux de survie égal point mort plus 10%, les mêmes résultats sont retrouvés. Or nombre de ces fermes sont aujourd'hui dans une situation difficile voire critique. Le groupe d'exploitations à profit non positif issu de la typologie est intégralement constitué d'élevages traditionnel +.

Malgré les difficultés inhérentes à cette technique, le traditionnel + connaît d'importantes extensions, notamment en zones de développement endogène. La forte rentabilité du secteur crevetticole permet d'expliquer cet apparente contradiction.

5.3 - Conséquences de la forte rentabilité sur le développement crevetticole

La grande rentabilité de la crevetticulture liée à l'augmentation de la demande internationale et traduite à travers des temps de retour sur investissement très courts, pousse les exploitants à vouloir produire toujours plus. De nombreux changements techniques sont ainsi observés (tableau 16).

Table 16 Technical change

Technical change	Number	Changes in technic	
Traditional T	30	0	0%
Traditional + T+	30		
change: T --- T+	28		
no change: T+ --- T+	2	28	93%
Semi Intensive SI	30		
change: T --- SI	6		
T+ --- SI	3		
T --- T+ --- SI	16		
no change: SI --- SI	5	25	83%
Intensive I	10		
change: T+ --- SI --- I	1		
no change: I --- I	9	1	10%
TOTAL	100	54	54%

Ces changements peuvent se faire selon deux voies: une augmentation de la surface ou une intensification technique. Or les installations traditionnelles sont caractérisées par un manque de capital (tableau 20; p:44). En zone densément peuplée l'augmentation du prix de la terre (figure 18) ne leur permet pas d'augmenter la surface d'exploitation. L'intensification nécessite un capital plus important pour augmenter les densités de stockage et les taux d'alimentation. De plus un contrôle plus pointu de la qualité de l'eau est nécessaire. La solution à ces problèmes requiert à la fois des connaissances techniques et des capitaux. Les petits producteurs qui ont peu accès aux formes de crédits institutionnels ne peuvent donc adopter un système plus intensif. En dehors de l'immobilisme il se présente alors deux possibilités.

Figure 18 Land price evolution



La première amène les petits producteurs à louer leur terre à des investisseurs extérieurs issus le plus souvent des centres urbains et désirant faire fructifier un capital. Ceux-ci disposent donc du capital et des ressources techniques nécessaires à l'intensification. La seconde est une voie intermédiaire, le traditionnel +, qui consiste en une augmentation de la densité de stockage ainsi que des apports en nourriture artificielle et pesticides dans les limites des disponibilités financières et sans changement de structure. Les densités de stockage, les apports d'aliments et de pesticides sont souvent poussés à la limite et au-delà des capacités de la technique. Il n'y a ni aérateurs mécaniques ni contrôles techniques souvent nécessaires à ce niveau d'intensification, et l'exploitant joue alors à l'apprenti sorcier pensant réussir là où son voisin a échoué. Bien que les cycles soient relativement courts (5 mois), ces petits exploitants ne disposent pas des capitaux pour faire les avances nécessaires, et les crédits auprès des intermédiaires sont souvent réhabilitaires.

La connaissance technique est insuffisante malgré les efforts déployés en la matière par le BADC. Celle-ci est le plus souvent issue de lecture d'ouvrage sur le sujet, parfois la simple photocopie de quelques pages d'un manuel sur la crevetticulture, ou de mimétisme. Le seul support technique est celui de la compagnie d'aliments artificiels Cepia, qui forme ou délègue quelques techniciens sur les élevages semi-intensifs essentiellement. Tout cela conduit comme il l'a été vu précédemment à une mauvaise maîtrise du traditionnel +. Ce qui est d'autant plus préoccupant que tout concourt au développement de cette technique sur la côte Est de la province où est situé l'essentiel des fermes (non plasma). En effet, la majorité du foncier côtier est précisément sous le contrôle de ces petits exploitants ne disposant pas des capitaux nécessaires à un saut de technique. Enfin la communauté internationale tend à soutenir ce type de système productif en mettant en avant le principe de précaution. L'objectif est de favoriser ces exploitations au détriment des élevages intensifs (réputés polluants), c'est à dire obtenir les productions les plus élevées avec les niveaux de pollutions les plus bas.

Mais la question qui demeure est: jusqu'où est-il possible d'aller dans l'intensification sans investir dans des structures techniques supérieures? La définition et l'application de normes rigoureuses paraissent donc primordiales pour assurer un développement durable du traditionnel +.

L'analyse coûts-revenu permet de mettre en évidence la rentabilité comme véritable moteur du développement crevetticole. Mais au-delà des profits, elle permet également d'apprécier l'impact de cette rentabilité en terme de retombées locales.

5.4 - Conséquences de la forte rentabilité en termes de retombées locales

Les retombées locales se différencient bien sûr selon les modes de gestion : plasma ou non plasma, mais aussi selon le niveau d'intensification de l'exploitation. Une analyse plus fine par technique étant alors nécessaire pour les fermes non plasma.

5.4.1 - Les fermes de type plasma

Si le retour sur investissement de Dipasena est déjà réalisé, la question qui se pose est évidemment de savoir si la forte rentabilité franchit le contrat de type plasma. Ce contrat profite-t-il aux deux parties ou est-il à sens unique?

Sur le site de Dipasena chaque fermier doit emprunter une somme de 130 millions de Rupiahs pour avoir accès à une exploitation. La somme se répartie en 85 millions de droit d'entrée, constituant l'investissement initial, et 45 millions servant à couvrir les premiers coûts d'exploitation. L'emprunt, au taux de 15% et cautionné par Dipasena, se fait selon un échéancier de 10 ans au terme duquel le fermier devient propriétaire de l'exploitation. Le coût total du crédit s'élève à 107,25 millions de Rupiahs, le remboursement étant de 237,25 millions. En 1994 Dipasena Citra Darmaja a mené une analyse de rentabilité sommaire sur une ferme hypothétique, définie comme une exploitation type d'après des critères moyens observés sur le site (inputs, FCR, etc.). La production est ainsi calculée d'après les rendements moyens mensuels par cycles et par bassin de 1991 à février 1994. La production pour l'étude est de 540,18 kg/cycle/bassin. L'analyse porte sur une année, deux cycles de production et une exploitation soit deux bassins (tableau 17).

Table 17 Cost-return analysis of Dipasena sample farm

Cost-return	Process	Rp
Shrimp	200 000 * 12 Rp	2 400 000
Zeolit	3 300 kg * 600 Rp	1 980 000
Kaptan	150 kg * 150 Rp	22 500
Saponin	240 kg * 1 000 Rp	240 000
Fuel	8 600 l * 400 Rp	3 440 000
Olie	54 l * 4 000 Rp	216 000
Perawatan mesin, dll	500 000 Rp / crop	1 000 000
Feed (FCR 2,95)	6 374,12 * 2 800 Rp	17 847 536
Total operational cost		27 146 036
Loan	1 year	13 000 000
Interest (average)	15% / year	10 725 000
Total interest expenses		23 725 000
Total production cost		50 871 036
Income	2 161,72 kg * 12 000 Rp	25 928 640
Total income		28 928 640
Profit		- 21 942 396
Benefit cost ratio		0,56
Break event point		997,31 kg

Sumber Dipasena Citra Darmaja - 1994

L'analyse fait donc apparaître que la ferme moyenne n'est pas rentable pour l'éleveur. Ceci est sans doute à tempérer par le faible prix de vente (12.000 Rp/kg, prix moyen calculé sur la période 1991 - 1994) plus communément appelé "prix Dipasena". Ce dernier est actuellement plus élevé (17.000 Rp/kg en moyenne) et la même analyse portant sur les données de l'enquête montre que les fermes à bons résultats sont rentables (production moyenne de 3,9 tonnes/ha). Mais si l'on considère l'ensemble des fermes, il faut prendre en compte un taux d'échec de plus de 40% dû essentiellement à la saison des pluies (insuffisance de salinité de l'eau). On peut estimer qu'un nombre important de fermes ne sont pas ou à peine rentables (pour leurs exploitants), sans doute près de la moitié. En contrepartie certains fermiers obtiennent de très bons résultats. Un seul cycle suffisant parfois à rentabiliser l'exploitation sur l'année.

Les rentabilités sont donc très inégales, et il n'est pas exagéré de dire que les fermiers ne font pas fortune. Ces exploitants apparaissent donc comme étant plutôt des employés. Trois années de mauvais résultats entraînant l'exclusion et le remplacement du fermier, ainsi que le remboursement à la banque par Dipasena du reliquat de l'emprunt. Ce qui ne pose pas de problème à l'entreprise puisque le fermier remplaçant contracte un crédit du même type. Enfin au bout de dix ans lorsque le fermier devient propriétaire de son exploitation, la durée de vie des principaux équipements est atteinte, l'exploitant restant ainsi complètement dépendant de l'entreprise. Son statut s'apparente en quelque sorte à un métayage.

Pour Bratasena le système est quasiment identique. Cependant, les modalités et le montant du crédit diffèrent quelque peu. Le droit d'accès ou crédit d'investissement, est plus élevé (120 millions de Rupiahs) et tient compte de toutes les installations mises à disposition du fermier, incluant également la replantation de mangrove. Le crédit nécessaire au démarrage de l'exploitation est par contre plus faible (25 millions) et son remboursement ne démarre qu'à partir du septième cycle. Enfin l'échéancier est de 8 ans pour un taux d'intérêt de 19%. La projection du cash flow d'une exploitation type (Annexe 2) laisse entrevoir d'intéressants profits pour les fermiers sous contrat Plasma. Mais l'expérience de Dipasena doit prêter à la plus grande prudence.

La rentabilité profite aux grands investisseurs extérieurs et l'impact en terme de retombées locales, de redistribution locale du profit est donc très faible au regard des sommes considérables investies: 3,6 milliards de francs d'investissement (hors éclosion) à la date de 1996 pour Dipasena. La retombée en terme d'emploi définie lors de l'étude de la filière (tableau 6 page 37) souligne cet aspect. Le soutien des diverses administrations à ce type de groupe relève donc d'un soutien aux exportations, mais aussi parce qu'il évite de nombreux problèmes posés par une multiplicité de petits propriétaires, (gestion centralisée). Ce soutien peut s'exprimer par l'octroi de facilités à l'installation, telle que l'autorisation d'occuper un sol dont le statut n'en permet pas l'utilisation pour la crevetteculture.

5.4.2 - Les fermes non plasma

Les taux de valeur ajoutée sont forts mais ne font pas non plus apparaître de fortes différences entre traditionnel et intensif. L'analyse de la structure de cette valeur ajoutée montre en revanche une sensible différence. Ainsi en intensif la part versée en rémunération du travail pour chaque kg de crevettes produit est égale respectivement à 66% et 50% de celle versée en technique traditionnelle et traditionnelle + (tableau 18). Le niveau d'emploi est donc différent suivant la production comme cela était apparu dans l'étude de la filière.

Table 18 Added value and structure

Share of added value/kg	T	T+	S-I	I
AVR	0,73	0,55	0,66	0,67
Added value/kg	12 200	9 222	11 288	11 476
Share of labour in added value	13,8%	18,0%	8,9%	9,0%
Valorisation (price Rp/kg)	16 621	16 707	17 190	17 050
Labour (Rp/kg)	2 271	2 989	1 527	1 521

De plus, comme il l'a été vu précédemment, nombre de fermes intensives sont souvent financées par des investisseurs extérieurs, induisant une redistribution non locale des bénéfices.

Les fermes traditionnelles et traditionnelles + ont donc un impact local important, ce qui rend encore plus préoccupant la situation du traditionnel +. Là encore, l'étude des groupes de fermes à faible et haut niveau d'intensification, définis lors de l'étude de la filière, souligne la différence en terme d'emplois (11,2 umo/kg contre 4,4 umo/kg), même si l'écart est plus faible qu'avec les groupes Plasma (1 umo/kg).

Cela renforce donc la nécessité de définir des normes pour le traditionnel +. De plus il faudrait mieux envisager le développement par la surface du traditionnel quand cela est possible (développement en zones nouvelles avec mesures d'accompagnement, zone à faible pression démographique, etc.), ce qui de plus serait en accord avec le principe de précaution. Cette mauvaise maîtrise du traditionnel + est aggravée par des problèmes environnementaux. La forte rentabilité du secteur a entraîné un développement anarchique des exploitations. Ce développement incontrôlé et sans réflexion sur l'impact environnemental à long terme est aussi source de conflits entre activités intra et extra branche. Ceux-ci mettent en danger le devenir crevetticole d'une majeure partie de la province.

5.5 - Synthèse coût-revenu

Il n'existe pas d'écarts majeurs entre techniques en terme de prix perçu pour la production. A l'inverse les coûts de production varient de 7.000 à 11.000 Rp/kg et reflètent le fort degré d'incertitude attaché au système traditionnel +, qui peut être expliqué par un mode de gestion inadapté. Les structures techniques et la gestion de la ferme sont nettement insuffisants au regard des densités de stockage utilisées et accrues sous l'effet de l'importante rentabilité. Celle-ci, à travers des temps de retour sur investissement très court, a un fort effet incitatif au développement de tels systèmes.

Le semi-intensif (intensif officiel) est légèrement en retrait par rapport au traditionnel et à l'intensif. La différence s'opère par de moins bonnes performances sur la Pantai Timur à l'inverse des exploitations situées dans les baies coralliennes de l'Océan Indien. Cela marque d'une part la disparité entre les deux écosystèmes et d'autre part les limites en terme de capacité de la côte Est. L'intensif ne connaît pas de problèmes environnementaux majeurs mais reste dépendant de sites de bonne qualité environnementale tels que les sites coralliens. Enfin le traditionnel apparaît comme relativement stable. Les critères de rentabilité globale ne font pas apparaître de différences importantes entre systèmes intensif et traditionnel, à un niveau de production bien évidemment différent par unité de surface mise en exploitation, et ne permettent pas de se prononcer en faveur de l'une ou l'autre des techniques. Pour obtenir un niveau de production et donc de profit équivalent il faudrait une surface de culture 7,6 fois plus élevée en traditionnel. La solution face au manque de capitaux et à l'augmentation du prix du foncier passe par le développement des techniques traditionnelles en zones vierges ou à faible pression démographique, où le coût de la terre n'est pas un obstacle. Mais qui dit zone vierge dit manque d'infrastructures et de moyens logistiques. Sans soutien ni aide publics seuls les grands investisseurs privés peuvent investir dans ces zones, et ayant les capitaux nécessaires développer des techniques intensives. Ce qui est le cas des groupes Dipasena et Bratasena, le besoin de grandes surfaces étant bien sûr le facteur déterminant.

Sous l'impact de la forte rentabilité, l'évolution des élevages crevetticoles depuis 1991 peut se résumer de la façon suivante: les éleveurs produisent plus mais moins bien. Si la production et le profit par hectare progressent, l'efficacité économique diminue (tableau 19). La baisse du

profit par kg produit ne peut être imputée à une plus faible valorisation, le prix des crevettes restant relativement stable. Seul le traditionnel présente une certaine constance. A l'inverse le traditionnel + subit la plus forte chute de performance économique. En liaison avec une mauvaise maîtrise technique, ce système est le premier à souffrir d'une dégradation des conditions environnementales sur la côte Est, côte qui de plus réunit les conditions propices à son développement (développement endogène à faible disponibilité en capitaux). Si la baisse des performances s'accompagnait jusqu'à présent d'une hausse de la production, cela n'est plus le cas depuis 1996. La surcapacité des exploitation au vu de leurs possibilités techniques, liée à un environnement de plus en plus délicat, conduisent les exploitations à des pertes de production de plus en plus fréquentes. C'est ainsi le cas du semi-intensif, le traditionnel demandant une gestion moins rigoureuse et étant beaucoup plus souple résiste mieux.

Table 19 Evolution of production and profit between crop1 1992 and crop2 1994

		T	T+	S-I	I
Evolution 1992 - 1994	Production/ha	119%	57%	110%	111%
	Profit/ha	88%	12%	58%	93%
	Profit/kg	-1%	-26%	-13%	-14%

Au delà de la rentabilité, les exploitation crevetticoles présentent de forts taux de valeur ajoutée. Une partie de la consommation intermédiaire, telle que les post larves, est également produite localement. Les fermes appartenant et gérées par des fermiers issues de la communauté locale, génèrent de fortes retombées et sont les principales sources du dynamisme économique des villages côtiers. Ces exploitations sont constituées en majorité de fermes peu intensives. A l'opposé, les grands investisseurs externes adoptent souvent un comportement spéculatif. Le crevetticulture est perçue comme une opportunité à la fructification de capitaux. En résumé, les retombées locales sont inversement proportionnelles au niveau d'intensification.

Enfin, cette mauvaise maîtrise du traditionnel + est aggravée par des problèmes environnementaux. La forte rentabilité du secteur a entraîné un développement anarchique des exploitations. Ce développement incontrôlé et sans réflexion sur l'impact environnemental à long terme est aussi source de conflits entre activités intra et extra branche. Ceux-ci mettent en danger le devenir crevetticole d'une majeure partie de la province.

6. - Crevetticulture et environnement

Au delà du problème de l'adéquation entre biomasse crevetticole et capacité d'assimilation des rejets par l'écosystème côtier, sans création de phénomène d'autopollution, il existe deux contraintes majeures qui limitent le potentiel de développement des élevages de crevettes. La première de ces contraintes, issue de l'analyse précédente, est liée au mode de gestion à travers un accès difficile aux facteurs de production (manque de capitaux) et un savoir faire insuffisant. La seconde se réfère aux conditions environnementales conditionnées par des facteurs naturels ou d'autres activités, mais également par des externalités intra et extra crevetticulture.

Avec des temps de retour sur investissement très courts, les exploitations crevetticoles sont placées dans le groupe des activités à forte rentabilité et cela contribue à l'apparition d'attitudes spéculatives, peu regardantes des effets externes qu'elles génèrent. Les investisseurs externes, souvent issus de centres urbains (Lampung, Jakarta, voire de provinces plus éloignées), ne font que financer les exploitations et leur choix s'orientent vers les techniques intensives. La gestion

de la ferme est ainsi laissée sous le contrôle d'un technicien sur la base d'une rémunération à la part. La nécessité d'une eau de bonne qualité conduit ces élevages sur les sites coralliens de l'Océan Indien. Caractérisés par une grande mobilité factorielle ces investisseurs parfois appelés "rent-seekers" ignorent le coût environnemental. A l'opposé figurent les communautés locales. Conséquences d'un difficile accès à la technologie et aux capitaux, leurs choix techniques portent sur les options traditionnelles et traditionnelles + aux importantes retombées locales. Mais leur faible mobilité factorielle les rend très dépendantes de l'impact à long terme des effets externes générés par la crevetticulture.

Dans de telles conditions, la préservation des avantages environnementaux ne peut être défendue que sous le point de vue de la préférence sociale pour le futur ou pour cause d'une faible mobilité factorielle. Le premier aspect requiert la recherche d'une politique publique avec deux dimensions: le souhait de conserver le potentiel de revenus crevetticoles sur le long terme, et le désir de préserver des avantages naturels tels que les zones de mangroves ou la qualité de l'eau côtière en vue d'autres usages. Le second aspect est l'intérêt d'une décision individuelle pour coopérer à une action collective afin d'internaliser les effets externes. En situation de faible mobilité factorielle, l'investisseur n'a pas d'autres choix que celui de produire des crevettes localement en utilisant les droits d'usage auxquels il a accès, ou bien de retourner à une activité locale moins rentable telle que la riziculture, sous réserve du critère d'irréversibilité forte.

6.1 - Les conflits

Certains des conflits ont été brièvement aperçus lors de la description de la filière. Ces conflits prennent naissance à travers des effets externes générés ou subis par la crevetticulture. D'une façon plus précise les effets externes peuvent se classer en externalités inter et intrabranches.

6.1.1 - Des externalités interbranches

Sur les sites corallien de l'Océan Indien, des exploitations de type intensif sont confrontées à la priorité donnée au développement du tourisme, et à la restriction d'accès à certains sites liée à l'implantation de bases militaires. Ainsi sur le district de Kalianda, les plus fortes retombées du tourisme au regard de celles quasi nulles de 5 fermes intensives ont amené au choix du développement touristique au détriment de la crevetticulture. Ces deux activités sont incompatibles pour des raisons de rejets de la part des fermes et bien sûr d'occupation du sol. Mais cela ne semble pas être une menace majeure envers le développement de l'industrie crevetticole. De plus, la côte de Kalianda est le lieu d'implantation de la plupart des écloseries. De fait, il existe un accord tacite pour ne pas développer de nouvelles exploitations crevettières qui nuiraient à la qualité de l'eau. La compensation négociée est l'option qui a été choisie afin d'éviter les conflits. Les exploitations seront indemnisées au coût du foncier.

Les élevages doivent aussi faire face à la menace représentée par l'agro-industrie. Les plantations constituent la principale activité et l'essentiel des ressources de la province. Elles sont sources de pollution importante directement et indirectement. Directement par l'utilisation intensive d'engrais et de pesticides que les bassins versants amènent à la côte. Indirectement par les industries de transformation telles que les usines de traitement de cannes à sucre et de casava qui polluent les cours d'eau par d'importants rejets industriels. Le recul nécessaire à l'évaluation de cet impact est actuellement insuffisant (manque de mesures historiques). Mais si les effets de l'agro-industrie ne posent pas encore de problème ils sont d'ors et déjà à prendre

en considération. Cette menace plane essentiellement sur les deux grands groupes privés: Dipasena et Bratasena situés en aval de ces grandes plantations (plus de 500.000 ha), et à l'embouchure de rivières leur servant d'outlet (Way Mesuji et Tulang Bawang).

Une autre source de conflit est l'externalité négative générée par les élevages de crevettes sur la riziculture. L'intrusion d'eau salée par infiltration dans les rizières jouxtant les fermes rend ces rizières stériles et entraînent souvent leurs conversions en exploitations crevetticoles, si les disponibilités en capital le permettent. Ces conversions poseront à leur tour les mêmes problèmes d'intrusion pour les rizières voisines, et de plus elles sont illégales par rapport au statut agricole ou forestier du foncier. Si le riziculteur ne dispose des avances nécessaires pour opérer la transformation *sawah-tambak*, il vendra son terrain à un investisseur parfois local mais plus souvent extérieur à la communauté locale. Le risque est de voir cette communauté perdre le contrôle de son foncier, ainsi que les cultures traditionnelles qui y sont associées du fait d'un fort critère d'irréversibilité lié à la reconversion des bassins.

6.1.2 - Des externalités intrabranches

La crevetticulture est la principale activité responsable de la destruction de la mangrove. Celle-ci a beaucoup souffert de l'expansion des élevages de crevettes, notamment sur la côte Est de la province où elle a aujourd'hui quasiment disparu. Sur les 17.000 ha originels de mangrove de l'est de la province, 90% ont été convertis pour différentes activités (crevetticulture et commerce du bois) alors que les 10% restant sont sérieusement dégradés (Kanwil Forêts, 1995). Avant 1986, la bande côtière de mangrove pouvait atteindre de 1 à 3 km de large. Actuellement cette largeur varie de 0 à 65 mètres (Abidin et al. 1997).

Ecosystème côtier caractéristique des zones tropicales, la mangrove est aussi l'un des plus riches du monde tropical. La productivité de ce milieu est l'une des plus élevée au monde (plus de 10 tonnes de matières sèches par hectare et par an). Sa destruction pour la construction de bassins crevetticoles (essentiellement en techniques traditionnelles) a des conséquences importantes. Par ses apports de détritiques organiques c'est une zone de nourriture et de reproduction importante pour les espèces marines. C'est également une importante ressource pour les populations côtières: huîtres, riziculture, bois de chauffage, bois d'oeuvre. La conversion de mangrove en bassins de crevettes transforme donc une ressource utilisée par beaucoup en propriétés privées possédées par un petit nombre d'individus. Si 10 ha de bassins occupent 23 personnes (en équivalent temps plein pour une ferme traditionnelle d'après l'enquête détaillée, Annexe 3 p:5 et 6), ce sont par contre plus de cent familles qui peuvent vivre de l'exploitation artisanale de 10 ha de mangrove (Turner, 1977, 1985).

Mais la crevetticulture subit également un effet en retour. La mangrove joue un rôle de filtre naturel pour la qualité de l'eau mais aussi une protection face à l'érosion créée par l'action mécanique des vagues. Cette érosion, qui atteint par endroits plus de 50 mètres par an et détruit de nombreux bassins, renforce les changements de vocation de l'espace côtier: les bassins reculant d'autant plus que l'érosion avance. Cela a encore des conséquences en termes de turbidité et de capacité d'assimilation. Enfin la destruction de la mangrove augmente la dépendance de la crevetticulture vis à vis des post larves artificielles.

Une dernière externalité est représentée par l'autopollution des élevages. L'analyse de rentabilité a montré que la recherche de profits rapides et élevés a conduit nombre

d'exploitants à pousser les densités d'élevage au delà du raisonnable. De fortes densités de stockage et des taux d'alimentation élevés sont source de problèmes de qualité d'eau et de maladies pour les exploitations voisines. En effet, les quantités importantes de pesticides et de matières organiques (mues de crevettes et matières fécales) sont évacuées des bassins par un canal servant à la fois de canal de rejet (outlet) et d'approvisionnement en eau (inlet). La baisse de la qualité de l'eau augmente le stress des crevettes qui deviennent plus sensibles aux maladies. Maladies dont la propagation est favorisée par l'utilisation d'eau en provenance des fermes voisines. Les canaux utilisés sont souvent des canaux de drainage théoriquement interdits à la crevetticulture, de faibles profondeurs (au regard des faibles marées) et souvent insuffisamment entretenus.

La qualité de l'eau est actuellement le problème crucial que rencontrent les exploitations crevetticoles. Les fermes les plus touchées sont celles situées sur la côte Est de la province (tableau 21). Au 1er juillet 1996 plus de 40% des fermes de la région de Sriminosari étaient ainsi affectées par des problèmes de maladies. Comme le montre l'enquête (tableau 20), Dipasena rencontre également des problèmes de qualité d'eau, mais comme il l'a déjà été vu il s'agit d'une insuffisance de salinité lors de la saison des pluies.

Les exploitations des baies coralliennes de l'Océan Indien sont donc peu touchées par les conflits. Ceux-ci ne représentent pas une entrave majeure à leur développement et sont réglés par des compensations négociées. L'impact des activités urbaines et industrielles en baie de Lampung

Pour les grands groupes Plasma du Nord de la province, au delà de la question de la capacité d'assimilation de l'écosystème face à d'importants rejets, la principale interrogation repose sur l'impact de l'agro-industrie. Seules les fermes de la Pantai Timur se retrouvent au cœur de conflits importants (agriculture, mangroves, érosion, autopollution) en liaison avec la dynamique de développement de ce site. Ces conflits sont donc liés et s'intègrent à l'histoire du développement crevetticole de la côte Est. Le cas type du village de Karya Tani illustre ce point et est représentatif de la situation sur cette côte.

6.1.3 - Des externalités emboîtées

Avant 1976 le village de Karya Tani était essentiellement composé de forêts tropicales et de zones marécageuses le long de la côte. A partir de 1975 les populations transmigrées originaires de Java commencent à défricher forêts et marais en vue d'une utilisation agricole. A la fin des années 70 débutent également des exploitations aquacoles (milkfish) sous l'impulsion des transmigrés originaires du district de Pati (Java Centre), ce district étant connu pour sa relative bonne connaissance en aquaculture de poisson. Ceci se fait déjà au détriment de la ceinture côtière de mangrove. Mais l'objectif initial de la plupart des migrants était l'agriculture et plus particulièrement la riziculture. Cela suppose donc la disponibilité de foncier. La terre sous statut "forestier productif" peut être légalement convertie en usage agricole. Sous la direction du chef de communauté chaque famille perçoit une parcelle de terre (Abidin et al. 1997): 0,25 ha pour l'habitat, 1 ha en zone de forêt ou 2 ha en zone marécageuse (moins attractive). Finalement, l'appropriation du foncier a été légitimée par le programme de réforme du statut de la terre initié par le projet Rawa Sragi.

Ce projet, financé par le gouvernement néerlandais, démarre au milieu des années 80 sur la totalité de la Pantai Timur (23.400 ha). Il s'agit de drainer les zones de marais pour les

Table 20 Main troubles encountered per technic (official criteria)

Technic	Troubles	Land certificate	Erosion	Collapse: environmental stress	Collapse: mismanagement	Lack of capital	Market choice
T	yes (%)	64,7	9	85,5	36,8	92,2	0
	no (%)	35,3	92	14,5	63,2	7,8	100
T+	yes (%)	43,5	6	68,7	7	87,9	0,3
	no (%)	56,5	94	31,3	93	12,1	99,7
S-I	yes (%)	25	26,3	43,4	4	71	1,3
	no (%)	75	73,7	56,6	96	29	98,7
I (non include Dipasena)	yes (%)	7,1	33,3	57,1	16,7	28,6	4,8
	no (%)	92,9	66,7	42,9	83,3	71,4	95,2
Dipasena	yes (%)	32	60,7	75,3	31	2	0
	no (%)	68	39,3	24,7	69	98	100
Total	yes (%)	42,8	25,9	72,8	22,4	59,5	0,4
	no (%)	57,2	74,1	27,2	77,6	40,5	99,6

On gardera à l'esprit que l'enquête a porté sur les fermes ayant connu de bons résultats; ce qui explique certains résultats (gestion, etc.).

Table 21 Main troubles encountered per area (other areas aren't significant)

Area	Troubles	Land certificate	Erosion	Collapse: environmental stress	Collapse: mismanagement	Lack of capital	Market choice
Mesuji Lampung (Dipasena)	yes (%)	32	60,7	75,3	31	2	0
	no (%)	68	39,3	24,7	69	98	100
Labuan Maringgai	yes (%)	0,9	20	39	2,4	88,5	0
	no (%)	99,1	80	61	97,6	11,5	100
Jabung	yes (%)	65,3	14,1	94,7	60,6	95,9	0
	no (%)	34,7	85,9	5,3	39,4	4,1	100
Palas	yes (%)	75,2	2,9	89,5	9,5	76,2	0
	no (%)	24,8	97,1	10,5	90,5	23,8	100
Penegahan	yes (%)	79,4	3,9	74,8	2,6	74,2	0
	no (%)	20,6	96,1	25,2	97,4	25,8	100
Wonosobo	yes (%)	15,8	5,3	84,2	15,8	65,8	5,3
	no (%)	84,2	94,7	15,8	84,2	34,2	94,7
Total	yes (%)	42,8	25,9	72,8	22,4	59,5	0,4
	no (%)	57,2	74,1	27,2	77,6	40,5	99,6

convertir en surfaces agricoles. Les résultats sont conséquents et permettent ainsi deux récoltes de riz par an au lieu d'une. Les rendements annuels sont quadruplés (2.600 kg/ha contre 11.600 kg/ha) et sont suivis de l'accroissement du revenu. Cependant cela reste insuffisant face à l'augmentation du prix des crevettes à partir de 1985. De nombreuses rizières sont converties en fermes de crevettes ou en élevages mixtes poissons/crevettes. Le choix est souvent facile car la conversion est relativement aisée et les profits tout autres. Pour une rizière jouxtant une tambak, la récolte de riz est de l'ordre de 2.000 kg/ha, du fait de problèmes d'intrusion, pour un chiffre d'affaires de 800.000 Rp et un profit moyen de 300.000 Rp. Pour une ferme en technique traditionnelle le profit moyen calculé lors de l'analyse coûts revenu s'élève à plus de 3 millions de Rp, soit un rapport de 1 à 10. Et ceci sans compter le travail plus difficile que requiert la riziculture.

Sur Karya Tani la surface convertie s'élève ainsi à 360 ha pour 352 ha restant en riziculture et 331 ha d'exploitations crevetticoles construites comme telles dès le départ (Abidin et al. 1997). Sur l'ensemble du projet Rawa Sragi la conversion est estimée à 2.000 ha. C'est donc un véritable changement de la vocation de l'espace côtier qui s'opère. Les conséquences en sont une augmentation du revenu familial et l'instauration d'une nouvelle dynamique économique sur le village. Le prix du foncier suit en conséquence. Avant 1970 un hectare de rizière valait 200.000 Rp. Après le programme Rawa Sragi ce prix grimpa jusqu'à 7 millions de Rupiahs. Enfin la valeur actuelle d'un élevage crevetticole est comprise entre 12,5 et 15 millions de Rupiahs (Abidin et al. 1997). Mais cela s'accompagne également de forts impacts négatifs: destruction des mangroves avec les conséquences vues précédemment, occupation illégale du foncier, utilisation d'infrastructures inadaptées à la crevetticulture en vue d'un développement durable. Les éleveurs utilisent et dégradent ainsi les importantes infrastructures de drainage et de lutte contre l'intrusion (canaux, digues). Les vannes d'évacuation et d'alimentation en eau sont situées sur le même canal (canal tertiaire du programme Rawa Sragi). Enfin, il n'existe plus de gestion commune de l'eau. L'implication de la communauté dans l'entretien des systèmes hydrauliques liés à la riziculture et riche d'une longue expérience a complètement explosé lors du passage à la crevetticulture. Les sommes et les intérêts mis en jeu, la forte rentabilité, les rapides retours sur investissements, les contacts difficiles avec les investisseurs extérieurs sont en partie responsables de cette situation. Il y a là un véritable problème de gestion d'une ressource commune: l'eau.

Il en résulte une rapide dégradation de la qualité de l'eau qui s'accompagne de cycles blancs de plus en plus nombreux. Sur Karya Tani, de nombreux éleveurs reviennent à des techniques plus traditionnelles voire à l'aquaculture de poissons (*milkfish*, *tilapia*). Il y a donc un passage d'une source de revenu stable (la riziculture) à une source de revenu crevetticole de plus en plus aléatoire avec l'incertain qui lui est attaché (cycle blanc, fluctuation du marché). Pour une population côtière dont la tendance est à la location ou à la substitution d'une partie de ses terres pour la crevetticulture, un effondrement de l'activité crevettière aurait des conséquences importantes sur l'économie locale.

Dans une vision de long terme et dans l'optique d'un développement durable, la politique de croissance ne doit plus se focaliser sur le seul objectif quantitatif mais prendre en compte la dimension qualitative, en intégrant notamment l'exigence du respect de l'environnement. Cette intégration est nécessitée par la spécificité de la zone côtière où prend place le développement crevetticole. Il ne s'agit plus de considérer l'espace côtier seulement comme un trait de côte mais, aussi selon un axe perpendiculaire au littoral. Les activités en amont (et en aval) de la zone côtière ont un impact important, telle l'agro-industrie via les bassins versants. Les

externalités chevauchent ces différents espaces souvent partagés en plusieurs juridictions. Le statut de la terre prend ici toute son importance. La gestion des externalités appelle donc une intégration poussée entre les divers niveaux de gouvernement et entre les différents organismes qui en relèvent, mais aussi en coopération avec le secteur privé et la participation du public. La présence d'un bureau Indonésien de coopération inter administration en matière d'environnement renforce cette approche. Il existe ainsi une importante législation et un cadre d'action d'envergure.

6.2 - Contexte juridique et institutionnel

Il existe une importante sensibilité à l'environnement en Indonésie. Un capital forestier fragile, la formidable biodiversité de ces forêts (qui font de l'Indonésie un des derniers grands pays à forêt primaire du monde) ou les fortes pressions des ONG n'y sont certes pas étrangers. Il existe ainsi de vastes parcs nationaux, aussi bien terrestres que marins. Une législation et des structures spécifiques permettent l'application de politiques environnementales avec d'intéressantes expériences. Cependant, des difficultés inhérentes au fonctionnement de la société indonésienne, viennent souvent contrecarrer nombre de ces politiques.

6.2.1 - Des structures de contrôle

A l'instar de la Corée, Taiwan ou de la Thaïlande, la rapidité de la croissance économique en Indonésie a lourdement pesé sur l'environnement. La dégradation des ressources naturelles a été l'un des premiers soucis de la politique de l'environnement de l'Indonésie. Cela reflète la grande dépendance traditionnelle de l'économie à l'égard des ressources naturelles. La législation Indonésienne sur l'environnement prend ses racines dans l'article 33 de la constitution de 1945 qui reconnaît la terre, l'eau et les ressources naturelles comme le fondement de la prospérité de la population. Les problèmes de pollution industrielle ont commencés à être traités en 1978 avec l'obligation d'une étude d'impact sur l'environnement (AMDAL) pour tout nouveau projet industriel. En 1982, la plus importante mesure législative est votée. Il s'agit de la loi sur les dispositions fondamentales de la gestion du milieu vivant. Elle affirme entre autre l'adhésion des pouvoirs publics au principe du pollueur payeur.

Depuis, deux changements législatifs significatifs ont eu lieu. La loi n° 5 de 1990, dite loi de la conservation des ressources naturelles vivantes et de leurs écosystèmes. Cette loi est la législation clé utilisée pour la gestion de tous les espaces protégés d'Indonésie. Elle impose 10% du territoire de chaque province mobilisé à cette fin, Lampung en dispose de 12%. Enfin, la loi n° 24 de 1992 sur la gestion et l'utilisation de l'espace spécifie l'utilisation d'une approche complète et intégrée pour la gestion spatiale de la terre, de l'eau et des ressources naturelles.

Le ministère de la population et de l'environnement (KLH) a été créé pour formuler la politique sur l'environnement et coordonner les actions des différents ministères et services, mais sans pouvoir de sanction il n'a guère de poids dans la négociation avec les ministères à vocation économique. C'est pourquoi en 1990 est créée une nouvelle agence de l'impact sur l'environnement (*BAPEDAL*), chargée de l'application de la législation et de la réglementation sur la lutte antipollution.

Au niveau d'une province telle que Lampung, le bureau du Gouverneur (Figure 19) dispose d'une administration transversale regroupant des fonctionnaires des différentes administrations

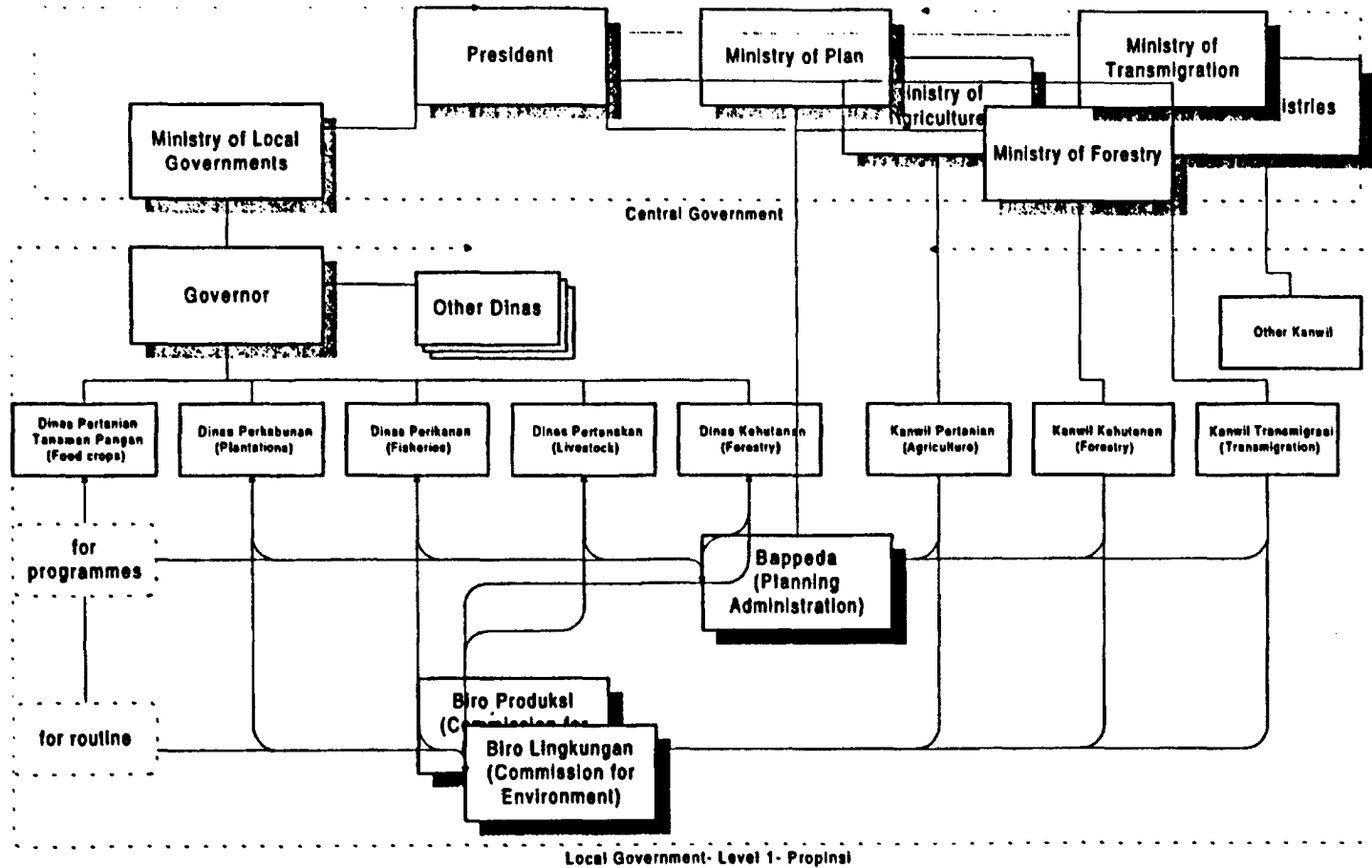


Figure 19 Dinas contribution to Biro Lingkungan

provinciales : le *Biro Lingkungan* (BL = Bureau Environnement). Ses activités sont continues, et ce bureau assure le suivi des dossiers environnementaux de la province. Il existe aussi des commissions particulières, chargées de faire des analyses de terrain, et d'émettre des recommandations et critiques auprès du BL. Celui-ci joue alors un rôle de médiateur auprès du vice-gouverneur et du gouverneur, à qui la décision finale appartient. Trois types de commissions se réunissent :

- la commission *AMDAL* : elle est chargée d'analyser les nouveaux projets de développements privés sur la province. Après analyse du dossier d'étude d'impact remis par la compagnie privée responsable du projet et après analyse de terrain, elle émet des critiques et recommandations auprès de la compagnie et du gouverneur. Constituée de fonctionnaires des administrations concernées issus du BL, de scientifiques de l'Université de Lampung, de membres d'ONG, elle est toujours présidée par un fonctionnaire du *Bappeda*, administration du Plan, qui désigne les membres de la commission. Elle a un pouvoir de mise en garde et d'orientation sur les projets proposés, mais la décision finale, après négociations et compromis, revient toujours au gouverneur.

- la commission *PROKASIH* (*PRO*gram *KAlih BerSIH* = Programme Rivières Propres): cette commission a une action continue de suivi de la qualité de l'eau de 6 grandes rivières de la province (dont les 3 principales Tulang Bawang, Way Seputih et Way Sekampung). Son action est toutefois ponctuelle et très irrégulière. Elle est surtout chargée d'analyser des contentieux environnementaux pouvant opposer des utilisateurs antagonistes de l'eau des rivières. Après analyses de terrain et rencontre des personnes concernées, elle émet des rapports ponctuels auprès du gouverneur, qui décide ensuite des mesures à prendre. Ses membres sont aussi choisis par le *Bappeda* au sein du BL, de l'université et d'ONG environnementales, selon le problème étudié.

- la commission *PROLASIH* (*PRO*gram *LAut BerSIh* = Programme Mer Propre): encore en projet, cette commission devrait avoir les mêmes prérogatives et champs d'action que la *PROKASI*, appliqués à l'environnement littoral.

Enfin les organisations non gouvernementales ont un poids non négligeable car elles ont la possibilité d'engager des poursuites collectives, même si leurs activités sont encore restreintes par les différents contrôles effectués par les pouvoirs publics.

6.2.2 - Quelques expériences

Les accords volontaires de lutte contre la pollution du programme Prokasih apparaissent comme les expériences les plus intéressantes et efficaces. En 1991, Emil Salim, ministre de la Population et de l'Environnement, a saisi l'occasion d'un discours devant la chambre de commerce et la presse pour révéler quelles étaient les entreprises de Jakarta qui respectaient les accords *PROKASIH* et celles qui ne le faisaient pas. Sur ces entrefaites, des dizaines de représentants et de consultants du secteur industriel se sont informés auprès de la *BADEPAL* des réglementations et normes qu'ils étaient censés respecter.

La médiation et le règlement négocié des litiges connaissent également quelques succès notamment en relation avec la crevetticulture. C'est ainsi le cas de la pollution de la rivière Tapak dans la région centrale de Java. Une zone industrielle créée en amont de cette rivière a

rapidement été polluée et les éleveurs de crevettes utilisant la rivière pour s'approvisionner en eau douce ont perdu leur source de revenus. Des ONG ont menacé de boycotter les produits des industriels, et finalement, une procédure de médiation a été lancée, à laquelle ont participé les pollueurs, les fermiers, les ONG concernées, le KL et la BAPEDAL. Elle s'est soldée par la négociation d'un accord aux termes duquel les entreprises indemnifieraient les éleveurs de crevettes et réduiraient la pollution à des niveaux acceptables. Cette dernière condition a été remplie en mettant en place un traitement centralisé des déchets (Woods et al, 1992).

Au niveau des mécanismes de marché il est noté quelques expériences telle que une suppression de la taxe à l'importation des équipements de traitement des eaux usées, des subventions et des prêts bonifiés pour les entreprises investissant dans le traitement des déchets.

6.2.3 - Une application difficile

La structure administrative de contrôle environnemental à Lampung est donc bien identifiée, ses objectifs et moyens d'action sont en théorie très clairs. Mais le problème reste l'application effective des décisions et recommandations émises par les commissions et le BL.

L'application de mesures dérisoires ou symboliques par rapport à l'origine du problème identifié est courante. Les pressions extérieures à différents niveaux de l'organigramme décisionnel bloquent généralement tout le processus. Les grands projets agro-alimentaires à Lampung sont le plus souvent financés par des investisseurs étrangers à la province (Jakarta, Hong Kong principalement), totalement éloignés des préoccupations environnementales du cadre physique de leurs activités. L'attitude de ces riches investisseurs à l'égard de la contrainte environnementale est, dans de nombreux cas, de ne pas s'occuper du problème à la base, mais plutôt de l'éluder. Leurs moyens de pression au niveau de la commission, du BL et du gouverneur sont multiples (chantage à l'emploi, à l'investissement, corruption directe). A cela s'ajoute une pesanteur administrative qui se retrouve aussi au niveau de la gestion environnementale.

Néanmoins, les commissions tâchent de proposer des recommandations minimales pour chaque projet, permettant de concilier développement et respect de l'environnement. En général, les problèmes ponctuels, clairement identifiés, concernant la santé publique sont facilement traités. Ainsi la gestion des rapports agro-industrie crevetticulture devrait s'appuyer davantage sur les résultats obtenus par les accords volontaires de réduction de la pollution du programme *PROKASIH*. Ces accords présentent l'avantage d'une très grande souplesse et peuvent être adaptés au cas par cas. Ils ne nécessitent pas une importante bureaucratie et produisent des résultats rapides pour un coût minime lorsque la zone concernée ne compte que quelques grandes sources de pollution, comme c'est précisément le cas au Nord de la province. C'est ainsi qu'en 1994, 7 usines de traitement de manioc, relâchant des composés cyanidés dans les rivières, ont été fermées par recommandation de *PROKASIH*. Par contre, les problèmes de pollution diffuse, de dégradation d'écosystèmes fragiles, ou les aspects socioculturels ne sont que rarement pris en compte.

Malgré une législation et des structures d'application somme toute importantes, les contraintes extérieures sont très fortes. C'est donc dans ce contexte que prennent place quelques propositions et recommandations.

7 - Recommandations et outil de suivi

L'analyse des modes de gestion permet la suggestion de quelques recommandations pour une plus grande efficacité des exploitations. Mais au delà de ces "conseils", il est important de proposer un outil d'aide au suivi des élevages, véritable support d'une politique publique à travers une aide à la décision.

7.1 - Un élément bloquant: le statut de la terre

Dans nombre des effets externes cités il se pose un problème de statut de la terre. Or ce problème est déterminant et crucial car il est l'élément bloquant de toutes politiques visant à l'amélioration et au développement du secteur crevettecole. L'occupation et l'utilisation illégale de la terre rejettent de nombreuses fermes hors des structures crevetteières et du cadre d'action. Ainsi elles n'ont pas le statut de ferme et en l'absence de titres de propriété l'accès au crédit officiel leur est interdit, elles doivent alors contracter des crédits illégaux. Les possibles interventions du gouvernement pour la réalisation ou l'agrandissement de canaux sont également bloquées. Le foncier et les canaux utilisés sont la plupart du temps sous statut agricole, donc interdits d'utilisation pour les fermes de crevettes. De façon plus générale il n'est pas possible d'intervenir en faveur d'exploitation qui n'ont pas d'existence légale, ou de reconnaître des associations de fermiers par là même illégales.

Le respect du statut du sol est également important pour lutter contre la destruction de la mangrove et la lutte contre l'érosion. Il existe des attitudes très différentes suivant les villages. L'attribution de nouvelles terres se fait sous autorité du chef du village. Certains accordant ainsi (dans l'illégalité) la possibilité d'exploiter des zones de sédimentation deux ans seulement après leur formation. D'autres villages protègent au contraire ces nouvelles zones de mangroves. Plus que la définition de normes il s'agit simplement d'appliquer la législation en vigueur. Cela peut se faire sous formes de pénalités qui requièrent cependant la création d'une loi locale (Peraturan Vaerah) à des fins de contrôle.

Face à ce problème d'érosion il existe également des solutions techniques (digues, etc.), mais elles sont très onéreuses et leur efficacité aléatoire. Les programmes de replantation de mangroves se sont avérés impuissants, manquant souvent de soutien et d'envergure. Du fait de la grande rentabilité et des temps de retour sur investissements élevés, les exploitants refusent souvent d'abandonner leurs bassins pour une replantation lorsqu'ils peuvent encore réaliser un cycle, préférant ainsi les exploiter jusqu'à leur destruction par l'érosion. Face à l'échec du premier plan, un programme d'envergure a été mis sur pied par le BAPEDDA (direction du plan de la province). Il consiste en une réhabilitation de la mangrove sur une bande de 200 à 500 mètres de large, 200 mètres devant être repris d'office aux fermiers, y compris par la force. Cela ne pose théoriquement pas de problème puisque la terre occupée illégalement appartient au gouvernement. Ce plan doit ensuite être suivi d'un changement de statut de la terre puis d'une vente aux fermiers. Mais son application semble voué à l'échec: ses vastes ambitions, se heurtant à une réalité difficile, diminuent considérablement. De plus, la non prise en compte de l'occupation du sol (pas de compensation pour la terre) laisse augurer d'une difficile application à travers des conflits sociaux laissés en périphérie. Une indemnisation par l'octroi de nouvelles terres avec autorisation de conversion ou sur le modèle de celle réalisée par Bratasena lors de son installation est peut être à retenir. Enfin et surtout, les institutions locales n'ont pas été impliquées dans ces projets de replantation de mangroves.

Une réforme du statut d'occupation et d'utilisation des terres concernées s'avère donc nécessaire. Le but est de légaliser les activités crevettières actuellement hors la loi par un changement de statut dans les zones d'exploitation crevetticoles existantes. En outre, compte tenu du facteur d'irréversibilité importante, ce changement s'inscrirait dans une certaine logique. Les exploitations les plus proches du trait de côte recevraient une compensation pour permettre la replantation efficace de mangrove. Le changement de statut relève de l'autorité du gouverneur de la province (Cf. Institutions). La direction des pêches provinciale a effectué une demande en ce sens pour la côte Est, mais cette demande est restée sans réponse. Il existe des divergences sur ce sujet avec d'autres administrations et notamment avec le Bappeda qui demeure très influent. La zone du projet Rawa Sragi est réservée à l'agriculture et non à l'aquaculture. Un changement de statut d'utilisation du foncier viendrait en contradiction avec la politique nationale, qui est de maintenir l'autosuffisance en riz. Enfin, régulariser des élevages crevetticoles, qui ont agi dans l'illégalité et qui ont généré leur propres difficultés, ce serait encourager d'autres comportements de ce type. Néanmoins, les demandes répétées, conjuguées à celles d'autres administrations provinciales pour d'autres motifs, pourraient à terme atteindre leur but.

Quoiqu'il en soit une décision doit être prise: retour à des activités agricoles sous la contrainte de l'importante irréversibilité des bassins (3 ans, Dinas Perikanan), ou régularisation de tout ou partie des exploitations crevetticoles. Le statut du foncier demeure l'élément bloquant et il s'agit de mettre fin à la confusion engendrée par le développement anarchique de la crevetticulture sur la côte Est. L'immobilisme peut apparaître également comme une politique qui consisterait à laisser la situation se dégrader et agir lorsque les élevages crevetticoles auront périclité laissant ainsi le terrain libre.

Une fois réglé l'épineux problème du statut du foncier ou au delà de cette contrainte, certaines solutions techniques et individuelles peuvent être envisagées.

7.2 - Des améliorations au regard des modes de gestion

- L'amélioration des canaux

Subordonné au changement de statut des sols, la construction de nouveaux canaux, afin de séparer inlet et outlet, et/ou l'amélioration des canaux existants peuvent être envisagées. Les pouvoirs publics subventionnent largement les travaux d'hydraulique (en particulier l'irrigation). Ainsi en agriculture, pour un projet d'irrigation de taille intermédiaire, seul 13% des dépenses d'investissement, des coûts moyens d'exploitation et de maintenance sont couverts par des redevances et taxes foncières versées par les agriculteurs (O'Connor, 1993). Si auparavant le coût de construction des canaux devait être supporté par les fermiers, en matière de construction (travaux publics maritimes) et de financement la responsabilité est actuellement du domaine du gouvernement.

- La formation

Il existe un vrai besoin par rapport à la définition de normes techniques, pour le traditionnel plus notamment (quelle densité de stockage est acceptable, et pour quelle quantité d'aliments, etc.). Cependant leur définition en fonction de la qualité de l'eau reste difficile. La capacité de charge d'un bassin corrélativement à son environnement est mal mesurable. C'est pourquoi il est nécessaire de mettre l'accent sur la formation des éleveurs et le transfert du savoir faire. L'éloignement du BADC pose problème. La création de séminaire de formation peut être

envisageable, que ce soit sous la forme d'une antenne mobile du BADC, ou pour des raisons de coûts sous la forme d'un centre de formation au sein de l'administration de pêches.

- Des procédés techniques

Au delà des techniques existantes il peut être intéressant d'explorer d'autres voies telles que l'aquaculture en mangrove. Vu Do Quynh cite ainsi le modèle de sylviculture intégré avec l'aquaculture comme étant une des réponses apportées par les grandes fermes forestières situées dans les mangroves en vue d'améliorer le rendement économique des fermes tout en préservant l'environnement. La mangrove est conservée au maximum ou plantée par plots carrés, dans et à l'extérieur des bassins (lutte contre l'érosion). Une analyse comparative entre cette technique et le traditionnel a été menée par l'université de Lampung (Nugroho, et al. 1996 - UNILA) sur le village de Bandar Agung (district de Palas). Elle met en évidence un ratio bénéfices sur coûts à l'avantage de la sylvofishery (4,4 contre 1,4) et un surtout une stabilité, voire une croissance, de la production sur 5 années, opposée à une décroissance de la production traditionnelle sur le même temps. Cependant, il s'agit d'une aquaculture qui requiert un travail moins aisé et plus compliqué.

- Enfin il est possible d'améliorer les modes de gestion existants. L'utilisation de films plastiques recouvrant le fond et les bords des bassins permettent de maîtriser la qualité de l'eau en rapport avec la qualité du substrat. L'aspiration régulière des dépôts est ainsi rendue possible. La recirculation est un autre procédé technique qui vise à améliorer la qualité de l'eau entrant dans les bassins. Il consiste à stocker l'eau dans des bassins compartimentés (appelés réservoirs) où elle subit un traitement avant redistribution dans les bassins de crevettes (figure 9 page 32). Mais cette technique est chère en terme de construction, elle réclame de l'espace c'est à dire le sacrifice de bassins crevettecoles. Tout comme les films plastiques elle semble donc réservée aux techniques intensives. De plus, malgré l'utilisation de réservoirs des problèmes subsistent souvent. Mais cette idée de traitement de l'eau avant utilisation devrait également s'appliquer en plus sommaire à la sortie des fermes, notamment dans les zones à forte densité d'élevages. Sur le site de Dipasena des Tilapia ont ainsi été introduits dans les canaux de rejet. Certes, le coût est le facteur limitant et les éleveurs sont peu enclins à gérer un bien commun. Car si la plupart des améliorations envisagées sont des solutions individuelles et coûteuses, qui s'attaquent aux conséquences et non aux causes du mal, le véritable problème porte évidemment sur la qualité de l'eau à travers l'absence de gestion de cette ressource commune. L'eau utilisée par les élevages répond en effet aux critères de non divisibilité, de soustraitibilité et de rareté relative (demande forte).

Ce qui paraît en trame derrière tout cela, c'est en fait le besoin, la nécessité d'une gestion commune de l'eau, principale ressource des exploitations. Il est bien observé quelques tentatives mais sans grand succès. Il existe pourtant une base de gestion collective qui est représentée par l'association des fermiers appelée *COLOMPOKTANI*.

7.3 - Gestion des ressources communes

La gestion des ressources communes a comme objectif d'internaliser les externalités. La forte pression exercée sur l'eau par l'industrie crevettecole pose donc le problème de sa gestion. La Colompoktani peut représenter la base d'une approche en termes de gestion collective des ressources.

La Colompoktani est l'association des fermiers à laquelle tout éleveur reconnu est obligé d'appartenir. Le chef de l'association et son secrétaire sont élus par acclamation pour un mandat indéterminé. Le "chef des fermiers" quitte ses fonctions lorsqu'il le désire. Celui-ci est souvent une figure locale qui s'est illustrée par sa réussite dans la crevetticulture et dont l'expérience lui accorde la confiance de ses collègues. L'association se trouve sous l'autorité du chef du village. C'est en fait un groupe informel qui n'a pas de pouvoir exécutif. Son rôle théorique est la gestion de l'eau, mais en pratique il se limite à la maintenance du canal. Cette maintenance a lieu une fois par an alors que le besoin est de deux à trois fois par an.

A travers la Colompoktani il serait donc possible pour les fermiers de gérer l'eau en commun. Mais un consensus est difficile à trouver. A cela plusieurs raisons: un comportement individualiste et spéculatif comme il l'a déjà été vu et un nombre élevé de propriétaires difficiles à rassembler (la surface moyenne par fermier diminue). En effet parmi ces derniers figurent des investisseurs extérieurs et le nombre élevé de contrats et sous-contrats de location rendent ardu l'intéressement des propriétaires. Une autre raison est l'entente difficile entre locaux et population transmigree sur des sujets épineux. Il y a trop souvent des différences de mentalité, de culture entre les locaux de longue date et les transmigres de Java, Bali ou autres régions d'Indonésie, pour qu'un accord sans obligation soit trouvé. De nombreux accords de principe restent ainsi sans suite et les chefs d'association, fermiers d'expérience, ont souvent des idées intéressantes qu'il ne peuvent mettre en œuvre. C'est pourquoi la Colompoktani devrait avoir un pouvoir exécutif, lui permettant ainsi d'imposer une gestion collective qui ne réussit malheureusement pas à s'instaurer d'elle même. L'attribution d'un pouvoir exécutif aux Colompoktani relève de l'autorité du gouvernement local. Afin d'éviter un chevauchement des responsabilités il serait bon de laisser l'association sous l'autorité du chef du village. Mais si l'on veut impliquer tous les exploitants, condition triviale d'une gestion commune des ressources, cela reste encore subordonné au changement de statut du sol.

Armée d'un pouvoir exécutif, l'association des fermiers pourrait alors opérer une gestion collective de l'eau en imposant une coordination des fermiers à travers plusieurs règles de gestion des bassins. Ainsi même si l'on observe une certaine concomitance dans les récoltes, les temps de stockage et de changements d'eau sont trop désordonnés. Le chef des fermiers pourrait ainsi imposer des temps de stockage communs, selon le schéma suivant. Démarrer le premier cycle en octobre/novembre, faire la récolte en février/mars, redémarrer en avril /mai pour avoir une récolte en juillet/août soit avant la saison des pluies. Cela fait donc deux cycles par an mais laisse un temps de repos des bassins de deux mois, contrastant en cela avec un redémarrage deux ou trois jours après un échec suite à l'apparition de maladie comme cela se voit fréquemment. La relative homogénéité des techniques par zones favorise cette approche. Sept ans auparavant dans le village de Palas, il était observé des productions de une tonne par hectare en technique traditionnelle contre 300 kg actuellement en cas de succès. En 1992 dans le village de Mulyosari, lorsque la qualité de l'eau n'était pas encore dégradée, la production était également de une tonne par hectare pour une densité de stockage de 55.000 PL/ha. Soit une efficacité deux fois supérieure à celle constatée actuellement avec un risque d'échec très faible. Deux cycles de ce type vaudront donc toujours mieux que trois cycles aléatoires et aux plus faibles rendements.

La création d'un fond d'indemnisation en cas d'échec dans la production permettrait aux fermiers concernés d'attendre le démarrage collectif d'un nouveau cycle. Afin d'éviter l'apparition de passagers clandestins, l'indemnité perçue ne devrait pas couvrir plus que le coût opérationnel. Cela pourrait également obliger les fermiers à adopter un mode de gestion plus

prudent. Une tentative de ce type existe sur le village de Mulyosari. Plusieurs essais de gestion commune de l'eau ont été tentés, mais les accords de principe n'ont pas tenu pour les raisons vues précédemment. Un fond d'indemnisation de 4,7 milliards de Rupiah a été créé. L'argent est obtenu des investisseurs privés et ne concerne donc que 60% des fermes du village qui fonctionnent à partir d'investissement privé, la plupart du temps d'origine chinoise. Ces investisseurs couvrent les frais d'exploitation et se payent sur la récolte. Cependant, si cette idée peut paraître séduisante, le financement du fond d'indemnisation pour des fermes qui n'ont pas recours à l'investissement extérieur risque de se révéler difficile du fait de problème d'avance de liquidités.

Une association au pouvoir renforcé peut présenter d'autres avantages et avoir un rôle au delà de la simple gestion commune de l'eau. Elle représente ainsi un interlocuteur unique et puissant pour les autorités locales. Elle peut peser plus lourdement dans des négociations: approvisionnement en inputs (comme le fait actuellement la Colompoktani du village de Sriminosari), débouchés. Elle peut encore apparaître comme un instrument pour réguler la production en cas de crise. Enfin l'application de normes et la diffusion d'acquis technologiques pourraient se faire à travers la Colompoktani ce qui impliquerait de plus un moindre coût administratif et pallierait à l'insuffisance des contrôles de la part des pouvoirs publics.

Le financement de l'association peut se faire sous la forme d'une taxe sur le chiffre d'affaires. Les différents systèmes productifs contribuant ainsi selon leur niveau de pollution. En outre elle repose sur la forte rentabilité du secteur grandement responsable de ses difficultés actuelles. Elle contourne également les problèmes liés à l'avance de liquidités dans le cas d'une création d'un fond d'indemnisation. Cette taxation peut encore être orientée vers la participation à la construction d'un nouveau canal. Dans ce cas l'objectif est de jouer sur un effet incitatif par un signal-prix, auquel cas le taux de prélèvement ne devrait pas être inférieur au coût marginal de dépollution représenté par la construction du canal. Néanmoins il est toujours possible de répartir ce coût sur plusieurs cycles. Enfin, au delà du financement cette taxe permet une implication des fermiers dans la gestion des ressources communes. Nombre d'exploitants ont tendance à attendre l'aide et l'action des pouvoirs publics. Pour de nombreux problèmes tels que l'érosion, ils considèrent ainsi que cela est du ressort du gouvernement et non de celui des associations.

Pour exemple, si une taxe de 1% est appliquée sur le chiffre d'affaires il est possible d'en calculer l'impact sur l'exploitation et son équivalent en longueur théorique de canal. Ainsi sur la base d'un canal standard (largeur 10 m, profondeur 2 m), dont le coût pour 100 mètres est de 3 millions de Rupiahs (Dinas Perikanan), le tableau suivant donne ces impacts par techniques:

Table 22 turnover tax

Tax 1%	T	T+	S-I	I
tax takings for one crop (Rp)	51 934	85 879	269 651	398 118
equivalent profit	1,8 %	3 %	1,9 %	1,8 %
equivalent canal length (meters)	1,7	2,9	9	13,3

Ce calcul n'est pas tout à fait correct car il faudrait prendre en compte le coût du foncier nécessaire à la réalisation du canal, en ne négligeant cependant pas la possibilité d'une indemnisation en nature par un changement de statut de la terre: autorisation de transformer une rizière en ferme crevetticole par exemple.

C'est sans doute la notion de gestion commune qu'il faut retenir des grands groupes de type plasma, qui peuvent être considérés chacun comme une unique et très grosse ferme. Face aux difficultés rencontrés par les élevages, l'analyse des profils de développement et des modes de gestions fourni donc deux réponses: une réponse villageoise représentée par les exploitations de la côte Est et une réponse centralisée à travers les compagnies plasma. Au manque de gestion des ressources communes des uns, répond la gestion centralisée des autres avec la question toujours sous-jacente quant à la durabilité des systèmes plasma, tout en ayant à l'esprit les différences en termes de retombées économiques locales.

7.4 - Un outil de suivi et de contrôle

La province de Lampung est déjà l'une des principales régions de production de crevettes d'élevage en Indonésie, avec encore quelques surfaces potentielles (Krui). Mais ce développement est contraint par les conditions environnementales. La rapide croissance de la crevetticulture, sur la côte Est de la province notamment, devrait donc recevoir plus d'attention pour un suivi et un contrôle attentif en vue d'assurer un développement durable du secteur. Car s'il existe un fort potentiel pour accroître le niveau de vie de nombreuses familles, en contre partie et comme il l'a été vu, il existe également un grand risque d'effondrement du secteur crevetticole. Il s'agit alors de fournir aux décideurs publics des informations sur le développement de la crevetticulture dans cette région. C'est pourquoi il est proposé un outil d'aide au suivi et au contrôle du développement des exploitations crevetticoles, à travers la réalisation d'une base de données socio-économiques. Le but est aussi de servir de support de décision. La description de l'industrie crevetticole, l'analyse des modes de gestion, la compréhension de la dynamique de développement ou la gestion des ressources communes - autant d'aides à la décision mais au caractère plus ponctuel - ont permis de déterminer les principales variables à retenir. Mais la première étape est la détermination d'un échantillon de suivi.

7.4.1 - Proposition d'une stratégie d'échantillonnage

La stratégie d'échantillonnage est basée sur les résultats de l'analyse factorielle réalisée sur l'enquête détaillée (99 fermes). Celle-ci montre que la densité de stockage est le véritable critère de choix technique. La typologie clairement définie lors de l'analyse des modes de gestion reste ainsi la base des différents groupes techniques qui seront échantillonnés. A savoir le traditionnel (jusqu'à 3 PL/m²), le traditionnel + (4 à 6 PL/m²), le semi-intensif (7 à 15 PL/m²) et l'intensif (plus de 15 PL/m²). Il n'existe pas de statistiques sur la répartition géographique du nombre de fermes par technique. Néanmoins cette répartition existe par surface, mais les statistiques officielles ne différencient pas le traditionnel + qui est intégré au semi-intensif (Annexe 2). C'est donc en liaison avec la typologie déterminée pour l'étude de la filière et le nombre de fermes par districts que la stratégie d'échantillonnage suivante est proposée.

L'échantillon sera décomposé en deux groupes: les fermes de la Pantai Timur et les fermes des baies de l'Océan Indien. Le plus faible nombre de ces dernières (70 fermes en 1995) entraînerait une distorsion trop importante d'un échantillon global, ou réclamerait une taille très élevée pour une représentativité correcte. Or cette taille est plus déterminée par des contraintes opérationnelles que par des critères statistiques. La disponibilité des équipes de Dinas Perikanan, le coût de l'opération et le questionnaire relativement long ne permettent pas

d'envisager un échantillon supérieur à 100 fermes. La stratégie devra donc s'adapter à la taille et non l'inverse.

- Pantai Timur

Les fermes à faible niveau d'intensification (T et T+) sont situées sur la côte Est et représentent à peu près 75% du total des fermes du site. Le positionnement des individus de l'enquête détaillée (99) par rapport à ceux de l'enquête générale (1.000) permet d'obtenir leur répartition au sein de ce groupe. Celle-ci est globalement uniforme, 55% de traditionnel contre 45% de traditionnel +. Il sera donc choisi respectivement 35 et 30 fermes pour les deux techniques précédentes. Enfin, le semi-intensif représente le reste des fermes de la Pantai Timur soit 20 à 25% des exploitations, 15 élevages de ce type figureront dans l'échantillon.

- Sites coralliens de l'Océan Indien

Sur les 70 fermes de la côte Sud bordée par l'Océan Indien, il existe quelques exploitations traditionnelles et traditionnelles +. Celles-ci ne sont pas situées dans des baies coralliennes mais dans des zones de mangrove de fond de baie argileux. Bien qu'étant marginales et hors du terrain de l'enquête il serait intéressant d'enquêter 5 ou 6 fermes pour obtenir une valeur étalon et mesurer l'impact environnemental de la côte Est pour ces techniques. Pour l'écosystème concerné par l'enquête (site corallien), les fermes intensives sont prépondérantes au regard des élevages semi-intensifs (75 à 80% des exploitations). 10 fermes intensives seront ainsi retenues. Les fermes semi-intensives servant surtout d'étalonnage pour la côte Est, il en sera choisi 5 pour un minimum de signification.

Pour les fermes de type Plasma la réalisation d'une enquête détaillée ne semble pas pouvoir recevoir l'aval de la direction de Dipasena ou Bratasena. Néanmoins un questionnaire léger du type enquête générale peut être conduit sur une trentaine de fermes pour Dipasena, à raison de 6 fermes par bloc, dont 4 fermes à structure familiale et 2 fermes type "célibataire" (la famille de l'exploitant ne vit pas avec lui sur le site mais est restée dans le village d'origine du fermier). En raison de la grande homogénéité des groupes Plasma, 5 blocs (sur les 17) échelonnés de l'extrémité Nord du site à son extrémité Sud sont suffisants pour suivre l'évolution des exploitations. L'échantillonnage est donc le suivant (tableau 23):

Table 23 Sampling strategy

	T	T+	S-I	I
Labuhan Maringgai	12		10	-
Jabung	14	Random Sampling	2	-
Palas	5		1	-
Penengahan	4		2	-
Pantai Timur	35	30	15	-
Kalianda	-	-	-	4
Wonosobo	-	-	-	3
Padang Cermin	-	-	5	3
Coralline site	-	-	5	10
TOTAL	35	30	20	10
Size	50% < 2ha 50% >= 2ha	50% < 2ha 50% >= 2ha	85% < 2ha 15% >= 2ha	30% < 4ha 70% >= 4ha

7.4.2 - Variables retenues pour la base de données

Cette base de données se veut être la contribution socio-économique à un plus grand ensemble (Cf. Task 4). C'est pourquoi certaines des données à caractère biotechnique se recouperont inévitablement avec les autres composantes du STD3. La première des variables retenues est bien évidemment la densité de stockage. Il s'agit véritablement du critère de choix technique, c'est en effet lui qui est à la base de la typologie des unités de production. Ce critère peut être complété par deux autres variables qui contribuent à la formation de ces groupes techniques par analyse factorielle. Il s'agit du débouché commercial et du degré d'oxygénation. Les aérateurs mécaniques étant de différents types et les fermiers ne sachant pas évaluer leur puissance, il est décidé d'exprimer ce degré d'oxygénation en terme d'investissement (Rupiah par hectares). L'hypothèse posée est que l'efficacité d'un aérateur est proportionnelle à son coût.

Un deuxième groupe de données sera représenté par les variables relatives à la description générale de l'exploitation et à ses performances biotechniques qui seront corrélées aux performances économiques. Il s'agira de la localisation, de la surface de l'exploitation, de la production ainsi que des rendements, de l'efficacité technique et des taux de survie qui y sont afférents.

Au niveau des performances économiques le ratio bénéfices sur coûts est incontournable. Par rapport au taux de profit il a l'avantage de prendre en considération les fermes ayant connu une perte totale de production. De même, les bénéfices d'exploitation par kg reflètent l'efficacité économique de l'élevage. Le profit à l'hectare est nécessaire pour effectuer un parallèle entre volume et efficacité. Enfin, l'analyse comparative des modes de gestion met en évidence le coût en aliments et la rémunération du travail par kg de crevettes produit. Avec le coût en post larves ceux-ci représentent les coûts variables les plus importants. La balance entre ces deux coûts permet de juger de l'évolution du mode de gestion des exploitations (efficacité dans l'utilisation des inputs), en particulier du traditionnel plus.

Enfin un dernier groupe de données est choisi pour assurer le suivi et la mesure des retombées locales issues de la crevetticulture. Celle-ci est essentiellement perçue à travers les emplois induits. C'est pourquoi seront retenues: le taux de valeur ajoutée, la part du travail dans la valeur ajoutée, le nombre d'unité de main d'œuvre par kg et par ha (umo équivalent temps plein). La rémunération du travail par kg est déjà présente dans le groupe précédent.

Table 24 Datas selection

Technical criteria	Stocking density Market choice Oxygen degree	General description ----- Zootechnic performance	Localization Area Production Yield Technical efficiency Survival rate
	Benefit/cost ratio Price Benefit/Kg Benefit/ha Feed cost/Kg Feed cost/operational cost Labour cost/Kg Labour cost/operational cost	Local fallout	Added value ratio Share of labour in added value Labour unit per Kg Labour unit per ha Labour cost/Kg Labour cost/ha

7.4.3 - Mise en œuvre et réalisation

-Le questionnaire

Le questionnaire utilisé est celui qui a été défini lors du programme AADCP sur le district de Pati dans la région de Java Centre, avec bien sûr quelques ajustements pour s'adapter aux spécificités de la province (techniques utilisées, etc.). Cependant il serait utile d'y introduire un critère permettant une "mesure" de la gestion des ressources communes. Il s'agissait ici de tester une manière de collecter et de générer de l'information. La question sous-jacente était de savoir si il était possible de transférer une méthodologie éprouvée sur un nouveau site. La réponse est positive et il peut être envisageable de l'extrapoler à d'autres régions crevetticoles indonésiennes, l'aspect quantitatif devant s'accompagner d'une analyse qualitative propre à chaque site (monographies, interviews). Ayant participé à la réalisation de l'enquête détaillée sur le terrain avec le soutien du BADC, le personnel de Dinas Perikanan est apte à la conduite du questionnaire. La vraie difficulté concerne les moyens en ressources humaines et techniques.

-Ressources humaines et techniques

S'il existe le personnel qualifié, le département aquaculture est limité en ressources humaines et l'affectation de ses fonctionnaires au travail de terrain est contrainte par le coût de celui-ci. Dinas Perikanan est en effet l'une des administrations les moins bien dotées de la province. Il existe cependant un système de collecte hiérarchisé suivant les niveaux institutionnels déjà décrits. A la base, les fonctionnaires chargés du suivi locale des activités (extension officers ou extension workers) s'occupent de la collecte directe des données crevetticoles. Le site de Pantai Timur est ainsi suivi par 5 extension workers. Les données sont transmises au niveau du district, puis de la région et enfin de la province. Les zones de collecte sont assez inégales et les méthodes différentes. Si l'extension worker est responsable de quelques villages il acquiert les informations en collaboration avec le chef des fermiers. En revanche s'il s'agit d'un district l'extension worker se contente de consulter le chef du village qui a lui même "échantillonner" très aléatoirement les fermes de sa communauté.

La fiabilité des données ainsi recueillies est très variable et les statistiques se limitent généralement au nombre de fermes, à leur surface et à leur production. C'est pourquoi certaines enquêtes complémentaires sont menées. C'est précisément dans ce cadre que peut prendre place la conduite du questionnaire nécessaire au fonctionnement de la base de données, et ceci sans surcroît de coût. En effet, les enquêtes complémentaires sont réalisées "à la force du fonctionnaire" sans véritable plan d'échantillonnage; le nombre de fermes enquêtées sur un site est déterminée par l'endurance du fonctionnaire des pêches. L'utilisation de la structure d'échantillonnage définie précédemment permettrait de substantiels gains d'efficacité. L'effort souvent très important serait ainsi mieux réparti, le nombre de fermes enquêtées est souvent inutilement élevé et mal choisi. Enfin cela permettrait de mieux prendre en considération la réalité du terrain par l'enregistrement des fermes traditionnelles + qui se sont singularisées tout au long des analyses précédentes. Rien n'empêcherait une agrégation de ces fermes avec le semi-intensif pour répondre aux critères techniques officiels. Les économies de temps et d'argent pourraient se reporter en partie sur la conduite de "l'enquête base de données". Par rapport à l'enquête détaillée, celle-ci serait allégée pour ne prendre en considération que les variables utiles à la base.

Le second obstacle majeur concerne les moyens techniques de Dinas Perikanan. L'efficacité d'une telle base de données vis à vis des décideurs publics, ne peut se concevoir autrement qu'en étant implantée à Dinas Perikanan et gérée par son personnel. Les moyens informatiques actuels sont insuffisants et n'ont pas la capacité de traiter l'information recueillie. Une première formation au logiciel Excel a été entreprise, mais un minimum de deux personnes est requis pour la maintenance de la base de données, ce que ne permet pas le faible effectif du service aquaculture. Il faudrait donc envisager soit une augmentation de cet effectif par transfert ou intégrer cette base de données au département statistique de Dinas Perikanan. Les contraintes liées au personnel seront compensées par une plus grande efficacité. Mais un investissement initial dans un outil informatique plus évolué est nécessaire. La direction des pêches de la province doit être convaincue de la nécessité de l'effort à fournir, car le développement de l'aquaculture de crevettes est aussi un atout pour la montée en puissance du parent pauvre de l'administration provinciale.

Cette base de données est primordiale car elle apparaît comme étant le chaînon manquant à la mise en oeuvre d'une véritable politique crevetticole de la part des pouvoirs publics. Au cours des interviews, il a été constaté une prise de conscience des problèmes présentés par le développement rapide et incontrôlé de la crevetticulture sur la côte Est. Mais chaque administration concernée a sa vision du problème, le Bappeda pour l'occupation du sol, les Forêts pour la mangrove et les zones protégées, etc. Il en résulte un certain flou au niveau du gouvernement local qui ne sait pas sur quoi baser son action. L'incompréhension des déterminants du développement crevetticole renforce cette situation. Les conséquences en sont un jugement en faveur des grands groupes Plasma où la situation a le mérite d'être claire et où il existe un interlocuteur privilégié. Le soutien à ces groupes est encore vu sous l'angle de la grande source de devises. C'est ainsi que Bratasena a pu s'installer sur un site protégé et donc interdit à la crevetticulture. Or les analyses précédentes ont montré le faible impact en termes de retombées locales au regard des petites unités familiales de la côte Est. Le poids de ces groupes en termes d'image et de production occulte ce fait. La description de l'industrie crevetticole sur la province, la comparaison des modes de gestion et la détermination de la dynamique de développement apportent l'éclaircissement nécessaire et un premier support à une prise de décision. Mais la base de données est le complément et la suite logique pour juger de l'évolution des exploitations mais également pour le suivi et l'impact d'une véritable politique crevetticole.

8. - Conclusion

L'analyse et la description de la filière et des modes de gestions, mettent en évidence la forte dynamique de développement d'une province en passe de devenir un pôle majeur de la production de crevettes péneïdes. Induite par une forte rentabilité, cette dynamique engendre différents profils de développement. Cela va de la petite exploitation villageoise au fort caractère endogène et au faible niveau d'intensification (T et T+), jusqu'aux grandes compagnies de type plasma. Face aux difficultés générées et subies par la crevetticulture et pour un environnement donné, l'étude permet d'isoler le profil de la "mauvaise" ferme. Celle-ci est caractérisée par une mauvaise maîtrise technique : une intensification trop élevée au regard de moyens techniques trop faibles et une formation insuffisante de l'exploitant. Cet élevage n'est autre que le traditionnel + que tout concoure à développer dans des zones de développement endogènes telle que la Pantai Timur. S'il est donc possible d'identifier un type d'exploitation peu efficace, il est en revanche plus difficile d'isoler une technique type, alliant efficacité et respect de l'environnement. Ainsi, les critères de rentabilité ne font pas apparaître de différences significatives entre technique traditionnelle et technique intensive. Les plus fortes retombées locales, en termes d'emploi notamment, ainsi que le respect du principe de précaution plaident en faveur du traditionnel, mais cela reste subordonné à un coût raisonnable du foncier (zone à faible pression démographique). Enfin, l'écosystème reste bien sûr l'élément déterminant (site corallien, mangrove, occupation du sol, gestion des ressources communes, etc.).

Au delà des niveaux techniques il existe un autre facteur limitant: l'absence de gestion des ressources communes. Les différences culturelles et ethniques héritées de la transmigration ainsi que la forte rentabilité, sont autant d'obstacles à une naturelle gestion commune de l'eau, telle qu'elle se pratique en riziculture. Les grands groupes de type plasma apportent une réponse centralisée à ce problème par opposition à la réponse villageoise qui se caractérise par son individualité. Avec une formation obligatoire (certes standardisée donc plus facile à appliquer) des fermiers, une gestion rigoureuse et un suivi des élevages, c'est sans doute ce qu'il faut retenir de ces compagnies. Car il subsiste encore beaucoup d'interrogations sur la pérennité de tels systèmes, notamment avec le démarrage de Bratasena et ses conséquences en termes de capacité d'assimilation du milieu. Les milieux littoraux des côtes Nord de Java et Sumatra sont très confinés et l'importance des apports continentaux entraînent l'importance d'une large bande d'eau côtière peu renouvelée en eau marine fraîche (Guelorget, 1992). Si les investisseurs devaient se retirer, face à une infrastructure et une logistique très lourdes, il est peu probable que les fermiers puissent devenir autonomes. Enfin, ces groupes se caractérisent encore par leurs faibles retombées locales. Ils devraient s'impliquer d'avantage dans la vie locale, au lieu d'apparaître comme des camps retranchés autour desquels gravitent des populations extrêmement dénuées à la recherche de quelques miettes. La fourniture d'électricité, l'achat de productions locales en lieu et place d'importations, la création d'échanges, etc., pourraient étendre la dynamique de développement au delà de ces groupes. De plus, cela justifierait un soutien plus fort du gouvernement local face aux menaces des plantations et de l'agro-industrie. La recherche d'une gestion des ressources communes pour les fermes non plasma et en situation de forte compétition sur la ressource, peut se faire sur des bases existantes telle que l'association des fermiers.

Mais avant tout il est nécessaire de clarifier une situation floue engendrée par le développement anarchique des élevages, à savoir le statut du sol. La réforme du statut d'utilisation et d'occupation du sol est primordiale, car elle bloque toute réelle politique publique. La définition d'un schéma

de développement d'une base de données répond précisément à l'attente des décideurs publics, en fournissant un outil de support permettant le suivi de la crevetticulture, la mesure de l'efficacité d'une politique, et le développement de nouveaux sites (enseignements issus de la base de données). Enfin, la législation indonésienne en matière d'environnement est largement adaptée. Les structures d'action existent mêmes si elles ne sont pas parfaites. Les accords volontaires de lutte contre la pollution, tels les Prokasih, doivent être renforcés en dépit des obstacles inhérents à la société indonésienne (Korupsi: la corruption).

La situation actuelle des exploitations crevettières des villages de la Pantai Timur est pour le moins alarmante (40% de perte totale de production à la mi 97). L'impact local important de la crevetticulture sur ces villages rend la situation encore plus préoccupante. L'action collective doit rapidement se mettre en place car le spectre de la récession de Java plane déjà sur la côte Est de la province.

BIBLIOGRAPHIE

AADCP Component (Indonesia - France). Coastal Environmental Management for Sustainable Aquaculture. Workshop Proceedings, 31 october 3 november 1994, Bali, Indonesia. Edited by Penman, D. and Bell, A.

Abidin, Z., Utomo, M., & Nugroho, S.G., Degradation of mangrove forest in the east coast of Lampung province, Indonesia. The Research Institute of the University of Lampung. Paper presented in BBPT, Jakarta, 7-8 July 1997, for the final meeting of STD3 project.

Bailly, D., & al. Increasing Family Income by Operating Backyard Shrimp Hatchery.

Bailly, D. 1994. Social and Economic Aspects of Shrimp Farming Development in Indonesia: a farm survey in North Central Java. Socio-economic research of the Asian Aquaculture Development Coordination Program (AADCP), Component 1.

Bayley, C. and Slakadany, M. (1991). Aquacultural development in tropical Asia, a re-evaluation. *Natural Resources Forum*, Vol 15, 1:66-73, february 1991.

Bayley, C. (1988). The social Consequences of Tropical Shrimp Mariculture Development. *Ocean and Shoreline Management* 11:31-44.

Bayley, C. (1989). Shrimp Mariculture Development and Coastal Resources Management: Lessons from Asia and Latin America. Establishing a Sustainable Shrimp Mariculture Industry in Ecuador. Edited by Olsen, S. et Arriaga, L. 1989.

Bosser, P. et Schillinger C. (1993). Indonésie l'un des grands de la crevette. *Aqua Revue* 45:20-30, janvier 1993.

Bosser, P. et Schillinger C. (1994). La filière crevetticole de Java Est; Mise en évidence des dysfonctionnements. Association pour le Développement de l'Aquaculture, publication N°40.

CentralPertiwi Bratasena, Penjelasan singkat tentang tambak inti rakyat terpadu. Non publié (1996).

Chung, C. et Juhasz, F. (1993). La gestion des zones côtières. *Problèmes Economiques* 2344:30-32.

Delache, X. et Gastaldo, S. (1992). Les instruments des politiques de l'environnement. *Problèmes Economiques* 2328:7-13, juin 1993.

Directorate General of Fisheries. 1996. Fisheries Statistics of Indonesia 1994. Jakarta: Directorate General of Fisheries.

Escoffier, B. et Pagès, J. Analyses factorielles simples et multiples; objectifs, méthodes et interprétation. Dunod, Paris. 1990.

Faucheux, S. et Noël, J. F. Economie des ressources naturelles et de l'environnement. Colin, A. Edition, Paris. 1995.

Girin, M. (1992). Aquaculture Indonésienne: la Croissance Résolument. Aqua Revue 42:33-36, juillet 1992.

Guelorget, O., Hussenot, J. et Martin, J.L. (1992). Place et rôle de l'aquaculture dans les environnements littoraux indonésiens. European Aquaculture Society Symposium, Bordeaux, 25-27 mars, 1992. Aquaculture Europe 16(3):48.

Hanning, Wolfgang. 1988. Towards a Blue Revolution: Socioeconomic Aspects of Brackishwater Pond Cultivation in Java. Yogyakarta, Indonesia: Gadjah Mada University Press.

Hourcade, J.C. et Salles J.M. (1992). Environnement: les difficultés d'un accord international. Problèmes Economiques 2328:13-17, juin 1993.

Montfort, M.C. (1992). Indonésie un géant s'éveille. Produits de la Mer 11:20-21, février 1992.

Mundiantono. (1992). The alternative management schemes for brackishwater pond production in North coast of Java, Indonesia. Report of the IV th IIFET Conference Paris - 1992.

Nurjana, M.L. (1990). The present status and problems of shrimp culture in Indonesia. BADC Jepara. Non publié. 23 pages.

O'Connor, D. La gestion de l'environnement dans les pays en voie d'industrialisation rapide: leçons tirées de l'Asie de l'Est. OCDE, Paris. 1994.

Organisation de Coopération et de Développement Economiques. (1993). Gestion des Zones Côtières, Politiques Intégrées. Service des Publications, OCDE, Paris.

Perwakilan Biro Pusat Statistik, Kantor Statistik Propinsi Lampung. 1995. Lampung in Figures, 1994/1995. Lampung: Biro Pusat Statistik.

Phillips, M.J., Kwei, L. and Beveridge, M.C.M. 1993. Shrimp Culture and the Environment: Lessons from the World's Most Rapidly Expanding Warmwater Aquaculture Sector. Environment and aquaculture in developing countries. ICLARM Conf. Proc. 31, 359 p. Pullin. R.S.V., Rosenthal, H. and Maclean, J.L. Editors. 1993.

Pollnac, B. and Weeks, P. (1992). Coastal Aquaculture in developing countries: problems and perspectives. International Center for Marine Resource Development Publication.

Pollnac, B., Bailey, C. (1992). Contributions to fishery development policy in Indonesia. Central Research Institute for Fisheries Publication.

Schubel, A. (1993). Crevetticulture tropicales (enjeux techniques, économiques, écologiques et sociaux du développement des élevages de crevettes marine du Pacifique). Dossier documentaire vol. 1-6, Centre National d'Etudes Agronomiques des Régions Chaudes, Montpellier, mai 1993.

Sprenger, R.U. (1994). Croissance économique et protection de l'environnement: les thèses en présence. Problèmes économiques 2407:8-11, janvier 1995.

State Ministry of Environment. (1993). Indonesian National Strategy on the Management of Biological Diversity. State Ministry of Environment, Jakarta, Indonesia.

Sunaz, F.P., Shrimp farming in Dipasena Citra Darmaja. P.t. Dipasena Citra Darmaja, Lampung Utara, Sumatra, Indonesia. Paper presented in BBPT, Jakarta, 7-8 July 1997, for the final meeting of STD3 project.

Vu Do Quynh, La culture de crevettes marines au Viêt-nam, Centre de R&D sur l'Artemia et les Crevettes (CERDAC-ASRDC), Université de Can Tho, RS Vietnam, 4 pages, 1995.

Woods, S., Amir, H. H. and Bordt, M. (1992). Environmental Management in Indonesia: Challenge and Response, OCDE, Paris. Septembre 1992.

Yung C. Shang (1986). Research on Aquaculture Economic. Aquacultural Engineering 5 (1986) 103-108.

ANNEXE 1

- Questionnaire enquête générale
- Questionnaire enquête détaillée

GENERAL FARM SURVEY

Identification number

Village :

Farmer's name :

Tambak operation starting year : 19

Sources of income : tambak only (1) / tambak and other (2)

Permanent labour (equivalent full time)

number of family member

number of wage labour

Land tenure : owned land (ha)

rented land (ha)

other (ha)

Operation of the last two crops

Technique applied	Crop 2			Crop 1		
	total area (ha)	stocking density (individual/ha)	production (kg/ha)	total area (ha)	stocking density (individual/ha)	production (kg/ha)
Traditional						
Traditional +						
Semi-intensive						
Intensive						

Number of ponds used for crop 2

Number of ponds collapsed in crop 2 (production less than 50% of expected)

Number of ponds used for crop 1

Number of ponds collapsed in crop 1 (production less than 50% of expected)

Nursery of shrimp PL to produce fingerlings :

area (ha) stocking size PL selling size (g) selling price

Credit : Bank Middleman Feed company

Selling size pieces per kg

Selling price Rp/kg

Will you try to increase stocking density in the future : yes (1) / no (2) / no answer (0)

Opinion about the future of shrimp farming in your area :

very good good uncertain difficult very bad no opinion

QUESTIONNAIRE

0 REMINDER FOR INTRODUCTION

- Survey on tambak farm socio-economics
- EC-ASEAN project on coastal management to support harmonious development and avoid negative consequences of intensification.
- Chosen by random selection (lotery)
- Data will be kept confidential

Village code: VI []

(Tanggul Tlare: 11, Bulak Baru: 12, Panggung: 13
Clering: 21, Tunggul Sari: 31, Margo Mulyo: 32,
Langgen Harjo: 33)

Interview code IN []

(Wiwik: 1, Hisyam: 2, Busman: 3)

Farm code : "Zone" + "order number" FA []

1 5 [105]

I. GENERAL

1.1 Introduction

Age 11 A []
Education 11 B []
1. Primary school
2. Secondary school
3. High school
4. Above
Number of people in household 11 C []

1.2 Sources of income of the household

- Pond 12 A []
- Paddy 12 B []
- Sugar cane/tapioca 12 C []
- Vegetable/fruit 12 D []
- Fishing 12 E []
- Administration/government officer 12 F []
- Wage woker 12 G []
- Pension 12 H []
- Other 12 I []

Is tambak the main source of income of the household: Yes / No 12 J []

1.3 Tambak unit organization

- 1. Run only under the control of the house hold 13 A []
- 2. Joint operation
- 3. External ownership
- 4. Other
- 5. No answer

In the case of joint operation
 What is the share of respondent: % 13 B []

Contribution by respondent

- Land 13 C []
- Other investment 13 D []
- operational cost 13 E []

Number of crops 13 F []

1.4 Land

Item	Number of			Contract (Ha)	[]	[]	[]
	Private (Ha)	Community (Ha)	Contract (Ha)				
- Tambak	14 A	14 B	14 C	[]	[]	[]	[]
- Paddy	14 D	14 E	14 F	[]	[]	[]	[]
- Other	14 G	14 H	14 I	[]	[]	[]	[]

1.5 Labour (1 crop)

Relatives labour (number of people):

- wife 15 A []
- children 15 B []
- other 15 C []

Permanent wage labour (number of people) 15 D []

Seasonal wage labour

Pond preparation: Number people 15 E []
 Days/man 15 F []

Harvest : Number people 15 G []
 Days/man 15 H []

Other : Number people 15 I []
 Days/man 15 J []

Permanent labour origin village 1/other place 2 15 K []
 (No labour permanent code 0)

Seasonal labour village 1/other place 2/none 0 15 L []

II. BACKGROUND OF TAMBAK

2.1 Knowhow about tambak, origin of experience

- From parent/family 21 A []
- From training 21 B []
- Self experience 21 C []
- With support 21 D []
- Intam Package 21 E []
- Other 22 F []

2.2 Origin of owned land

- Inherited from parents (ha) 22 A []
- Purchased land (ha) 22 B []

2.3 History of tambak operation

- Starting year of traditional (if very old : 99) 23 A []
- Starting year of semi intensive 23 B []
- Starting year of Intensive 23 C []

2.4 Record of shrimp production

Item	1992		1993		1994	
	crop 1	crop 2	crop 1	crop 2	crop 1	crop 2
Stocking density fry/ha						
Production kg/ha						
	24A []	24C []	24E []	24G []	24I []	24K []
	24B []	24D []	24F []	24H []	24J []	24L []

2.5 Record of milkfish production

Item	1992		1993		1994	
	Crop 1	Crop 2	Crop 1	Crop 2	Crop 1	Crop 2
Stocking density fry/ha						
Production kg/ha						
	25A []	25C []	25E []	25G []	25I []	25K []
	25B []	25D []	25F []	25H []	25J []	25L []

III POND MANAGEMENT (1994)

3.1 Growing technique

Item	Area (Ha)
- Traditional	31 A []
- Semi Intensive	31 B []
- Intensive	31 C []

3.2 Growing technical description

Traditional

	Month			
	Crop 1	Crop 2		
Stocking time: Shrimp	32 A []	32 B []
Fish	32 C []	32 D []
Harvesting periode: Shrimp	32 E []	32 F []
Fish	32 G []	32 H []

Semi-Intensive/Intensive

	Month			
	Crop 1	Crop 2		
Stocking time: Shrimp	32 I []	32 J []
Harvesting periode: Shrimp	32 K []	32 L []

3.3 Shrimp fry supply (1993)

- Local hatchery	:	%	33 A	[]
- Outside hatchery	:	%	33 B	[]
- Wild	:	%	33 C	[]

Distance of main supply hatchery: ... hours 33 D []
 (in decimal coding : 1 hour 30 code 1,5)

3.4 Main reason for selection/change in shrimp fry supply source

- Quality			34 A	[]
- Price			34 B	[]
- Availability (shortage)			34 C	[]
- Other			34 D	[]

IV. ECONOMICS OF FARM : Investment

4.1 Equipment (all value x 1000)

Sluice	Number	Unit price (Rp)	Expected time of use (crop)	Total Value	Depreciation
--------	--------	-----------------	-----------------------------	-------------	--------------

- Wood
- Bamboo
- Beton
- PVC
- Other

Total	[]			[]	[]
-------	-----	--	--	-----	-----

	41 A			41 B	41 C
--	------	--	--	------	------

Building	Number	Unit price (Rp)	Expected time of use (crop)	Total Value	Depreciation
----------	--------	-----------------	-----------------------------	-------------	--------------

	[]			[]	[]
--	-----	--	--	-----	-----

	41 D			41 E	41 F
--	------	--	--	------	------

Pump	Number	Unit price (Rp)	Expected time of use (Crop)	Total Value	Depreciation
- Centrifuge					
- Sub mercible					
- Other					
Total	[]			[]	[]
	41 G			41 H	41 I

Paddle wheel	Number	Unit price (Rp)	Expected time of use (Crop)	Total Value	Depreciation
	[]			[]	[]
	41 J			41 K	41 L

Genset	Number	Unit Price (Rp)	Expected time of use (Crop)	Total Value	Depreciation
	[]			[]	[]
	41 M			41 N	41 O

Vehicle	Number	Unit Price (Rp)	Expected time of use (Crop)	Total Value	Depreciation
- Motor cycle					
- Car					
- Pick up					
- Other					
Total	[]			[]	[]
	41 P			41 Q	41 R

Other Investment

- Type
 - Total value 41 S []
 - Time of use 41 T []

4.2 Land

Land purchase :
 Total value 42 A []
 Year of purchase 42 B []
 Price Rp1000/ha 42 C []

Pond construction
 Cost per ha 42 D []

V. FARM ECONOMICS : OPERATIONAL COST

5.1 Supply of fry

Item	Size/Fry	Stocking density	Price
PL	51 A	51 B	51 C [] [] []
Fish	51 D	51 E	51 F [] [] []

5.2 Feed

Type : natural/artificial feed

Item	Cost
Fertilizer :	
- Organic	52 A []
- Unorganic	52 B []

Item	Quantity (T)	Cost
Artificial feed		52 C [] 52 D []

5.3 Pesticides

- Saponin yes/no 53 A []
 - Theodan yes/no 53 B []
 - Brestan yes/no 53 C []
 - Other yes/no 53 D []

Total cost Rp..... 53 E []

5.4 Energy			
- Electricity : Cost for 1 cycle Rp.....	54 A	[]
- Oil/Solar : Cost for 1 cycle Rp.....	54 B	[]
5.5 Lime : Cost for 1 cycle Rp.....	55 A	[]
5.6 Pond preparation cost Rp...../cycle/Ha	56 A	[]
5.7 Rent of Land Rp.....cycle/Ha	57 A	[]
5.8 Labour Cost			

=====

Item	Technical	Non Technical
------	-----------	---------------

Permanent labour monthly wage	58 A	[]	58 B	[]
----------------------------------	------	-----	------	-----

Seasonal labour daily wage	-		58 C	[]
-------------------------------	---	--	------	-----

Contract expert (share system)			
Target (tons)	58 D	[]	
%	58 E	[]	

VI. GENERAL

6.1 Credit			
- Intam credit	yes/no	61 A	[]
- Bank	yes/no	61 B	[]
- Fry pay after harvest	yes/no	61 C	[]
- Feed pay after harvest	yes/no	61 D	[]
- Middleman (Merchant)	yes/no	61 E	[]
Total credit: Big/medium/small/no		61 F	[]
	1 2 3 0		

6.2 Marketing Outlet

Selling to	yes/no	%
Middleman
Cold Storage
Local
Other

Middleman	62 A	[]
Cold Storage	62 B	[]
Local	62 C	[]
Other	62 D	[]

6.3 Marketing Price of main product

Item	Main Size (number/kg)	Price (Rp/kg)
Shrimp		63 A [] 63 B []
Fish		63 C [] 63 D []

6.4 Payment system

- Cash on day of harvest	64 A []
- Credit	64 B []
- Mutual agreement on resources supply against shrimp	64 C []
- Other	64 D []

6.5 Standard of living since starting tambak

Big improvement 1/small improvement 2/ no change 3/decrease 4	65 A []
------------------------------------------------------------------	----------

6.6 Succession

Farmer children education

Primary school 1/High school 2/Above 3

Child 1	66 A []
Child 2	66 B []
Other Children	66 C []

Interest of some children to do tambak production : Yes/No	66 D []
---------------------------------------------------------------	----------

6.7 Main use of benefits (2 main items only)

Build house/rehabilitation	67 A []
Buy gold (material saving)	67 B []
Buy Land/tambak	67 C []
Buy transportation mean	67 D []
Buy house appliances	67 E []
Investment in another business	67 F []
Savings in Bank	67 G []
Haji travel	67 H []
Other	67 I []

6.8 Member of association : Yes/No	68 A []
------------------------------------	----------

6.9 Problem evaluation and discussion

	No problem	1	Small	2	Big	3	
Pollution of water							69 A []
Land abration							69 B []
Supply of fry							69 C []
Lack of land							69 D []
Lack of credit							69 E []
Marketing problem							69 F []
Pond management							69 G []
Other							69 G []

7. Farmer opinion about local CPR problem

.....
.....
.....
.....

ANNEXE 2

- Statistiques crevetticoles:
 - Mondial
 - Provincial

- Cash Flow CPB BRATASENA

Table 1 Shrimp farming production 1991 - 1995

Country	Production (head on) - tonnes									
	1991	%	1992	%	1993	%	1994	%	1995	%
Thailand	163 000	22,36	163 000	22,36	209 000	32,45	248 000	32,8	280 000	38,18
China	140 000	19,2	140 000	19,2	30 000	4,66	35 000	4,63	70 000	9,55
Indonesia	130 000	17,83	130 000	17,83	100 000	15,53	100 000	13,23	100 000	13,64
Ecuador	95 000	13,03	95 000	13,03	76 000	11,8	100 000	13,23	100 000	13,64
India	45 000	6,17	45 000	6,17	55 000	8,54	70 000	9,26	60 000	8,18
Vietnam	35 000	4,8	35 000	4,8	40 000	6,21	50 000	6,61	50 000	6,82
Taiwan	25 000	3,43	25 000	3,43	20 000	3,11	25 000	3,31	0	0
Philippines	25 000	3,43	25 000	3,43	25 000	3,88	30 000	3,97	20 000	2,73
Banglades h	25 000	3,43	25 000	3,43	30 000	4,66	35 000	4,63	30 000	4,09
Others	46 000	6,31	46 000	6,31	59 000	9,16	63 000	8,33	23 320	3,18
TOTAL	729 000	100	729 000	100	644 000	100	756 000	100	733 320	100

Sumber: CP Shrimp News, January 1996

Table 3 FARMS AREA PER TECHNIC AND LOCALIZATION IN LAMPUNG PROVINCE (1995)*

Sumber: DPT.I (sample of farmers)			1995				
			Traditionnal Area (ha)	Semi-intensive Area (ha)	Intensive Area (ha)	Total Area(ha)	
Regency	Sub-district	Village					
Lampung Utara	Mesuji Lampung	Mesuji-TL Bawang (PT. DCD)	0,0	0,0	4 500,0	4 500,0	
		Menggala	0,0	0,0	200,0	500,0	
		Kekatang Teladas	300,0	0,0	0,0	300,0	
	Total Regency			300,0	0,0	4 700,0	5 300,0
Lampung Tengah	Labuhan Maringgai	Marga Sari	131,0	66,0	21,7	218,7	
		Sriminosari	171,0	99,0	15,0	285,0	
		Muara Gading Mas	221,0	111,0	37,2	369,2	
		Bandar Negeri	420,0	150,0	30,0	600,0	
		Karya Makmur	135,0	35,5	9,0	179,5	
		Karya Tani	217,0	78,0	15,0	310,0	
		Total Sub-district	1 295,0	539,5	127,9	1 962,4	
	Jabung	Pasir Sakti	373,5	41,5	0,0	415,0	
		Purworejo	449,0	23,0	0,0	472,0	
		Mulyosari	443,0	13,0	0,0	456,0	
		Labuhan Ratu	308,0	16,0	0,0	324,0	
		Total Sub-district	1 573,5	93,5	0,0	1 667,0	
	Total Regency			2 868,5	633,0	127,9	3 629,4
	Lampung Selatan non include Cukuh Balak	Palas	Bandar Agung	487,0	50,0	0,0	537,0
Total Sub-district			487,0	50,0	0,0	537,0	
Penengahan		Berunding	184,0	43,0	56,0	686,0	
		Pematang Pasik	88,0	23,0	13,0	124,0	
		Sumber Nadi	56,0	16,0	8,0	80,0	
		Tridarmayoga	10,0	0,0	0,0	10,0	
		Ruguk	48,0	12,0	0,0	60,0	
		Sumur	84,0	21,0	0,0	105,0	
		Bakauheni	0,0	0,0	30,0	30,0	
Total Sub-district		470,0	115,0	107,0	1 095,0		
Kalianda		Kalianda	0,0	0,0	75,0	75,0	
		Merak Belantung	0,0	0,0	15,0	15,0	
		Total Sub-district	0,0	0,0	90,0	90,0	
Kota Agung		Kagungan	18,0	0,0	8,0	26,0	
		Total Sub-district	18,0	0,0	8,0	26,0	
Wonosobo		Karang Anyar	30,0	10,0	70,0	110,0	
		Total Sub-district	30,0	10,0	70,0	110,0	
Padang Cermin		Hurun	0,0	0,0	31,0	31,0	
		Hanura	0,0	0,0	8,5	8,5	
		Gebang	0,0	0,0	12,0	12,0	
		Sidodadi	0,0	16,0	14,0	30,5	
		Soka Bawang	35,0	10,0	13,0	58,0	
	Suka Jaya				4,0		
Total Sub-district	35,0	26,0	78,5	144,0			
Total Regency			1 040,0	201,0	353,5	2 002,0	
TOTAL			4 208,5	834,0	5 181,4	10 931,4	

* Traditionnal plus is include in Semi-intensive

Table 2 FARMED SHRIMP PRODUCTION IN LAMPUNG PROVINCE (1992 - 1995)

Sumber: DPT.I (sample of farmers)			1992			1995		
			Units	Area (ha)	Production per year (ton)	Units	Area (ha)	Production per year (ton)
Lampung Utara	Mesuji Lampung	Mesuji-TL Bawang (PT. DCD)	4 500	2 225,0	5 388,0	9 000	4 500,0	15 300,0
		Menggala				1 000	500,0	400,0
		Kekatang Teladas	270	525,0	97,0	115	300,0	50,0
		Total Regency	4 770	2 750,0	5 485,0	10 115	5 300,0	15 750,0
Lampung Tengah	Labuhan Meringgai	Marga Sari	30	130,0	33,0	73	218,7	231,2
		Sriminosari	101	200,7	50,2	78	285,0	491,1
		Muara Gading Mas	129	251,5	58,6	202	369,2	326,6
		Bandar Negeri	305	530,0	122,0	400	600,0	572,4
		Karya Makmur	62	195,8	39,2	102	179,5	140,5
		Karya Tani	131	381,6	87,7	304	310,0	259,5
		Total Sub-district	758	1 689,5	390,7	1 159	1 962,4	2 021,3
	Jabung	Pasir Sakti	75	144,3	33,2	67	415,0	124,5
		Purworejo	171	361,3	83,1	270	472,0	179,3
		Mulyosari	138	271,3	62,4	329	456,0	173,3
		Labuhan Ratu	64	167,1	38,4	262	324,0	126,4
		Total Sub-district	448	943,8	217,1	928	1 667,0	603,5
		Total Regency	1 206	2 633,3	607,8	2 087	3 629,4	2 624,8
	Lampung Selatan non include Cukuh Balak	Palas	Bandar Agung	190	556,5	128,0	200	537,0
Total Sub-district			190	556,5	128,0	200	537,0	204,0
Penengahan		Berunding	59	379,5	87,3	291	686,0	432,5
		Pematang Pasik	35	122,8	30,6	34	124,0	40,5
		Sumber Nadi	43	70,3	17,5	24	80,0	48,0
		Tridarmayoga				5	10,0	5,3
		Ruguk				25	60,0	90,0
		Sumur				6	105,0	136,5
		Bakauheni				4	30,0	72,0
Total Sub-district		137	572,5	135,4	389	1 095,0	824,8	
Kalianda		Kalianda	8	61,0	120,0	12	75,0	112,5
		Merak Belantung	2	8,0	40,0	2	15,0	120,5
		Total Sub-district	10	69,0	160,0	14	90,0	233,0
Kota Agung		Kagungan				6	26,0	105,5
		Total Sub-district				6	26,0	105,5
Wonosobo		Karang Anyar	2	6,0	18,0	10	110,0	236,0
		Total Sub-district	2	6,0	18,0	10	110,0	236,0
Padang Cermin		Hurun	3	10,0	35,0	6	31,0	135,4
		Hanura	2	8,0	13,0	4	8,5	44,3
		Gebang	2	6,0	8,0	4	12,0	28,2
	Sidodadi	5	34,0	55,0	11	30,5	173,5	
	Soka Bawang				14	58,0	108,8	
	Suka Jaya				1	4,0	8,0	
	Total Sub-district	12	58,0	111,0	40	144,0	498,3	
	Total Regency	351	1 262,0	552,4	659	2 002,0	2 101,6	
TOTAL			6 327	6 645,3	6 645,1	12 861	10 931,4	20 476,4

Table 4 PLASMA (FARMER) PROJECTED CASH FLOW FOR THE YEAR : 0 - 8

(AMOUNT IN THOUSAND RP)

ITEMS	0	1	2	3	4	5	6	7	8
Cash Receipts:									
Collection of receivable:									
Trade receivable	0	105 000	110 250	115 766	121 548	127 631	134 008	140 707	147 749
TOTAL CASH RECEIPTS	0	105 000	110 250	115 766	121 548	127 631	134 008	140 707	147 749
Cash Disbursements:									
Repayment of payable:									
Trade payable	0	45 037	47 924	49 657	52 144	54 756	57 495	60 368	63 382
Tax payable	0	0	2 624	3 976	5 466	8 140	12 039	16 368	21 309
Expenses:									
Interest Exp/(Income)	0	21 675	15 585	8 809	577	(8 948)	(19 740)	(32 386)	(46 606)
Capital Expenditure:									
Purchase of fixed assets	120 000	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL CASH DISBURSEMENT	120 000	66 712	65 493	62 442	58 187	53 948	49 794	44 350	38 085
Balance Surplus/(Shortage) (This period)	(120 000)	38 288	44 757	53 324	63 361	73 683	84 214	96 357	109 664
Balance - Beginning	0	1 500	2 288	3 245	2 439	2 806	4 095	3 475	4 014
Balance Surplus/(Shortage) (Before Applied)	(120 000)	39 788	47 045	56 569	65 800	76 489	88 309	99 832	113 678
Cash Balance Surplus:									
Private / Cost of living	0	3 000	3 300	3 630	3 994	4 394	4 834	5 318	5 850
Saving in bank	23 500	4 500	3 500	3 500	3 500	4 500	5 500	5 500	6 000
Depositing in bank	0	0	12 000	32 000	40 500	48 500	59 500	70 000	82 500
Borrowing from banks / Financial Institution									
Short-Term Loan	25 000	(15 000)	(10 000)	0	0	0	0	0	0
Long-Term Loan	120 000	(15 000)	(15 000)	(15 000)	(15 000)	(15 000)	(15 000)	(15 000)	(15 000)
TOTAL COH & CIB - ENDING	288 500	2 288	3 245	2 439	2 806	4 095	3 475	4 014	4 328

Table 5 PLASMA (FARMER) PROJECTED CASH FLOW FOR THE YEAR : 0 - 8

(AMOUNT IN THOUSAND RP)

ITEMS	0	1	2	3	4	5	6	7	8
Cash Receipts:									
Collection of receivable:									
Trade receivable	0	105 000	110 250	115 766	121 548	127 631	134 008	140 707	147 749
TOTAL CASH RECEIPTS	0	105 000	110 250	115 766	121 548	127 631	134 008	140 707	147 749
Cash Disbursements:									
Repayment of payable:									
Trade payable	0	45 037	47 924	49 657	52 144	54 756	57 495	60 368	63 382
Tax payable	0	0	2 624	3 976	5 466	8 140	12 039	16 368	21 309
Expenses:									
Interest Exp/(Income)	0	21 675	15 585	8 809	577	(8 948)	(19 740)	(32 386)	(46 606)
Capital Expenditure:									
Purchase of fixed assets	120 000	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL CASH DISBURSEMENT	120 000	66 712	65 493	62 442	58 187	53 948	49 794	44 350	38 085
Balance Surplus/(Shortage) (This period)	(120 000)	38 288	44 757	53 324	63 361	73 683	84 214	96 357	109 664
Balance - Beginning	0	1 500	2 288	3 245	2 439	2 806	4 095	3 475	4 014
Balance Surplus/(Shortage) (Before Applied)	(120 000)	39 788	47 045	56 569	65 800	76 489	88 309	99 832	113 678
Cash Balance Surplus:									
Private / Cost of living	0	3 000	3 300	3 630	3 994	4 394	4 834	5 318	5 850
Saving in bank	23 500	4 500	3 500	3 500	3 500	4 500	5 500	5 500	6 000
Depositing in bank	0	0	12 000	32 000	40 500	48 500	59 500	70 000	82 500
Borrowing from banks / Financial Institution									
Short-Term Loan	25 000	(15 000)	(10 000)	0	0	0	0	0	0
Long-Term Loan	120 000	(15 000)	(15 000)	(15 000)	(15 000)	(15 000)	(15 000)	(15 000)	(15 000)
TOTAL COH & CIB - ENDING	288 500	2 288	3 245	2 439	2 806	4 095	3 475	4 014	4 328

ANNEXE 3

Principaux résultats de l'analyse coûts-revenu

Cost and revenue structure of production system in Rp per Kg 1 CROP

	T	T+	S-I	I
Feed	1 649	4 530	4 615	3 641
Fry	1 285	1 304	924	1 391
Lime	268	313	159	166
Pesticides	436	329	91	93
Energy	231	307	114	232
Pond preparation	883	1 047	467	601
Labour	1 388	1 942	1 060	920
Labour + pond preparation	2 271	2 989	1 527	1 521
Land rent	552	701	0	51
Operational cost	6 692	10 474	7 430	7 095
Depreciation	516	694	772	700
Profit	9 413	5 538	8 988	9 255
total cost	7 208	11 168	8 202	7 795

Cost and revenue structure of production system (%) Rp/kg

	T	T+	S-I	I
Feed	9,9	27,1	26,8	21,4
Fry	7,7	7,8	5,4	8,2
Lime	1,6	1,9	0,9	1,0
Pesticides	2,6	2,0	0,5	0,5
Energy	1,4	1,8	0,7	1,4
Land rent	3,3	4,2	0,0	0,3
Labour + pond preparation	13,7	17,9	8,9	8,9
Depreciation	3,1	4,2	4,5	4,1
Profit	56,6	33,2	52,3	54,3
	100,0	100,0	100,0	100,0

Cost and revenue structure of production system in Rp per ha 1 CROP

	T	T+	S-I	I
Feed	514 803	2 444 348	6 801 150	8 141 850
Fry	374 394	591 087	1 377 500	2 973 000
Lime	73 333	151 913	230 875	364 075
Pesticides	113 333	152 391	129 900	179 200
Energy	65 152	149 552	154 057	546 828
Pond preparation	253 030	486 957	686 000	1 297 900
Labour	451 561	925 925	1 655 225	1 826 465
Labour + pond preparation	704 591	1 412 882	2 341 225	3 124 365
Land rent	178 788	306 522	0	100 000
Operational cost	2 024 394	5 208 695	11 034 707	15 429 318
Depreciation	157 954	371 748	1 228 037	1 390 614
Profit	3 033 683	3 045 252	14 746 006	23 050 068
total cost	2 182 348	5 580 444	12 262 744	16 819 932

Cost and revenue structure of production system (%) Rp/ha

	T	T+	S-I	I
Feed	9,9	28,3	25,2	20,4
Fry	7,2	6,9	5,1	7,5
Lime	1,4	1,8	0,9	0,9
Pesticides	2,2	1,8	0,5	0,4
Energy	1,2	1,7	0,6	1,4
Land rent	3,4	3,6	0,0	0,3
Labour + pond preparation	13,5	16,4	8,7	7,8
Depreciation	3,0	4,3	4,5	3,5
Profit	58,2	35,3	54,6	57,8
	100,0	100,0	100,0	100,0

Economic comparative analysis of production systems

	T	T+	S-I	I
Farm area (ha)	2,5	2,9	2,9	4,9
Stocking density (1.000 fry/ha)	26	45	115	239
Production per crop (Kg/ha)	312	514	1 569	2 335
Technical efficiency (Kg/1.000 fry)	12,38	11,46	13,79	10,11
Price (1.000Rp/kg)	16,6	16,7	17,2	17,1
Total cost (1.000Rp/kg)	7,2	11,2	8,2	7,8
Benefit (1.000Rp/kg)	9,4	5,5	9,0	9,3
Benefit/cost ratio	1,48	0,59	1,21	1,38
Added value ratio	0,73	0,55	0,66	0,67
TRI (6 crops)	30%	26%	57%	69%
TRI (2 crops: 1 year)	6%	-20%	41%	73%
Times of return on investment (months)	11	17	7	5

	T	T+	S-I	I
Economic ratios:				
profit rate	56,3%	33,1%	52,2%	54,1%
profit/total cost	1,48	0,59	1,21	1,38
profit/operational cost	1,60	0,64	1,35	1,50
depreciation cost/operational cost	0,08	0,07	0,11	0,09
depreciation cost/total cost	0,07	0,06	0,10	0,08
operational cost/total cost	0,93	0,94	0,91	0,91
feed cost/total cost	0,23	0,41	0,56	0,47
PL cost/total cost	0,19	0,12	0,12	0,18
invest/total cost	2,49	1,58	1,45	1,24
total investment/ha	5 542 601	8 541 884	17 790 833	20 979 081
profit/ha	3 033 683	3 045 252	14 746 006	23 050 068
total investment	13 156 061	19 726 304	45 647 500	98 741 250
Total profit	7 822 594	7 147 380	37 245 775	115 569 625
return on investment /ha (crops)	1,8270207	2,80498424	1,20648487	0,91015269
/ha (months)				
total (crops)	1,68180272	2,75993485	1,22557524	0,85438756
total (months)	10,0908163	16,5596091	7,35345146	5,12632537

		operat. cost	depreciation	total cost	income	profit
T	Max	4 150 000	596 667	4 407 500	10 500 000	6 270 000
	Min	906 667	3 333	980 000	2 125 000	386 750
	Average	2 024 394	157 954	2 182 348	5 216 030	3 033 683
	SD	960 325	116 473	1 035 516	2 445 679	1 657 395
T+	Max	12 391 750	1 588 500	13 980 250	18 000 000	7 199 000
	Min	2 522 500	131 000	2 664 167	3 400 000	235 833
	Average	5 208 695	371 748	5 580 444	8 625 696	3 045 252
	SD	2 199 848	305 508	2 423 195	3 432 932	2 086 547
S-I	Max	15 281 250	2 461 000	17 029 250	40 000 000	28 476 500
	Min	5 960 000	335 000	6 736 331	12 750 000	1 542 377
	Average	11 034 707	1 228 037	12 262 744	27 008 750	14 746 006
	SD	2 392 229	554 475	2 749 263	8 052 615	6 564 558
I	Max	23 710 750	2 449 250	25 786 125	66 000 000	42 756 500
	Min	4 175 000	208 333	5 370 000	7 200 000	1 830 000
	Average	15 429 318	1 390 614	16 819 932	39 870 000	23 050 068
	SD	5 791 036	654 162	6 278 204	16 488 613	12 592 143

Share of added value/kg	T	T+	S-I	I
AVR	0,73	0,55	0,66	0,67
Added value/kg	12200	9222	11288	11476
Share of labour in added value	13,8%	18,0%	8,9%	9,0%
Valorisation (price Rph/kg)	16621	16707	17190	17050

		Size (Nb/kg)	Price (Rp/kg)
T	Max	45	18 000
	Min	30	14 000
	Average	35	16 621
	SD	5	862
T+	Max	40	18 000
	Min	31	14 750
	Average	35	16 707
	SD	2	789
S-I	Max	37	19 000
	Min	28	15 000
	Average	32	17 190
	SD	2	920
I	Max	36	18 000
	Min	30	15 000
	Average	33	17 050
	SD	2	893

Stocking density variation per group:

	crop1 92	crop2 92	crop1 93	crop2 93	crop1 94	crop2 94
T	15	15	20	22	25	26
T+	27	25	35	37	45	45
S-I	61	65	80	103	107	115
I	168	161	181	205	234	239

Production variation per group:

	crop1 92	crop2 92	crop1 93	crop2 93	crop1 94	crop2 94
T	142	167	216	231	295	312
T+	327	317	418	442	528	514
S-I	746	822	1042	1430	1559	1569
I	1105	1353	1395	1850	2212	2335

Profit variation per group: (Rp 94)

	crop1 92	crop2 92	crop1 93	crop2 93	crop1 94	crop2 94
T	1 612 908	1 811 167	2 212 278	2 269 616	3 003 307	3 033 683
T+	2 723 281	2 383 325	3 359 121	3 142 246	3 740 833	3 045 252
S-I	9 309 444	9 305 723	11 073 320	15 772 687	16 350 865	14 746 006
I	11 947 176	16 682 464	14 252 209	19 854 506	22 909 450	23 050 068

Total cost variation:(Rp 94)

	crop1 92	crop2 92	crop1 93	crop2 93	crop1 94	crop2 94
T	1 803 705	1 750 136	1 924 381	1 965 717	2 145 009	2 182 348
T+	4 142 671	4 031 122	4 730 702	5 052 228	5 606 630	5 580 444
S-I	8 742 564	8 720 539	9 491 142	11 419 038	11 876 671	12 262 744
I	13 216 922	12 840 740	13 494 029	14 886 244	16 453 920	16 819 932

Income variation: (Rp 94)

	crop1 92	crop2 92	crop1 93	crop2 93	crop1 94	crop2 94
T	3 416 612	3 561 303	4 136 659	4 235 333	5 148 317	5 216 030
T+	6 865 952	6 414 447	8 089 823	8 194 474	9 347 463	8 625 696
S-I	18 052 008	18 026 262	20 564 462	27 191 725	28 227 536	27 008 750
I	25 164 098	29 523 204	27 746 238	34 740 750	39 363 369	39 870 000

Variation of the technical efficiency: (Kg/1000 fry)

	crop1 92	crop2 92	crop1 93	crop2 93	crop1 94	crop2 94
T	9,4	11,2	10,4	11,0	12,0	12,4
T+	12,1	12,5	12,1	12,2	11,3	11,5
S-I	13,3	13,1	13,8	14,0	14,2	13,8
I	8,2	9,5	9,1	9,5	9,9	10,1

Labour:

Total labour

Man/months	Total	T	T+	S-I	I
Min	25,5	25,5	28,5	35,3	110,4
Max	1745,4	155,8	688,1	1745,4	1515,1
Average	196,1	68,3	123,2	176,9	510,3
SD	302,2	35,4	127,3	362,9	392,3

Total labour per ha

Man/months	Total	T	T+	S-I	I
Min	10,6	10,6	19,8	12,6	36,8
Max	208,5	62,0	63,0	116,4	208,5
Average	48,9	27,8	40,5	46,3	95,8
SD	35,8	11,3	10,2	20,8	48,6

Number of people by type of labour

per ha	Worker	Total	T	T+	S-I	I
	Family		138	61	39	21
Permanent	Seasonal pond preparation	260	25	44	50	141
	Seasonal harvest	2640	569	598	590	883
	Other seasonal	3394	960	619	621	1194
	Total	58	8	10	0	40
	Total	6490	1624	1309	1282	2275

Total labour in Man/year

Per ha		Total	T	T+	S-I	I
Family (total area)	Min	0,5	1,0	1,0	0,5	0,5
	Max	6,0	6,0	5,0	3,0	5,0
	Average	2,2	2,8	2,5	1,5	1,5
	SD	1,2	1,1	1,1	0,8	1,2
Permanent	Min	0,0	0,0	1,0	0,0	2,0
	Max	15,0	2,0	4,0	9,0	15,0
	Average	2,7	0,8	1,9	2,5	7,1
	SD	3,1	0,9	0,7	1,8	4,0
Total seasonal	Min	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2
	Max	1,2	0,4	0,9	1,2	1,1
	Average	0,5	0,3	0,4	0,7	0,6
	SD	0,3	0,1	0,2	0,3	0,3
Total labour	Min	0,9	0,9	1,7	1,1	3,1
	Max	17,4	5,2	5,3	9,7	17,4
	Average	4,1	2,3	3,4	3,9	8,0
	SD	3,0	0,9	0,9	1,7	4,0

Total area		Total	T	T+	S-I	I
Family	Man/year	210,0	94,0	57,0	29,5	29,5
	% rows	100,0%	44,8%	27,1%	14,0%	14,0%
	% columns	13,4%	50,1%	24,1%	10,0%	3,5%
Permanent	Man/year	1212,0	70,8	152,3	227,0	762,0
	% rows	100,0%	5,8%	12,6%	18,7%	62,9%
	% columns	77,2%	37,7%	64,5%	77,0%	89,6%
Total seasonal	Man/year	147,1	23,0	26,9	38,3	59,0
	% rows	100,0%	15,6%	18,3%	26,1%	40,1%
	% columns	9,4%	12,2%	11,4%	13,0%	6,9%
Total labour	Man/year	1569,1	187,7	236,1	294,8	850,5
	% rows	100,0%	12,0%	15,0%	18,8%	54,2%
	% columns	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
	Min	2,1	2,1	2,4	2,9	9,2
	Max	145,5	13,0	57,3	145,5	126,3
	Average	16,3	5,7	10,3	14,7	42,5
	SD	25,2	2,9	10,6	30,2	32,7

Total area		Total	T	T+	S-I	I
Family	Labour					
	Min	0,5	1,0	1,0	0,5	0,5
	Max	6,0	6,0	5,0	3,0	5,0
	Average	2,2	2,8	2,5	1,5	1,5
	SD	1,2	1,1	1,1	0,8	1,2
Permanent	Min	0,0	0,0	0,8	0,0	6,0
	Max	135,0	8,0	48,0	135,0	120,0
	Average	12,6	2,1	6,6	11,4	38,1
	SD	24,2	2,7	9,2	28,6	31,7
Total seasonal	Min	0,1	0,1	0,2	0,2	1,2
	Max	9,5	1,8	4,3	9,5	7,5
	Average	1,5	0,7	1,2	1,9	2,9
	SD	1,5	0,4	0,9	1,8	1,7
Total labour	Min	2,1	2,1	2,4	2,9	9,2
	Max	145,5	13,0	57,3	145,5	126,3
	Average	16,3	5,7	10,3	14,7	42,5
	SD	25,2	2,9	10,6	30,2	32,7

	T	T+	S-I	I
Labour in man/month per 100 kg	9,8	9,3	3,1	4,6
Labour in man/year per 100 kg	0,8	0,8	0,3	0,4

Profit rate by group:

profit rate (nb)	T	T+	S-I	I	Total
0 to < 20%	1	4	1	0	6
20 to < 40%	0	10	0	3	13
40 to < 60%	20	8	14	10	52
> 60%	12	1	5	7	25
Total	33	23	20	20	96

profit rate %	T	T+	S-I	I	Total
0 to < 20%	3,0%	17,4%	5,0%	0,0%	6,3%
20 to < 40%	0,0%	43,5%	0,0%	15,0%	13,5%
40 to < 60%	60,6%	34,8%	70,0%	50,0%	54,2%
> 60%	36,4%	4,3%	25,0%	35,0%	26,0%
Total	100%	100%	100%	100%	100%

disease:

	nul crop 92.1	nul crop 92.2	nul crop 93.1	nul crop 93.2	nul crop 94.1	nul crop 94.2	TOTAL
T	3	1	1	1	0	0	6
T+	0	0	0	0	1	0	1
S-I	0	1	1	0	0	0	2
I	2	1	2	0	0	0	5
no benefits	0	0	0	0	1	1	2
TOTAL	5	3	4	1	2	1	16

Life span and share in total investment cost of main equipment and other investment

	life span (crops)	average cost per ha			
		T	T+	S-I	I
Sluice	4	211 793	379 213	1 134 167	2 165 625
Building	5	90 909	340 642	1 345 833	1 673 504
Pump	5	961 111	1 633 043	3 602 222	2 457 367
Paddle wheel	5	0	524 638	3 805 833	4 736 667
Genset	6	0	108 696	1 498 611	1 917 746
Vehicle	8	266 667	750 580	2 355 833	3 283 797
Pond construction	10	1 607 576	2 165 217	2 612 500	2 715 000
Other	3	0	24 638	198 333	14 375

Structure of investment cost for 5 years of operation (10 crops) in Rph/ha

	T	T+	S-I	I
Sluice	507 946	909 473	2 720 090	5 193 853
Building	166 135	622 516	2 459 485	3 058 296
Pump	1 877 536	3 190 160	7 036 962	4 800 482
Paddle wheel	0	1 076 969	7 812 559	9 723 360
Genset	0	191 573	2 641 265	3 379 980
Vehicle	333 333	938 225	2 944 792	4 104 747
Pond construction	1 607 576	2 165 217	2 612 500	2 715 000
Other	0	78 555	632 365	45 833
Total	4 492 526	9 172 688	28 860 018	33 021 551

Structure of investment cost for 5 years of operation (10 crops) in %

	T	T+	S-I	I
Sluice	11,3	9,9	9,4	15,7
Building	3,7	6,8	8,5	9,3
Pump	41,8	34,8	24,4	14,5
Paddle wheel	0,0	11,7	27,1	29,4
Genset	0,0	2,1	9,2	10,2
Vehicle	7,4	10,2	10,2	12,4
Pond construction	35,8	23,6	9,1	8,2
Other	0,0	0,9	2,2	0,1
Total	100,0	100,0	100,0	100,0

Figure 1

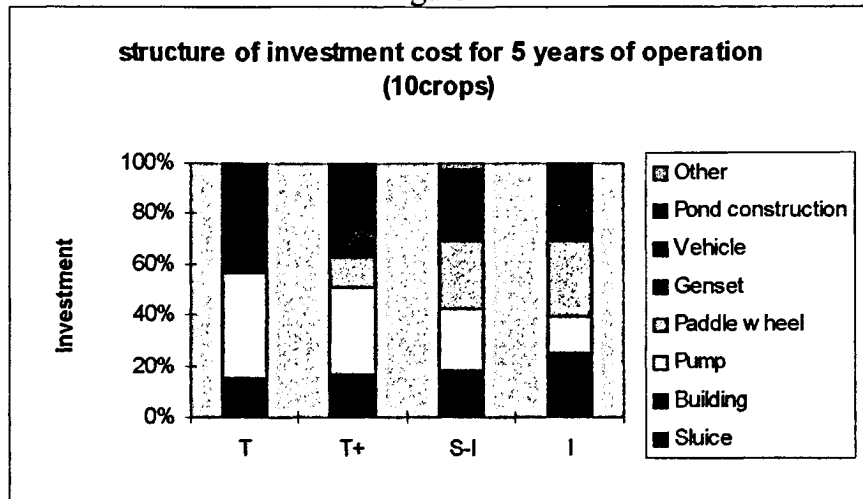
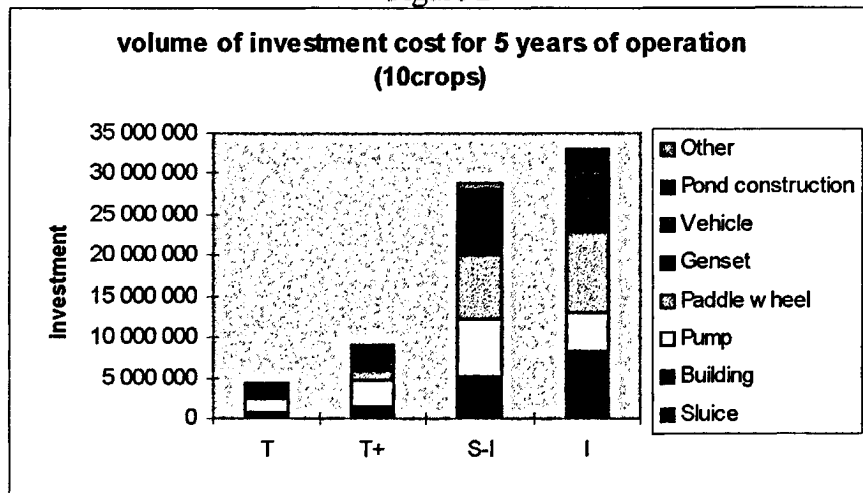


Figure 2



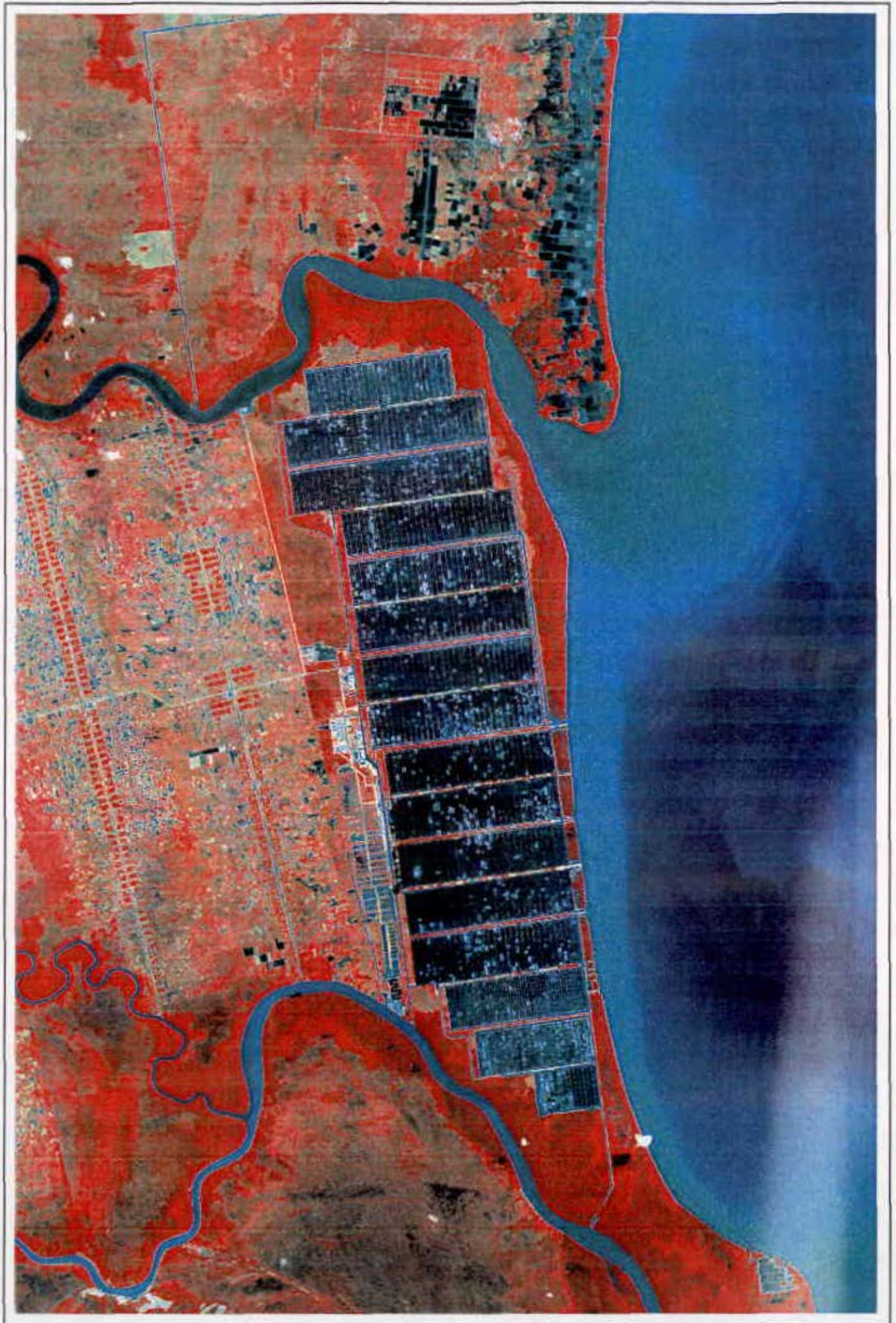
ANNEXE 4

Image satellite des sites Dipasena et Bratasena

North-east Lampung - scale 1 / 500 000



Dipasena site - scale 1/ 150 000



Bratasena site - scale 1 / 150 000

