

PECHE ET RIZICULTURE AU SURINAM

Impact de la riziculture
sur les ressources halieutiques

Rapport de mission

Contrat SEDETOM

N° 84/3313/F

par

Christian DINTHEER (IFREMER)

René ABBES (IFREMER)

Jean Marie FRITSCH (ORSTOM)

et la collaboration technique de

Pierre CHARLIER (Ministère de l'Agriculture du Surinam)

SEPTEMBRE 1985

IFREMER : INSTITUT FRANCAIS DE RECHERCHE POUR L'EXPLOITATION DE LA MER

ORSTOM : INSTITUT FRANCAIS DE RECHERCHE SCIENTIFIQUE POUR LE DEVELOPPEMENT
EN COOPERATION.

INSTITUT FRANÇAIS DE RECHERCHE POUR L'EXPLOITATION DE LA MER

Délégation GUYANE

Villa Plenet
Route de Bourda
97300 CAYENNE

DIRECTION DES RESSOURCES VIVANTES

DEPARTEMENT RESSOURCES HALIEUTIQUES

AUTEUR (S) : Ch. DINTHEER, J.F. FRITSCH, R. ABBES et la collaboration technique de P. CHARLIER		CODE : DRV/GUY/PE N° 85/01
TITRE PECHE ET RIZ AU SURINAM Impact de la riziculture sur les ressources halieutiques Rapport de mission (du 11 au 15.02.85)		date : 09. 1985 tirage nb : 100 Nb pages : Nb figures : Nb photos :
CONTRAT (intitulé) IFREMER / SEDECOM N° 84/3313/F	Etude d'impact du développement de la riziculture sur le potentiel crevettier de la zone de Mana en Guyane française.	DIFFUSION libre <input type="checkbox"/> restreinte <input checked="" type="checkbox"/> confidentielle <input type="checkbox"/>

RÉSUMÉ

La pêche et la riziculture font partie des secteurs économiques les plus importants du Surinam. Depuis près de 30 ans, la riziculture par poldérisation des zones basses et marécageuses a permis de mettre en valeur toute la bande littorale de l'ouest du pays ; cette culture s'accroît encore aujourd'hui de façon significative. Le secteur halieutique quant à lui regroupe d'une part une pêche industrielle exploitant les crevettes du plateau continental et d'autre part une pêche artisanale traditionnelle qui recherche essentiellement les poissons sur les petits fonds côtiers et dans les marais saumâtres.

La riziculture a entraîné des répercussions négatives sur le milieu environnant : modifications des écosystèmes littoraux (destruction ou isolement des marais, perturbations hydrologiques) et surtout dégâts causés à la faune par l'emploi de certains produits culturels. Si la pêche crevettière ne paraît pas directement touchée, la pêche artisanale en marais voit son existence sérieusement menacée.

Depuis quelques années, le Surinam essaye de mettre en place une riziculture "douce". Des mesures ont été prises, d'autres sont à l'étude. Quelques unes de ces recommandations pourraient être déjà appliquées dans la région de Mana, pour limiter l'impact des projets rizicoles qui s'y développent.

Mots-clés : riziculture, pêche industrielle, pêche artisanale, crevette, environnement, pesticide, Guyanes.

© IFREMER - Institut Français de Recherche pour l'Exploitation de la Mer, 1985.



S O M M A I R E

=====

1) INTRODUCTION

1.1 Objet de la mission	p 01
1.2 Déroulement de la mission	p 01
1.3 Préambule	p 02

2) LA RIZICULTURE AU SURINAM

2.1 Développement et implantation	p 04
2.2 Production et place du riz dans l'économie surinamienne	p 05
2.3 Le polder SML de Wageningen et les techniques rizicoles	p 06
2.3.1 Choix du site d'étude	p 06
2.3.2 Présentation du polder SML	p 08
2.3.3 Les techniques de production	p 09
2.3.4 L'approvisionnement en eau de l'ex- ploitation	p 11

3) LA PECHE AU SURINAM

3.1 La pêche industrielle crevettière	p 13
3.1.1 Les espèces recherchées	p 13
3.1.2 La pêcherie	p 14
3.1.3 Les apports	p 15
3.1.4 Comparaison des pêcheries de pénéides surinamienne et guyanaise	p 16
3.2 La pêche artisanale	p 19
3.2.1 La pêche côtière et estuarienne	p 20
3.2.2 La pêche dans les marais sublittoraux.	p 22

4) IMPACT DE LA MISE EN VALEUR PAR LA RIZICULTURE SUR L'ENVIRONNEMENT LITTORAL

4.1 Modifications des écosystèmes littoraux	p 26
4.1.1 Destruction et isolement des marais sublittoraux	p 26
4.1.2 Perturbations hydrologiques ; nécessi- té d'une gestion rationnelle de l'eau	p 27
4.2 Effets sur l'environnement des produits culturels	p 30
4.2.1 Les engrais	p 31
4.2.2 Les herbicides	p 32
4.2.3 Les insecticides et autres pesticides.	p 33

<u>5) CONCLUSION</u>	p 43
----------------------------	------

1) INTRODUCTION

1.1 Objet de la mission

Cette mission avait pour but d'enquêter et de recueillir les informations disponibles au Surinam sur les effets de la pol-dérivation des marais et l'influence de ces aménagements sur le milieu naturel, notamment littoral, et les ressources vivantes.

Ce pays a été choisi car y coexistent à la fois une riziculture intensive depuis une vingtaine d'années et une pêche-rie crevette importante. Ce voisin de la Guyane Française présente aussi certaines similitudes avec l'environnement de celle-ci qui ont été encore renforcées depuis qu'un développement important de la culture du riz a été programmé dans la région de Mana, dont les marais côtiers étaient également connus comme une nurserie pour les crevettes pénéides.

1.2 Déroulement de la mission

(cf. annexe A = emploi du temps)

Précédée d'une prise de contact fin 1984 de M. GRIES-SINGER (IFREMER/GUYANE AQUACULTURE) avec les autorités surinamiennes, cette mission d'information a eu lieu du 11 au 15 Février 85 et se composait de deux biologistes de l'IFREMER (MM. ABBES et DINTHEER) et d'un hydrologue de l'ORSTOM (M. FRITSCH).

Son organisation a été prise en charge par le département "Pêches" du Ministère de l'Agriculture, de l'Elevage, de la Pêche et de la Forêt du Surinam (MM. DEL PRADO et CHARLIER). Elle a été en tous points satisfaisante et nous a permis de rencontrer tous les intervenants sur ce délicat problème d'aménagement du littoral.

- . dirigeants d'exploitations rizicoles
(SML Wageningen, SURLAND)
- . responsables de secteurs agricoles
(districts de Coronie et Nickerie)
- . responsables du secteur de la pêche
(SUJAFI, marchés au poisson, professionnels,
Département "Pêche")

.../...

- . responsables du plan, de l'aménagement, de la santé, etc..
- . scientifiques de divers organismes ou ministères : pédologues, hydrologues, botanistes, entomologistes, commission pesticides, etc..

Nous avons pu également nous rendre compte sur le terrain de l'importance de la riziculture surinamienne en nous rendant à l'ouest du pays dans les régions de Nickerie et Coronie et en étudiant principalement les polders de Wageningen dont l'étendue (10 000 ha) et la situation en bordure d'un marais salé sont tout-à-fait comparables aux projets concernant la zone littorale humide à l'est de Mana.

1.3 Préambule

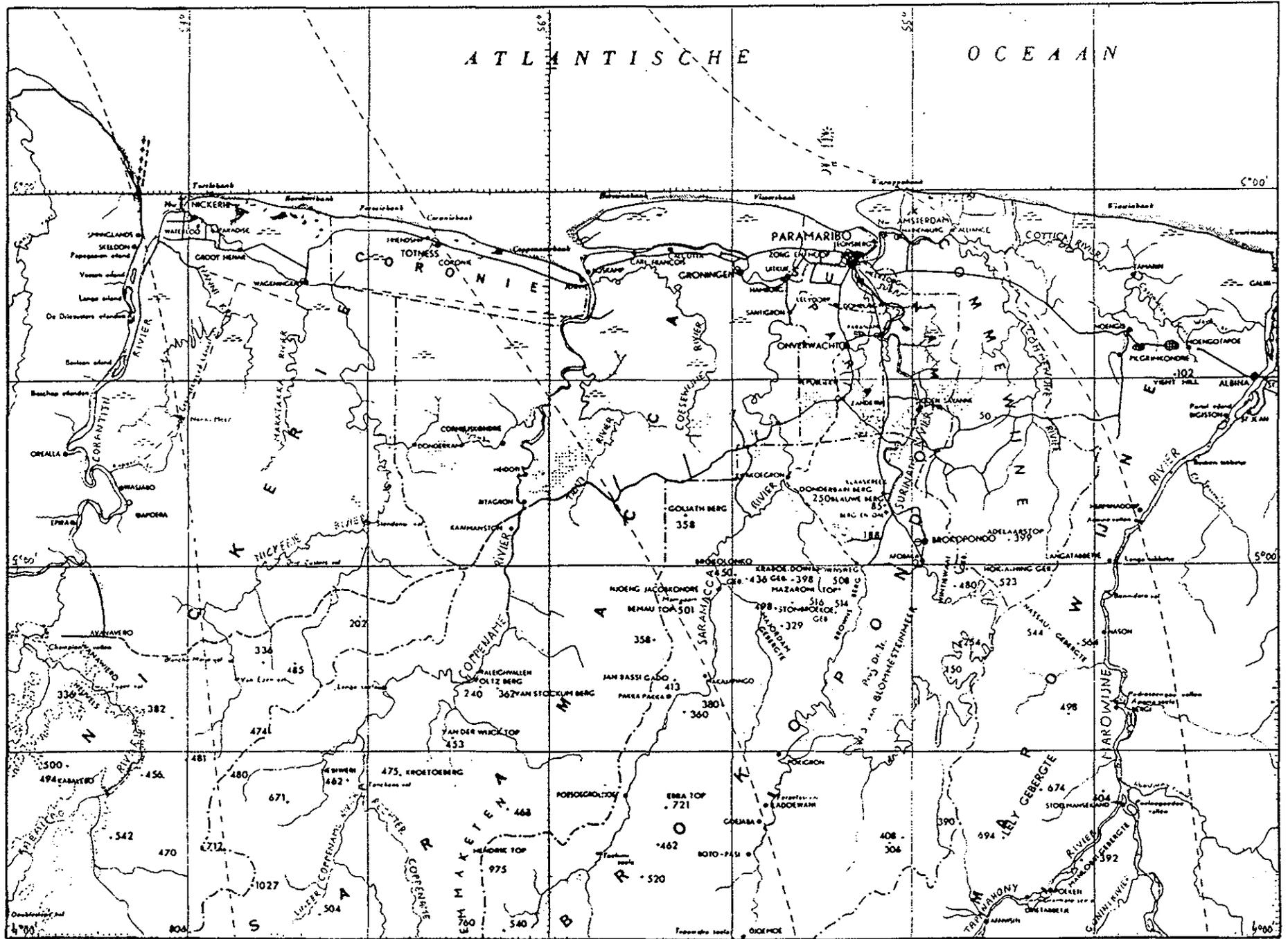
Tous les contacts que nous avons pu nouer, bien que trop rapides, ont été chaleureux et féconds. D'autre part, nos interlocuteurs se sont montrés vivement intéressés par notre démarche, les problèmes que nous abordions et par les résultats que pourra leur apporter en retour l'étude d'impact de la riziculture dans la région de Mana, actuellement en cours de réalisation sur le terrain.

En effet, leurs préoccupations rejoignent les nôtres et il nous est rapidement apparu que les responsables et les scientifiques surinamiens sont actuellement confrontés à de sérieux problèmes d'impact de la riziculture sur le milieu naturel. Cependant, ils ne disposent d'aucune étude préliminaire à caractère scientifique et de très peu de données chiffrées concernant les effets de la poldérisation des marais et de la culture du riz. Leurs conséquences ont été ou sont appréciées a posteriori et empiriquement. Les causes en sont multiples :

- priorité donnée au développement d'une agriculture intensive, dont le chiffre d'affaire et les rentrées de devises qu'elle procure sont sans commune mesure avec toute autre activité établie sur le littoral, y compris la pêche.

.../...

Figure 1 - Carte synoptique de la partie nord du Surinam.



- absence d'un réseau d'observations, tant sur le milieu physique que sur l'aspect bio-économique de ces activités littorales.

- vide laissé par le départ, lors de l'indépendance en 1975 et surtout après les événements de 1982, des responsables compétents ou ayant la connaissance des problèmes, vide qui commence seulement à se combler par la mise en place de nouvelles équipes et l'arrivée de nouveaux matériels.

C'est pourquoi il nous sera parfois difficile d'étayer de façon quantitative certaines observations ou conclusions que cette mission nous aura permis de faire ou de tirer.

2) LA RIZICULTURE AU SURINAM

2.1 Développement et implantation

La frange littorale du Surinam (figure 1) a subi une poldérisation importante qui a permis le développement d'une agriculture intensive dont les principales cultures sont le riz et la banane.

Sa mise en valeur par la poldérisation a débuté dans les années cinquante à l'ouest du pays où les Hindoustanis avaient déjà montré la voie en cultivant 6 000 ha de riz aux environs de Nw Nickerie. Les premières études agronomiques, qui ont été menées après la seconde guerre mondiale, ont montré l'intérêt de cette région plate et marécageuse pour une agriculture à grande échelle et mécanisée, et ont préconisé la culture du riz en saison des pluies et celle du soja ou du maïs en saison sèche (espèces qui nécessitent moins d'apport d'eau), cultures en rotation, pour un bon repos du sol, avec des prairies où s'effectueraient un élevage qui fournirait en viande le marché local alors déficitaire.

Depuis ces études, la riziculture s'est largement développée (tableau 1) et a gagné tout le littoral surinamien. Sa superficie avoisine aujourd'hui 50 000 ha et continue toujours à augmenter. Le système polyculture - élevage ayant été abandonné, elle est devenue une monoculture très mécanisée tout au moins pour les grandes exploitations.

L'existence de nombreuses petites unités familiales et les nombreux projets en cours de réalisation rendent difficile un état rigoureux des surfaces emblavées. Voilà quelle est, selon les services du plan et de l'agriculture, la situation des différents districts (tableau 2) :

- district de Nickerie = avec plus de 40 000 ha, il est, de loin, le principal secteur rizicole du Surinam. 5 000 ha supplémentaires (MCP Project) sont en cours d'équipement. Près de

.../...

ANNEE	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984
(ha)	47 600	48 400	49 700	55 200	58 855	64 956	66 424	72 571	?	74 770

Tableau 1 - Evolution de la surface consacrée au riz ces dernières années au Surinam (somme des surfacesensemencées à chacun des deux cycles).

DISTRICT	Surface (ha)	Production (t)	Années
Marowijne	67	250	1983
Commewijne	1 366	3 870	1983
Suriname	1 731	7 742	?
Saramacca	4 997	15 893	1980
Coronie	2 918	12 796	1983
Nickerie	62 264	227 407	?
	61 607	247 735	1984
TOTAL SURINAM	74 770	301 975	1984
Nickerie 1er cyc	26 057	99 697	1984
2è cycl	35 550	148 038	1984
Surinam 1er cycl	31 028	121 030	1984
2è cycle	43 742	180 945	1984

Tableau 2 - Surface rizicole (somme des deux cycles) et production de paddy (14 % d'humidité) des districts côtiers et du Surinam pour quelques années de référence.

PRODUCTION	VALEUR (millions SF)
Bauxite et dérivés	806,0
Crevettes	84,2
Riz	73,5
Poulet (viande)	27,9
Banane	13,6
Huile de palme	7,4
Sucre	4,2

Tableau 3 - Valeurs de quelques secteurs productifs surinamiens (année 1982) - 1 florin (SF = 4 FF)

20 000 ha de riz sont irrigués à partir de la Nickerie rivier et de ses affluents ; la répartition de ces 20 000 ha montre bien la diversité des exploitations : d'une part SML (9 700 ha), d'autre part 8 entreprises pour 8 000 ha sur la Nickerie rivier, puis 3 totalisant 700 ha sur la Maratakka rivier et le reste en petites unités familiales au sud de Nw Nickerie.

- district de Coronie = aucune rizière n'existait dans ce district en 1980. En 1984, 4 000 ha y étaient en culture sur 4 900 prévus (projet CEE de 1 400 ha en fin de réalisation).

- district de Saramacca = la riziculture concerne près de 4 000 ha, dont 3 000 sont le fait de grandes exploitations situées sur la Coesewijne rivier, à Lareco et sur la Jarikaba Kreek (900 ha de la Surland).

- district de Suriname = plus de 2 000 ha de riz seront en exploitation dans ce secteur lorsque le projet de Uitkijk (1 400 ha) sera terminé sur la Saramacca rivier.

- district de Commewijne = 1 400 ha environ produisent actuellement et 700 ha supplémentaires devraient être aménagés (LOC Project).

- district de Marowijne = le riz n'est pratiquement pas cultivé dans ce district où la plaine alluviale littorale est relativement étroite.

2.2 Production et place du riz dans l'économie surinamienne

La production du riz du Surinam s'est élevée en 1984 à plus de 300 000 t de paddy, comme nous le montre le tableau 2 qui regroupe également les quantités récoltées dans les districts cotiers au cours des dernières années.

.../...

Le riz, en vrac ou conditionné à différents stades de traitement, alimente le marché local et certaines industries (alimentation du bétail, brasserie, etc..) ou est exporté. Les principaux pays importateurs sont la R.F.A., la Hollande, la France et la Belgique.

La riziculture fait partie des grands secteurs productifs surinamiens comme la bauxite et les crevettes (tableau 3). Si ces deux dernières spéculations ne profitent guère au Surinam, étant essentiellement aux mains de compagnies étrangères, le riz constitue quant à lui une des rentrées majeures de devises du pays.

L'importance de cette céréale est encore mieux située lorsqu'on la rapporte au produit brut de l'agriculture, de l'élevage et de la pêche qui s'élevait par exemple en 1982 à 262,6 millions de SF. Elle représentait donc alors 28 % de ce chiffre d'affaire et 41 % si on en exclue la pêche industrielle à la shrimp

On remarquera que la situation est totalement inverse en Guyane française où le secteur crevettier (316 millions de F en 1983) représente en valeur plus du double de toute l'agriculture (153 millions de francs) et constitue de loin la première activité économique guyanaise. Il paraît essentiel d'en tenir le plus grand compte dans le cadre des plans de développement du secteur primaire de la région et dans l'aménagement du littoral, notamment avec la politique de francisation en cours de la flottille exploitant les crevettes pénéides.

2.3 Le polder SKL de Wageningen et les techniques rizicoles

2.3.1 Choix du site d'étude

Il ressort de la présentation précédente que le riz est cultivé essentiellement à l'ouest du Surinam.

Cette région se prête morphologiquement tout-à-fait à cette culture : plaine alluviale côtière d'une dizaine de kilomètres de large avec des paysages monotones traversés par des

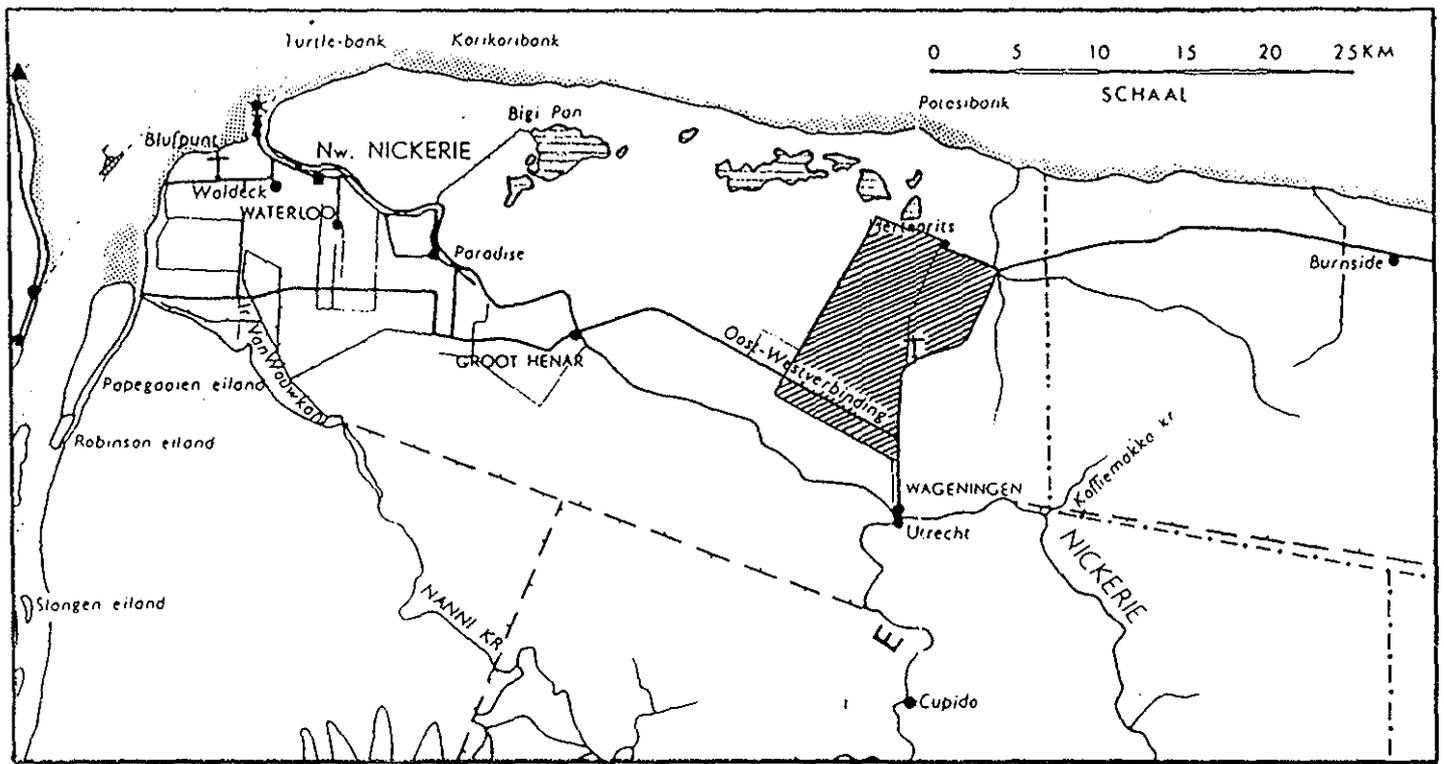


Figure 2 - Situation générale du polder SML (représenté hachuré).

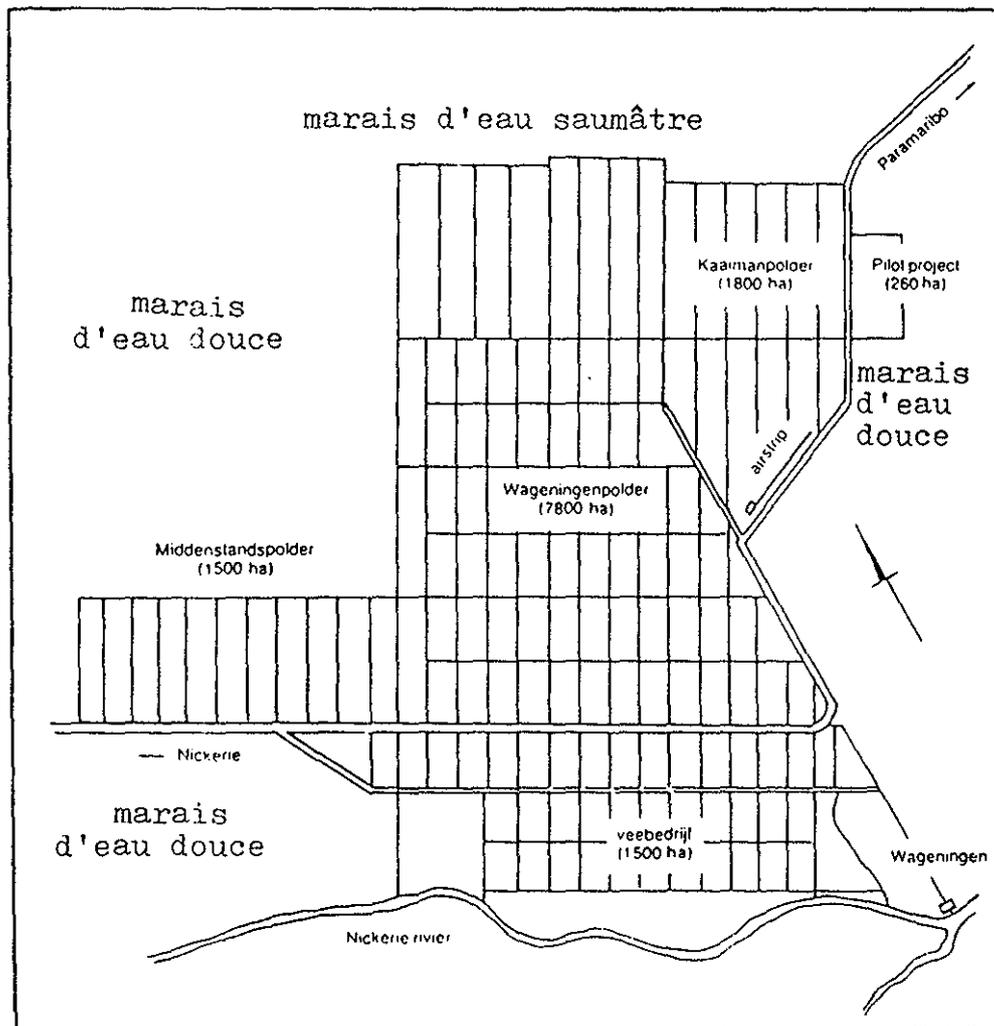


Figure 3 - Plan du polder SML et caractéristiques des marais environnants.

rivières moyennes et parsemés de marais d'eau douce à l'intérieur et d'eau saumâtre en bordure du littoral. De plus, les sols, qui sont peu évolués, argileux et non sulfureux, sont particulièrement favorables à cette spéculation.

Le but de notre mission étant de nous informer sur les effets sur le milieu naturel littoral et ses ressources vivantes qu'ont pu entraîner la poldérisation et notamment la mise en valeur par la riziculture, nous nous sommes intéressés avant tout aux sites comparables à celui de Mana en Guyane française où les rizières jouxtent un marais sublittoral. La bande côtière entre l'embouchure de la Corantijn rivier (frontière avec le Guyana) et Totness (district de Coronie) présente ces caractéristiques (figure 2).

Cette fraction du littoral est bordée au nord par le plus grand marais saumâtre du Surinam, le Bigi Pan. Il s'étend, tout en s'adoucisant peu à peu vers l'est, jusqu'à l'ouest de Totness. Ce marais est très connu pour la richesse de sa faune ornithologique résidente ou migratrice (hérons, aigrettes, ibis, rapaces, canards, etc..). Signalons qu'il possédait en 1971 la plus grande colonie d'ibis rouges des trois Guyanes (VERMEER, 1974). Mais il est également peuplé par bon nombre d'espèces de poissons, dont certaines sont intensément exploitées (tarpons, loubines, muges, etc..) et est tenu comme l'une des principales nurseries de la brown shrimp, Penaeus subtilis.

Quelques kilomètres vers l'intérieur du pays se trouvent de nombreux marécages qui ont permis le développement de la poldérisation dans leurs parties nord. La transition naturelle eau douce - eau saumâtre se fait progressivement comme en témoigne le Bigi Pan à l'est de Nw Nickerie et à l'ouest de Totness où il devient un marais d'eau douce où se capturent attipas, coulans, patagais, tilapias, etc.. Cependant, l'implantation de la route reliant Paramaribo à Nickerie, qui traverse cette région parallèlement au rivage, a perturbé fortement cet écosystème littoral.

En effet, conçue comme une digue, cette route a, entre Totness et Wageningen, complètement séparé les milieux dulçaquicole et saumâtre, provoquant une augmentation sensible de la salinité du marais situé côté océan et un assèchement plus rapide de celui-ci en saison sèche par manque d'apports d'eau douce, notamment en saison des pluies. Cette augmentation de la salinité a eu pour résultat un développement de la mangrove. Le contraste entre les deux milieux est d'ailleurs particulièrement net de la route puisqu'elle est bordée au nord par des palétuviers rouges (Rhizophora mangle) et blancs (Avicennia nitida) où se perchent de nombreux hérons, ibis rouges et aigrettes, et au sud par une végétation dense, basse et herbacée où domine le moucou-moucou (Montrichardia arborescens).

Ce n'est donc qu'à partir de Wageningen, où la route s'écarte du littoral, que des rizières peuvent border directement le Bigi Pan. Le meilleur exemple d'une telle situation est certainement le polder de la SML mais des projets rizicoles existent aussi ou sont en cours de réalisation à l'est de Nickerie et bientôt à l'ouest de Totness.

2.3.2 Présentation du polder SML

"Stichting voor de Ontwikkeling van Machinale Landbouw in Suriname" (fondation pour le développement d'une agriculture mécanisée surinamienne), plus prosaïquement appelée "Stichting Machinale Landbouw" puis SKL, est une ferme d'état qui a été créée il y a 35 ans.

Chargée initialement de faire des essais pour introduire différentes cultures, elle se consacre aujourd'hui principalement au riz depuis que le gouvernement surinamien lui a demandé de mettre au point les techniques d'une riziculture intensive et mécanisée en milieu tropical humide. C'est actuellement le plus grand complexe agricole du pays ; il emploie au total 740 personnes.

SML exploite 9 700 ha pour le riz et pratique l'élevage bovin sur 1 400 ha ; elle est dotée également d'une usine de traitement et de conditionnement du riz, d'une capacité de 90 000 T/an

située à Wageningen et qui exporte sa production par l'intermédiaire de la Nickerie rivier.

Le polder rizicole se trouve au nord de la route Paramaribo-Nickerie, alors que celui pour l'élevage se trouve au sud (figure 3). En 1980, la riziculture s'étendait sur 8 000 ha qui ont été mis en exploitation en trois grandes étapes. Depuis, le polder s'est agrandi en gagnant sur les sols salés du marais sublittoral et est directement au contact d'une végétation de mangrove composée de palétuviers blancs (Avicennia nitida).

Cette extension sur le marais saumâtre n'a pas donné entière satisfaction (sols salés, rendements moindres, prise de conscience "écologique") et les projets d'accroissement sont maintenant situés au N.E. de Wageningen mais au sud de la route où existe un marais dulçaquicole. 1 000 ha y sont déjà en cours d'équipement et 9 100 autres sont encore susceptibles d'être pol-dérisés et mis en culture si les apports en eau douce sont résolus et si la situation financière de l'entreprise le permet.

2.3.3 Les techniques de production

a) organisation

La riziculture pratiquée à SML est intensive : les techniques y sont hautement mécanisées et le degré d'organisation élevé. En effet, on peut distinguer sur le terrain :

. 4 unités de production, autonomes, composées d'un chef d'équipe et de 25 ouvriers et renforcées de saisonniers en période de pointe. Chaque unité est chargée de l'exploitation de 2 000 ha environ. M. KALOE, riziculteur à Mana, a été responsable de l'une de ces unités avant de s'installer en Guyane.

. 1 unité de production de semences. Son directeur est également chargé de coordonner les actions des quatre unités précédentes et est responsable de l'aérodrome.

b) les techniques culturales

Deux récoltes sont faites chaque année sur 90 % des 9 700 ha.

.../...

Rice stage	Spraying target	Pesticide applied
1 week before sowing	<i>Animals</i> Watersnails, <i>Pomacea glauca</i> and <i>P. lineata</i>	NaPCP and Bayluscide R
0-3 weeks after sowing	Adult waterweevils, <i>Helodytes</i> sp.	Toxaphene (rice seed also treated previously with Dieldrin)
1-4 weeks after sowing	Leaf miners, <i>Hydrellia</i> sp. and caterpillars, <i>Laphygma frugiperda</i>	Methyl Parathion and Endrin
4-15 weeks after sowing	Delphacids, <i>Sogatia orizicola</i> and jassids, <i>Draeculacephala clypeata</i>	Methyl Parathion and Carbaryl
4-15 weeks after sowing	Brown borers, <i>Diatraea saccharalis</i> and white borers, <i>Rupela albinella</i>	Methyl Parathion and Endrin for adults, Endrin for larvae
4-15 weeks after sowing	Brown shield bug, <i>Tibraca limbativentris</i>	Methyl Parathion
4-15 weeks after sowing	Larvae of waterweevils, <i>Helodytes</i> sp.	Methyl Parathion
4-15 weeks after sowing	Rats, <i>Holochilus brasiliensis</i>	Endrin baits
15 weeks after sowing until harvest	Rice bugs, <i>Oebalus poecilus</i> , grasshoppers, <i>Conocephalus cinereus</i> , spider mites, <i>Acarina</i> sp.	Monocrotophos Methyl Parathion (some Dieldrin against grasshoppers previously)
1-4 weeks after sowing	<i>Plants</i> Saramacca grass, <i>Ischaemum rugosum</i> , jungle rice, <i>Echinochloa colonum</i> , gulf cockspur, <i>Echinochloa crus pavonis</i> , <i>Fimbristylis mileacea</i> , <i>Cyperus</i> sp.	Propanil (Stam F34 R and Surcopur R) and Diquat
3-15 weeks after sowing	Gooseweed, <i>Sphenoclea zeylanica</i> , paddy grass, <i>Luziola spruceana</i> , <i>Nymphaea</i> sp., <i>Fimbristylis mileacea</i>	2,4-D
Seed-rice Treatment	<i>Fungi</i>	Panogen R

Tableau 4 - Mode d'application pendant un cycle cultural des traitements phytosanitaires et cibles visées (SML, 1971, d'après VERMEER et al).

EPOQUE (j. après semis)	DEROULEMENT DES OPERATIONS	CIBLES VISEES
	Brûlage des chaumes suivi de deux labours ou déchaumeuse et puddling. Nivelage et traçage de petits drains puis mise en eau.	
- 4 à - 3	Pesticide Na PCP granulé 3,5 kg/ha à 40l/ha	Mollusques (<i>Pomacea</i> spp.)
0	Semis en prégermé puis drainage. Pesticide aldrine 1l/ha à 20l/ha.	Chenilles (<i>Laphygma frugiperda</i>), charrons d'eau (<i>Helodytes</i>)
4	Herbicide Propanil (Stam F34 ou Surcopur) 3l/ha Herbicide 2, 4, D amine 1l/ha	Graminacées (<i>Ischaemum rugosum</i>) Cypéracées (<i>Fimbristylis annua</i>)
8	Remise en eau	Régulation naturelle des nématodes, punaises et chenilles
14	Drainage et épandage d'azote 40 kg/ha urée Remise en eau	
45	Epannage d'azote 80 kg/ha d'urée Insecticide Carbaryl 1,5 l/ha à 20 l/ha	Pucerons verts (<i>Jassids</i>), pucerons blancs ou bruns (<i>Delphacids</i>)
60	Epannage d'azote 80 kg/ha d'urée	
	Si besoin est, autres traitements : - Furadan ou Foli d'ol - Methyl Parathion	Spider mites (<i>Acarina</i>), Sauterelles (<i>Conocephalus</i>), larves de charrons d'eau. Punaises (<i>Oebalus poecilus</i> , <i>Tibraca limbativentris</i>), Boreurs de tige (<i>Diatraea saccharalis</i> , <i>Rupela albinella</i>)
90 à 100	Drainage	
120	Récolte	

Tableau 5 - Déroulement des opérations culturales et lutte contre les pestes (polder SML, 1977, cycle reconstitué d'après les données de GODON).

Technique et entretien des cultures	Nbre j. après le semis	Traitements phytosanitaires occasionnels
Préparation du sol : déchaumeuse puis labour, covercrop ou herse.		
Dissémination d'appâts empoisonnés (aldrine) contre les rats		
Mise en eau (10 cm)		
Fongicide Brestan 0,25 kg/ha (feticetate + manèbe) - Mollusquicide Bayluride 0 5 kg/ha (clonitralide) contre <u>Pomacea</u> .	- 3	
Semis (120 kg/ha) puis vidange des parcelles.	0	
Remise en eau (10 à 15 cm).	7	← Si présence chenilles Ambush (perméthrine).
A sec, herbicide propanil (3l/ha) contre plantules de mono et dicotylédones adventices.	15	
Remise en eau.		
A sec, herbicide 2,4,D amine (1l/ha) contre dicoty lédones.	30	← Si développement mouches du riz, doxyphores, pucerons, etc, Dimicron 0,75 l/ha (phosphamidon).
A sec, épandage d'engrais azoté (60 à 80 kg/ha d'urée)	32	
Remise en eau.		
Insecticide acaricide Azod rin 0,3l/ha (monocrotophos) contre les borers de tige.		← Si développement d'algues Brestan.
	45	← Si les sols le demandent, épandage à la 6ème semaine d'engrais phosphaté.
Epandage d'engrais azoté (80 à 100 kg/ha d'urée)	48	
Insecticide à large spectre Ambush ou Decis (décaméthrine) contre les sauterelles et autres insectes nuisibles.		← Si présence d'insectes tébrébrants Azod rin 0,3l/ha.
A sec, épandage d'engrais azoté (80 à 100 kg/ha d'urée)	65	
Insecticide acaricide Azod rin 0,3l/ha contre les insectes parasites de la tige.	85	
Assèchement progressif des parcelles pour étalement de la récolte.	90 à 105	
Appâts empoisonnés contre les rats.		
Récolte (3,5 à 4,5 t/ha paddy).	120	

Tableau 6 - Cycle cultural moyen pratiqué actuellement sur le polder rizicole de SML.

Chaque cycle dure approximativement 120 jours.

- . 1er cycle : semis de fin octobre à décembre, récolte de fin février à mi-avril.
- . 2ème cycle : semis de fin avril à juillet, récolte d'août à début octobre.

Remarquons que l'amélioration génétique des semences a permis de diminuer la durée du cycle, la faisant passer de 145 jours à 115 j. aujourd'hui pour les meilleures variétés et laissant ainsi deux mois supplémentaires pour le travail du sol.

On peut distinguer pour chaque saison trois grandes phases qui sont le semis, l'entretien de la culture et la récolte. Vu l'importance des surfaces emblavées, toutes les techniques culturales, hormis la préparation du sol et la moisson, sont effectuées par avion.

le semis :

Il se fait à raison de 120 kgs/ha dans des parcelles préalablement travaillées (cover crop, hersage, plus rarement labour) et recouvertes de 10 cm d'eau. Cette couche liquide a uniquement pour but d'amortir la chute des semences et est aussitôt drainée car la germination du riz a lieu sur sol humide mais non noyé.

l'entretien des cultures.:

La riziculture surinamienne nécessite peu l'emploi de fongicides car les variétés actuellement employées sont résistantes aux quelques maladies cryptogamiques existantes (pyriculariose, cercosporiose, helminthosporiose). Par contre, la monoculture à grande échelle a provoqué la présence croissante de plantes adventices et de nuisibles contre lesquels il est devenu absolument obligatoire de lutter. Ces hôtes indésirables, répertoriés par VERMEER et al (1974) (tableau 4), et GODON (1977) (tableau 5), sont essentiellement des mollusques (escargots), des insectes (charençons, sauterelles, punaises, chenilles, insectes térébrants etc..) et des rongeurs (rats).

L'entretien des cultures comprend en général, pour un cycle, deux traitements herbicides, quatre à six traitements pesticides, trois épandages d'engrais azoté complétés par un éventuel d'engrais phosphaté si les sols le réclament (tableau 6).

Si l'entretien et notamment la fréquence des applications des herbicides et pesticides n'ont guère changé depuis les enquêtes de VERMEER et GODON faites en 1971 et 77 sur le polder SML (tableaux 4 et 5), par contre, les produits utilisés ont quelque peu évolué avec l'introduction des pyréthriinoïdes de synthèse, et l'abandon de produits réputés dangereux pour l'environnement et l'homme comme les organochlorés et le Na PCP. Nous verrons cependant que cet abandon est encore malheureusement loin d'être généralisé dans la riziculture surinamienne.

On peut remarquer dès à présent qu'une rizière en production depuis une longue période demande plus de soins qu'une jeune exploitation comme celle de la Savane Sarcelle où, selon le rapport de présentation du projet rizicole qui doit s'y implanter (publié par l'ADUAG en 1981), les opérations de traitements devraient se réduire à un passage d'herbicide et deux ou trois d'insecticides, la fertilisation étant identique à celle précédemment décrite.

la récolte :

Les rendements moyens observés varient entre 3,5 et 4 t/ha/cycle mais les meilleures parcelles peuvent donner jusqu'à 6 t/ha de paddy. Ce sont donc 30 000 à 35 000 t de riz qui sont sorties deux fois par an du polder de la SML puis dirigées sur l'usine du groupe à Wageningen où elles sont traitées et conditionnées.

2.3.4 l'approvisionnement en eau de l'exploitation

Les besoins en eau pour chaque cycle s'élèvent à 1800 mm qui se divisent en 1 100 mm nécessaires au développement de la plante et 700 mm utilisés par les diverses techniques culturales

.../...

(assèchement et remise en eau des parcelles).

Le principe d'exploitation, fondé sur un système irrigation-drainage complétant les apports naturels de la pluviométrie, induit tout un réseau de canaux aux fonctions spécifiques. On y distingue, pour l'amenée de l'eau et la collecte des rejets, des canaux principaux, secondaires et tertiaires.

Le pompage et les rejets se font dans la Nickerie Rivier. L'écoulement de l'eau dans le polder lui-même est uniquement gravitaire. Ainsi, les niveaux de la rivières variant entre 7 m et 8,5 m, la cote du canal d'irrigation principal se situe à 9,5 m, tandis que celle du canal de drainage principal n'est que de 7,35 m. Les travaux de terrassement et d'endigage à l'échelle de SML relèvent donc d'une grande minutie.

Le pompage s'effectue par trois stations d'une capacité propre de 9m³/s. Le prélèvement maximal dans la Nickerie Rivier s'élève par conséquent à 27 m³/s. Les débits de celle-ci sont en moyenne de 70 m³/s en saison des pluies et de 20 à 30 m³/s à l'étiage (avec des minima observés de 10 m³/s). Bien que les besoins en eau soient supérieurs en saison sèche (moins d'apport par la pluviométrie), vu la faiblesse du régime de la rivière à cette période, le niveau de pompage n'excède pas 18 m³/s et une partie des eaux de rejet doit être recyclée dans le réseau d'irrigation.

3) LA PECHE AU SURINAM

Le secteur de la pêche surinamienne se partage entre une pêche industrielle qui vise avant tout les crevettes (communément appelées shrimps) fréquentant les fonds du plateau continental, et une pêche artisanale qui exploite essentiellement les poissons mais aussi les crevettes sur la bande côtière, dans les estuaires et les marais saumâtres.

3.1 La pêche industrielle crevette

3.1.1 Les espèces recherchées

Les crevettes pénéides Penaeus subtilis, P. brasiliensis, P. schmitti, P. notialis et Xiphopenaeus kroyeri composent la quasi totalité des captures. Elles sont pêchées de 11 à 90 m. Bien que les débarquements ne mentionnent pas la fraction de chacune d'entre elles, il apparaît que :

- le pourcentage de P. brasiliensis (pink spotted shrimp) est plus élevé qu'en Guyane. Cette crevette de belle taille qui vit sur les fonds de 40 à 90 m est effectivement connue pour son gradient d'abondance décroissant du Guyana à la Guyane où son stock ne représente plus qu'un diverticule se restreignant entre St Laurent et Sinnamary.

- P. subtilis, bien que représentant une part plus faible des apports, reste cependant toujours l'espèce dominante ; elle est capturée surtout entre 20 et 50 m. La brown shrimp, contrairement à la pink spotted, voit son stock diminuer d'est en ouest. Toutefois, la présence de jeunes à la côte indique l'existence d'un recrutement local ; celui-ci est particulièrement important à signaler car toute une phase du développement de la crevette brune se passe dans les estuaires, les mangroves et surtout les zones humides sublittorales. En effet, si la ponte et les premiers stades larvaires ont lieu en mer, les postlarves (9 à 10 mm) ont besoin d'eaux dessalées pour continuer leur croissance. Au bout de deux à trois mois en milieu saumâtre (elles ont alors une taille de 7 à 8 cm), leur exigence s'inverse et elles gagnent les fonds côtiers de 10 à 15 m, puis petit à petit entrent dans la pêcherie.

- P. schmitti (white shrimp) et P. notialis (pink shrimp) sont des espèces à large répartition dont l'abondance décroît vers le sud est. Leurs captures sont relativement faibles au Surinam et deviennent accidentelles au large de la Guyane française.

La présentation succincte du cycle de P. subtilis montre l'importance que représentent les zones littorales et sublittorales pour la pérennité du stock de shrimps. Or ces milieux fragiles sont parmi les premiers à être menacés par une mise en valeur désordonnée de la frange côtière (agriculture, industrie, urbanisation, tourisme, etc..).

3.1.2 La pêche

L'exploitation crevettière du Surinam s'intègre dans l'ensemble plus vaste qui est la pêche de pénéides du plateau guyano-brésilien. Elle a démarré en 1959 avec l'installation à Paramaribo des premières compagnies étrangères puis a connu un essor rapide, pour atteindre son maximum de rentabilité vers 1970. A partir de cette année-là, se succèdent des périodes de crises, dues, d'une part, à des baisses conséquentes des rendements consécutives à des anomalies pluviométriques et, d'autre part, aux chocs pétroliers. Elles aboutiront à la création par tous les pays de cette région d'Amérique du Sud de zones économiques exclusives (Z.E.E.). Le Surinam s'est, quant à lui, réservé cette zone de 200 milles en 1977.

Dès lors, on assiste à une rationalisation de l'exploitation :

- les flottilles cherchent à se stabiliser, ce qui favorise le développement du secteur transformation à terre,

- l'accès à la ressource devient lié à l'octroi de licences (renforçant par là-même le point précédent) et est réglementé : interdiction par exemple au Surinam de tout chalutage sur les fonds de moins de 6 brasses, aménagement suivant les saisons pour la crevette (entre 6 et 15 brasses). Certains pays prenant conscience de la source potentielle de richesse que représentent les shrimps, monnaient le droit à cette pêche : le Surinam demande

ainsi 10 000 SF par an au crevettier étranger et 7 500 SF à celui travaillant sous pavillon national (une partie couvre toutefois l'équivalent de nos charges sociales) ; tous les bateaux doivent également participer à l'approvisionnement du marché local en poissons de prises accessoires.

Actuellement, 160 chalutiers environ exploitent les ressources crevettières de la ZEE surinamienne (164 en 1984, 161 en 1983). Les compagnies sont de nationalités diverses comme le montre la répartition 1983 de la flotte : 22 navires travaillaient sous pavillon surinamien, 83 de la Corée du sud, 23 du Japon, 22 de Panama, 7 du Vanuatu et 4 des U.S.A. Dans les faits, les coréens sont encore plus nombreux car ils arment les crevettiers de Panama, du Vanuatu et en partie du Surinam.

Le système de pêche est identique à celui pratiqué en Guyane française. Les chalutiers sont congélateurs et de type floridien, ont 20 à 25 m de long et disposent d'une puissance de 300 à 550 CV qui leur permet de traîner 2 ou 4 chaluts plats à crevettes d'un maillage étiré de 40 à 45 mm.

Les crevettes, étêtées à bord, sont conditionnées à terre en transit douanier par deux usines où les capitaux surinamiens sont majoritaires : la SAIL (en association avec les coréens) et la SUJAFI (en association avec les japonais) sont toutes deux situées sur le fleuve Suriname aux abords de Paramaribo.

3.1.3 Les apports

Les productions annuelles débarquées aux deux unités de transformation oscillent entre 2 700 t et 4 100 t de queues (tableau 7). Elles sont affectées d'une grande variabilité, qui est tout-à-fait caractéristique de l'exploitation d'espèces à vie brève.

Malgré les fluctuations rapides et de forte amplitude, le niveau moyen des tonnages mis à terre se maintient depuis 1970.

.../...

ANNEES	PRODUCTION ANNUELLE	
	G u y a n e	S u r i n a m
1970	1657	3423
1971	1642	2921
1972	1705	3306
1973	1871	3614
1974	1098	2946
1975	937	3544
1976	1022	4093
1977	1539	4105
création des ZEE	
1978	1184	2689
1979	2185	3196
1980	3225	3094
1981	3555	3798
1982	3178	3400
1983	2905	3289
1984	2067	2736

Tableau 7 - Productions annuelles (en t de queues) débarquées en Guyane (usine PIDEG) et au Surinam (usines SAIL et SUJAFI).

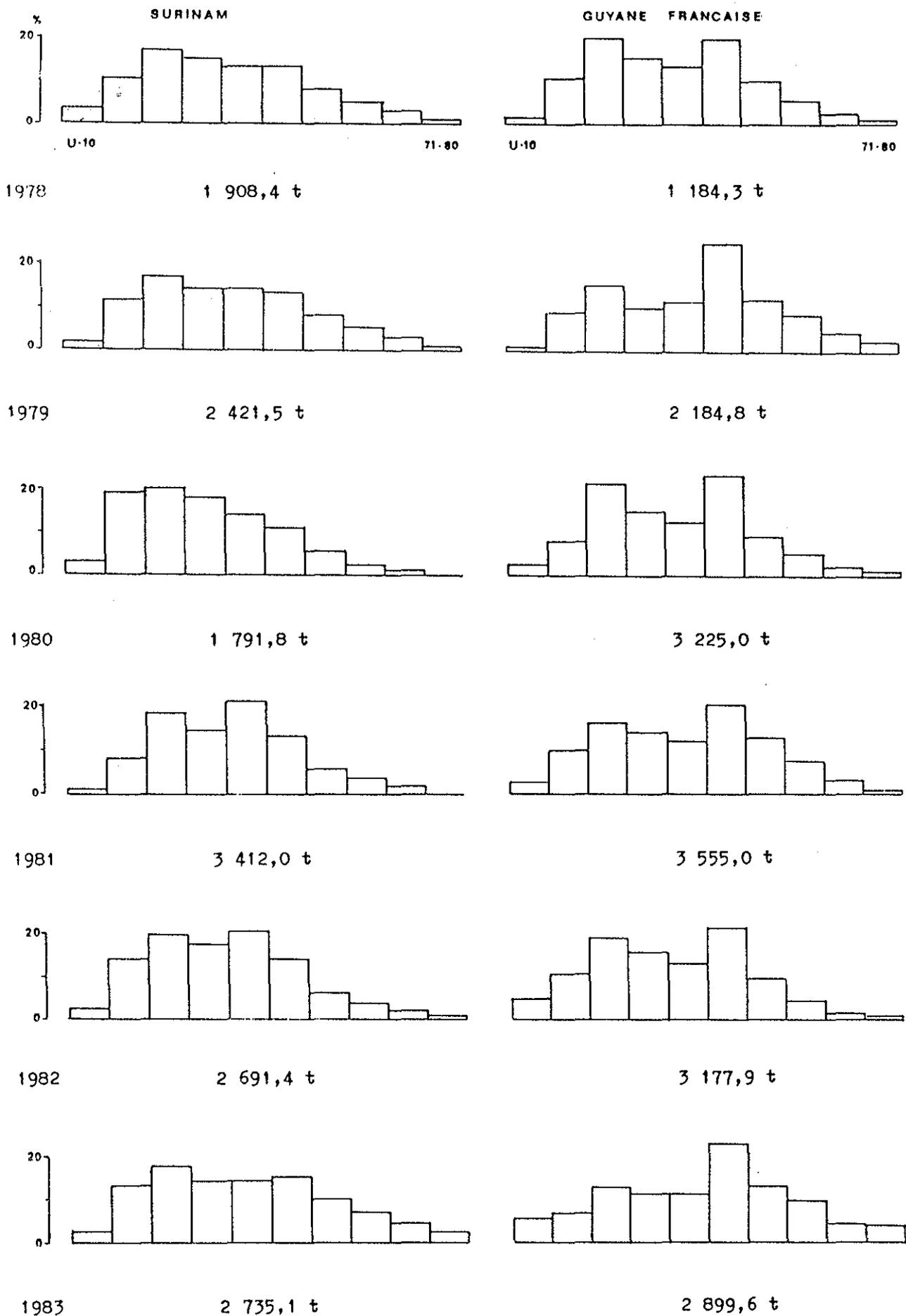


Fig. 4 : Composition des débarquements (de 1978 à 1983) en queues de crevettes triées en catégories commerciales de U-10, 11-15, 16-20, 21-25, 26-30, 31-40, 41-50, 51-60, 61-70, 71-80 (queues par livres US). Les tonnages indiquent la fraction de production concernée.

Pourtant il semble que le plateau continental surinamien supporte ces dernières années un effort de pêche trop important. En effet, d'après les modèles de production théoriques appliqués dans la région des Guyanes, la flottille crevettière qu'il serait souhaitable d'y voir travailler devrait être de l'ordre de 120 à 140 bateaux standards.

La composition des captures n'a pu être obtenue qu'à partir de 1978 (figure 4). Elle fait apparaître une prédominance des individus de tailles élevées (11 à 26 queues à la livre américaine). Cependant, depuis 1980, les pourcentages des différentes catégories commerciales paraissent évoluer avec l'apparition d'un net pic 26.30 - 31.40. Celui-ci pourrait correspondre à une abondance plus marquée de la brown shrimp dans les prises, consécutive à un bon recrutement de cette espèce entre 1979 et 1982 et/ou un changement des méthodes de travail des compagnies. On nous a signalé en effet certains particularismes nationaux : alors que les japonais recherchent les grosses crevettes et surtout la pink spotted au large, les coréens s'intéresseraient plus aux petites tailles et à quelques prises accessoires comme les acoupas et pêcheraient donc plus à terre.

3.1.4 Comparaison des pêcheries de pénéides surinamienne et guyanaise (tableau 7 et figure 4)

Les seules informations comparables entre les deux pays sont les productions annuelles et les compositions des captures après processing en usine. Le département "Pêche" du Surinam ne dispose malheureusement pas encore, mais cela est un de ses axes prioritaires de recherches, de séries chronologiques suffisamment longues et précises pouvant indiquer d'une part l'évolution de l'effort de pêche et par conséquent des prises par unité d'effort (apports moyens des bateaux ou mieux rendements par jour de mer) et d'autre part la répartition entre les différentes espèces de crevettes (l'échantillonnage au débarquement a débuté récemment). Il faut savoir qu'à l'inverse de la Guyane, les crevettiers opérant au Surinam ne déclarent que très rarement leurs prises et ne remplissent qu'épisodiquement leurs fiches de pêche.

L'analyse rapide des fluctuations des débarquements de shrimps respectifs montre que :

- les productions surinamiennes n'ont guère varié avec la mise en place de la ZEE . Avant 1977, les bateaux basés à Paramaribo fréquentaient, comme l'ensemble de la flottille d'ailleurs, la totalité du plateau guyano-brésilien. Quelques compagnies seulement, plus tournées vers l'exploitation des zones situées au large de l'Amapa, débarquaient à Cayenne qui avait une position plus stratégique. La création des ZEE a obligé les armements à se stabiliser : si l'effort de pêche surinamien déjà conséquent a peu changé, le nombre de crevettiers licenciés en Guyane française a presque doublé, provoquant une forte augmentation de la production. Bien que les chiffres exacts fassent défaut, on peut considérer que, ces dernières années, les intensités de pêche (nombre de bateaux par unité de surface) développées par les deux pays étaient relativement équivalentes.

- il est par contre plus difficile de se prononcer sur les résultats de pêche. Toutefois, il apparaît que les baisses importantes des captures annuelles relevées au Surinam en 1971, 1974, 1978 et 1984 correspondent exactement aux crises de la pêche crevettière enregistrées en Guyane. Ces chutes de rendements sont consécutives à de sérieuses anomalies climatiques (pluviométriques), qui ont affecté toute la région comprise entre l'Amazone et l'Orénoque, empêchant principalement le déroulement normal de la phase de croissance et de recrutement des juvéniles de brown shrimp dans les zones côtières ou sublittorales (mauvaises conditions hydrologiques, assèchement prématuré des marais saumâtres, etc..).

- les compositions des apports varient assez peu en Guyane entre 1978 et 1983 ; deux pics sont toujours bien distincts : ils représentent les catégories 31-40 et 16-20 et sont caractéristiques des principales espèces composant le potentiel crevettier guyanais. Le premier est formé des tailles les plus abondantes de P. subtilis, le second est un mélange de P. brasiliensis (qui prédomine) et des individus âgés (18 à 20 mois) de P. subtilis. La figure 4 fait ressortir les particularismes de chacun des pays :

. au Surinam, les captures étaient constituées jusqu'en 1979 d'assez gros individus (P. brasiliensis). La tendance serait cependant depuis 1980 à l'exploitation simultanée des stocks de pink spotted et de brown shrimps ; les causes de cette modification des débarquements peuvent être multiples : changements des techniques de pêche, travail plus à terre, recrutement particulièrement bon de P. subtilis, etc...

. en Guyane, la crevette brune est l'espèce la plus couramment pêchée (90% de la production) et les prises de P. brasiliensis ne sont composées que de très grosses crevettes (voir pourcentage de la catégorie U-10 par exemple).

En conclusion, la comparaison entre un pays possédant une riziculture intensive depuis près de 30 ans et un autre à la riziculture tout juste naissante, mais ayant tous deux une pêcherie crevettière exploitée à un niveau proche de son optimum, ne permet guère de se faire une opinion sur la coexistence possible de ces deux activités et ce pour les raisons suivantes :

- les séries chronologiques de la pêche industrielle surinamienne ne sont pas connues avec suffisamment de recul pour juxtaposer et analyser les évolutions respectives et les interactions de cette branche de l'agriculture et de cette forme d'exploitation des ressources marines.

- l'imprécision des statistiques concernant les apports de chaque espèce et leurs variations rend encore plus complexe l'étude de ces interactions éventuelles. En effet, parmi les shrimps commercialement les plus intéressantes, seule P. subtilis présente une partie de son cycle qui peut se dérouler au contact direct des polders rizicoles. A l'inverse, des fluctuations des rendements en P. brasiliensis, d'origine biologique ou bio-économique (effort dirigé momentanément plus au large par exemple), sont susceptibles de modifier légèrement les paramètres globaux de la pêcherie mais ne peuvent en aucune manière être rapprochées de variations connexes sublittorales.

- la variabilité intrinsèque importante de la pêche à la crevette et la forte capacité de reconstitution des stocks de ces animaux à vie courte rendent également difficile toute comparaison entre une activité aux résultats finalement très aléatoires bien que particulièrement rémunérateurs, et une mise en valeur du littoral par l'agriculture lente et aux conséquences appréciables seulement à long terme sauf en cas d'accidents.

- il ne faut pas non plus oublier que les approches de la biologie des espèces exploitées se font généralement au niveau de leurs unités de stocks, ce qui se traduit pour P. subtilis à l'échelle du plateau des Guyanes. Les pénéides sont en effet capables de migrations rapides et conséquentes et ne s'arrêtent pas au cloisonnement artificiel que représentent les zones économiques exclusives entre l'Amazone et l'Orénoque. Des apports extérieurs à la ZEE surinamienne, favorisés par la courantologie de cette région, sont à même de masquer de réels changements, positifs ou négatifs, affectant l'exploitation crevetteière de ce pays. D'ailleurs, comme l'a montré le tableau 7, depuis 1970 seules les perturbations climatiques touchant toute la Région des Guyanes ont eu de sérieuses répercussions à la baisse sur les secteurs crevetteiers des pays riverains.

Conclure de ces quelques remarques que pêche et riziculture sont tout-à-fait compatibles serait toutefois prématuré. S'il est délicat de faire des rapprochements significatifs entre les évolutions respectives de ce type d'agriculture et de la pêche industrielle qui se pratique relativement au large des côtes, des conflits existent entre certains métiers exercés par les pêcheurs artisans et la culture du riz,

3.2 La pêche artisanale

Salon les modes de pêche et la situation des zones d'exploitation, on peut distinguer dans la pêche artisanale surinamienne deux grandes activités, qui sont d'une part la pêche côtière et estuarienne et d'autre part la pêche dans les marais

saumâtres. Du fait de leur dispersion sur le littoral et de leurs techniques très disparates, celles-ci sont, comme en Guyane, encore bien mal cernées par les services administratifs concernés, tant du point de vue de leurs structures que de leurs productions (population maritime, moyens de navigation, engins, espèces débarquées, statistiques etc...).

3.2.1 La pêche côtière et estuarienne

La pêche côtière se pratique sur les fonds inférieurs à 11 m qui lui sont réservés, tout chalutage y étant interdit. Elle regroupe plusieurs catégories d'embarcations et de métiers :

- la pêche piroguière au filet : elle se fait à l'aide de canots de mer monoxyles de 7 à 10 m, équipés de moteurs hors bord et de filets droits utilisés calés ou dérivants. Ces canots, dont le nombre total est inconnu, travaillent à la journée à proximité de leur point d'attache. Leurs apports sont constitués de poissons frais et souvent non glacés.

- la pêche "hauturière" au filet : c'est une extrapolation du précédent type de pêche qui est effectuée par une vingtaine de bateaux plus importants, de 10 à 20 m, pontés, propulsés par des moteurs intérieurs diésels et ressemblant tout-à-fait aux tapouilles guyanaises. Ils font des marées de 8 à 15 jours et pêchent au filet dérivant le poisson sur l'ensemble de la façade maritime du Surinam (fonds vaseux de la côte jusqu'à 10 m), poisson qui est conservé en cale à glace.

- la pêche à la courtine : une cinquantaine de bateaux à fond plat, d'une dizaine de mètres de longueur, semi-pontés et munis de moteurs hors-bord font ce métier qui consiste à tendre des barrages de filets de faible maillage le long du rivage à marée haute et à venir récupérer les prises échouées sur la vase à marée basse.

Ces trois variantes de la pêche côtière permettent de réaliser sensiblement les mêmes genres de prises : accupas (Scia-

nidés), machoirans (Ariidés), croupias (Lobotidés), mulets et parassis (Mugilidés, principales cibles pour les courtiniers), loubines (Centropomidés), méroues etc... sans oublier tous les séla-ciens (requins et raies) qui sont particulièrement abondants. La plupart de ces espèces sont commercialisées par des circuits très courts sur les marchés locaux, mais une partie approvisionne aussi quelques structures coopératives de transformation (tranchage, filetage, congélation, séchage) comme par exemple la STIVI à Paramaribo.

La pêche en estuaire est représentée surtout par les barrières chinoises à crevettes et à poissons. Les captures de ces filets à l'étalage se composent d'une part pour les crevettes, de sea-bob (Xiphopenaeus kroveri), de crevettes blanches (Nematopalaemon schmitti) et à certaines saisons de quelques jeunes shrimps (Penaeus subtilis), et d'autre part pour les poissons, d'acoupas (Nebris microps, Macrodon ancylodon) et de silures, mais encore de nombreux juvéniles d'espèces marines retenus par les petites mailles des filets. Toutes ces captures sont écoulées directement sur les marchés, en vrac ou après un tri sommaire ayant pour unique but de séparer les crevettes des poissons.

D'après nos entretiens, les professionnels surinamiens pratiquant ces divers modes de pêche ne voient pas dans la riziculture une mise en valeur du littoral néfaste pour leurs intérêts. Cela est de prime abord logique car ces deux activités économiques sont spatialement bien distinctes. Leur souci majeur est par contre la diminution depuis quelques années de leurs rendements, qui se traduit pour eux par un allongement des marées (notamment à la courtine) et une augmentation de la pression de pêche (plus de filets embarqués). Les pêcheurs attribuent cette baisse à l'action des chalutiers opérant trop près des côtes et à la détérioration de l'environnement.

Concernant ce dernier point, si l'impact de l'urbanisation est réel, toute modification du milieu naturel littoral a aussi son importance. Il faut en effet savoir qu'à l'instar de la

crevette brune (P. subtilis), de nombreuses espèces passent la première partie de leur vie ou une fraction de leur cycle dans les eaux très côtières ou saumâtres : citons la sea-bob et chez les poissons les loubines, les acoupas, le palika (Megalops atlanticus), les mulets et parassis et tous les silures. La nécessaire protection des immatures, qui sont de plus souvent capturés par les pêcheurs en marais, met en évidence les étroites imbrications que sont susceptibles d'avoir, directement ou indirectement, au niveau d'une zone sensible comme le littoral, les divers secteurs productifs qui s'y développent.

3.2.2 La pêche dans les marais sublittoraux

A l'inverse de la Guyane, où les régions marécageuses côtières ne font l'objet que d'une pêche et d'une chasse de loisir et souvent de faible ampleur, les marais saumâtres du littoral surinamien sont intensément exploités, d'une part par les pêcheurs professionnels et d'autre part par les populations locales pour lesquelles la pêche à la ligne est un véritable sport national.

La pêche professionnelle en marais est loin d'être négligeable. En effet, selon le Bureau du Plan, cette activité emploierait dans le district de Nickerie autant de personnes que la riziculture. Elle est toutefois diffuse, avec des campements de pêcheurs jalonnant toute la bordure sud du Bigi Pan et bien visibles le long de la route nationale entre Totness et Wageningen.

Les engins de pêche utilisés sont assez disparates : filets droits ou monofilaments, trémails, filets maillants combinés (une nappe verticale dans l'eau et une nappe horizontale pour recueillir les poissons sauteurs), petits chaluts tractés par deux pirogues ou fixes à l'étalage, pièges divers etc... Ils permettent de rapporter essentiellement des variétés à affinité marine comme les loubines, les palikas, les parassis, certains acoupas (Plagioscion auratus par exemple) et silures (dont le plus commun est Arius passany), mais aussi typiquement dulçaquicoles

comme les tilapias (Tilapia mossambica), les aimaras et les patagais (Hoplias spp.), les coumans (Arius couma) et les attipas (Hoplosternum spp.). Les captures de crevettes ne sont pas insignifiantes ; en effet, les pêcheurs les recherchent au filet, aux mois de mai et juin et principalement dans le grand canal bordant la route Paramaribo-Nickerie, lorsque les jeunes P. subtilis cherchent à ressortir des marais et à gagner la mer par la Nickerie River. Les rendements se montrent alors très intéressants puisque deux personnes, avec une technique relativement rudimentaire, peuvent en prendre jusqu'à 500 kg par nuit.

La production globale de la pêche en eau saumâtre est inconnue mais elle suffit à alimenter les marchés locaux comme celui de NW Nickerie et trouve également à s'écouler sur celui de Paramaribo par l'intermédiaire de mareyeurs ambulants.

Comme les professionnels des autres secteurs artisans, les pêcheurs en marais se plaignent de la dégradation de leur environnement. Cependant, contrairement à eux, ils citent le développement de la riziculture comme son principal facteur. Les deux activités se jouxtent en effet et l'on peut même observer des campements de pêcheurs quelquefois installés sur les digues des polders rizicoles, côté marais. Il en résulte de sérieux conflits, latents ou déclarés, dont les causes sont multiples :

- concurrence spatiale : la riziculture a commencé entre Wageningen et Nickerie à grignoter les bordures des marais saumâtres. Il semble toutefois que son extension sur les sols salés soit aujourd'hui freinée après quelques déboires (difficultés pour dessaler les sols, rendements inférieurs) et réorientée vers la poldérisation des zones dulçaquicoles de l'intérieur (cas de SML). Dans le district de Coronie, l'aménagement prévu et en cours de réalisation de secteurs rizicoles à l'ouest de Totness commence aussi à être mal perçu par les pêcheurs.

- rupture de l'équilibre hydrologique : l'endigage des polders a eu pour conséquence de restreindre de façon notable

l'alimentation en eau douce des marais saumâtres. La culture du riz n'est pas néanmoins le seul accusé puisque la construction de la route nationale littorale, conçue comme une digue entre Totness et Wageningen, a par exemple abouti au même résultat. La rupture des échanges eau douce - eau saumâtre a entraîné à la fois une évolution et une exondation plus rapide des sols des marais côtiers, et leur assèchement plus précoce en saison sèche par manque de réserves d'eau douce qui ne peuvent plus se constituer en saison des pluies. La situation est devenue suffisamment critique pour que les pêcheurs proposent, de plus en plus fréquemment, de fermer en fin de saison des pluies les criques exutoires afin de conserver le plus longtemps possible un niveau d'eau autorisant la poursuite de leurs métiers. Cette solution paraît cependant des points de vue biologique et économique assez contestable.

- mortalités dues aux pesticides : plusieurs cas de mortalités importantes de poissons, de crevettes et d'oiseaux nous ont été rapportés : Nickerie River il y a deux ans, canal bordant la route nationale, Coronie, Saramacca River. Il apparaît également que de tels événements surviennent assez souvent à plus petite échelle aux alentours des rizières. Nos interlocuteurs ont d'ailleurs nettement relié ces hécatombes aux rejets des exploitations rizicoles et aux épandages de produits phytosanitaires connus pour leur toxicité envers les faunes aquatique et aviaire. Les pêcheurs, quant à eux, sont les victimes indirectes de certains pesticides. En effet, en cas d'incident, les pilotes ont pour instruction de vidanger leurs réservoirs au dessus des marais les plus proches, qu'ils soient saumâtres (SML) ou dulçaquicoles (Coronie), avant de tenter de se poser, l'atterrissage leur étant interdit avec les produits de traitement à bord. Bien entendu, ces largages accidentels provoquent, suivant leur contenu, de gros ravages dans des marais caractérisés par leur faible profondeur (30 à 50 cm) : selon les pêcheurs, une heure après le passage de l'avion en détresse, toute la macrofaune aquatique est détruite dans un rayon d'environ un kilomètre et les pesticides

continuent leur action au gré des courants. Plus tard, ce sont les oiseaux et les caïmans qui peuvent succomber à l'ingestion de nourriture contaminée. En marais d'eau douce, les effets doivent être aussi désastreux mais, comme nous a confié un responsable agricole du district de Coronie, leur difficulté d'accès rend impossible toute observation et les conséquences n'ont pu jusqu'à présent être mesurées.

- intoxications alimentaires : elles sont rares et affectent essentiellement les pêcheurs plaisanciers pratiquant aux abords des polders. Toutefois, des études comme celle de VERMEER et al (1974) montrent que l'ensemble de la faune est petit à petit contaminé par les divers insecticides employés et que les poissons et le gibier (canards, échassiers, caïmans) peuvent devenir impropres à la consommation humaine.

Les professionnels de la pêche sont mal armés pour lutter contre cette détérioration de leur environnement. Ils sont d'une part peu structurés et il leur est d'autre part quasiment impossible de prouver l'ampleur des dégâts subis. S'il est facile de se rendre compte des dommages causés dans une bananeraie voisine d'une parcelle de riz et sur laquelle un avion aurait malencontreusement déversé un produit toxique (virages trop larges, produit entraîné par le vent, vannes bloquées etc...), il est illusoire, sinon aussitôt après l'incident, de vouloir évaluer une mortalité dans un secteur marécageux peu accessible et de plus soumis à l'influence des vents et des courants (de marée notamment).

Cependant, les intérêts des pêcheurs semblent être pris maintenant en considération par l'administration surinamienne. Ainsi, la réfection de la route nationale littorale va être entreprise entre Totness et Wageningen avec pose régulière de buses qui faciliteront les échanges entre les différents milieux ; de même, une réglementation sur l'utilisation des produits phytosanitaires commence à être mise en place.

4) IMPACT DE LA MISE EN VALEUR PAR LA RIZICULTURE SUR L'ENVIRONNEMENT LITTORAL

Il n'est pas dans le but de ce chapitre de reexposer tous les problèmes soulevés lors des monographies sur la riziculture et la pêche au Surinam. Nous essaierons simplement d'analyser ceux qui nous ont paru les plus importants dans l'optique d'une co-existence de ces deux activités, à savoir les modifications des écosystèmes de la bande littorale et l'emploi des produits cultureux, et de présenter les solutions actuelles ou à venir que nous a laissé entrevoir notre mission d'information dans ce pays.

4.1 Modifications des écosystèmes littoraux

On a assisté dans les districts de Coronie et Nickerie à une nette dégradation des marais, à la suite du développement intensif de la culture du riz et de certains aménagements de génie civil : emprise grandissante des polders rizicoles, variations de l'hydrologie, dommages causés à la faune et à la flore etc...

4.1.1 Destruction et isolement des marais sublittoraux

La poldérisation a eu pour conséquences :

. la destruction physique des marais d'eau douce ou saumâtre causée par les travaux d'endiguement, de nivellement et d'hydraulique obligatoires pour la mise en culture de ces zones. Cette dernière implique également la disparition de la végétation initiale de savane au profit du riz.

. l'isolement d'une fine bande côtière qui a vu sa morphologie se transformer rapidement : fixation des sols, envasement accéléré des secteurs marécageux encore en eau puis exondation. Ces phénomènes sont essentiellement dus à la rupture de l'équilibre hydrologique.

4.1.2 Perturbations hydrologiques : nécessité d'une gestion rationnelle de l'eau

Cet isolement a entraîné des changements notables de l'écosystème marécageux :

. l'arrêt quasi total des apports d'eau douce a provoqué une sursalure des marais saumâtres et leur assèchement plus précocément en saison sèche.

. grâce à cette augmentation de la salinité, la mangrove a pu proliférer et s'étendre jusqu'à la route nationale, alors qu'en 1947 elle se cantonnait en bordure de mer comme en témoigne une étude à paraître de l'équipe "Hydrologie" du W.L.A. Or l'on sait le rôle primordial que jouent les racines des palétuviers pour la consolidation des sols meubles et leur colonisation ultérieure par d'autres associations végétales.

. la faune, surtout aviaire, s'est elle aussi modifiée avec aujourd'hui une abondance accrue d'espèces typiquement littorales (aigrettes, ibis rouges, limicoles) et parallèlement une diminution des populations d'oiseaux tels les canards (déplacements plus au sud vers les marais dulçaquicoles, agressions par les pesticides).

Comme nous l'avons déjà mentionné, les services de l'agriculture et de la planification sont actuellement convaincus de la nécessité de maintenir et de protéger la zone particulièrement sensible qu'est la frange côtière ; des actions ont été menées dans ce sens : arrêt du développement des polders sur sols salés, reconstruction d'une route en tenant compte des impératifs écologiques. Cependant, les intérêts de la riziculture et de la pêche n'en sont pas pour autant complètement sauvegardés. En effet, des problèmes commencent à sérieusement se manifester et risquent encore dans un proche avenir de s'amplifier ; c'est le cas notamment de la gestion des ressources en eau.

a) alimentation des réseaux d'irrigation des polders

Le riz demande de grandes quantités d'eau. Celles-ci proviennent d'une part des apports naturels de la pluviométrie et d'autre part de l'irrigation par pompages en rivière, dans les marais d'eau douce ou directement dans les nappes phréatiques. Aujourd'hui, il apparaît que les besoins en eau sont le facteur limitant principal pour l'extension de la riziculture dans certaines régions :

- la ferme d'état SML possède une capacité de pompage parfois supérieure au débit d'étiage de la Nickerie River ; elle ne pourra par conséquent s'étendre que si les marais situés au nord-est de l'exploitation peuvent suppléer au manque prévisible d'eau en saison sèche ou si un système de recyclage à grande échelle est mis en place. Rappelons aussi que SML ne représente que 50 % des surfaces irriguées à partir de la Nickerie River.

- dans le district de Coronie, le semis du premier cycle (novembre à mars) ne concerne que 60 % des 4 000 ha emblavés, du fait de l'impossibilité des zones marécageuses voisines à satisfaire totalement aux besoins en eau durant les mois les plus secs.

Il est évident que l'alimentation des polders à partir des marais ou des nappes phréatiques n'est qu'un pis-aller qui ne peut en aucune façon satisfaire les revendications des pêcheurs et qui risque d'aboutir à la dégradation totale de l'ensemble de l'écosystème littoral. En effet, il devient inutile de favoriser des échanges entre les milieux dulçaquicole et saumâtre, si les facteurs de perturbations hydrologiques se retrouvent encore plus en amont et mettent en péril l'existence même des marais d'eau douce de l'intérieur. D'autres solutions existent et le Bureau du Plan en étudie plus particulièrement deux pour le district de Nickerie :

- l'ouverture d'un canal qui amènerait l'eau à partir du fleuve Corantijn, fleuve qui par son volume constitue une source inépuisable quelque soit la saison. Un projet similaire nait pour Coronie ; il relierait la Coppename River à la Nickerie River et permettrait ainsi, en résolvant les difficultés précédemment exposées, une meilleure mise en valeur de ce district.

- la recherche d'une véritable gestion de l'eau par l'analyse des besoins réels des agriculteurs. Elle conduira certainement à l'instauration d'une redevance de consommation, qui aurait par ailleurs l'avantage de financer en partie les infrastructures comme ces grands canaux d'irrigation. En effet, jusqu'à présent, tous les aménagements hydrauliques ont été à la charge de l'état surinamien, sans aucun retour de la part des utilisateurs. La taxe favorisera peut-être également la généralisation du recyclage des eaux de drainage au niveau des exploitations.

b) rejets des eaux dans le milieu

Les rejets, issus des polders lors de l'assèchement des parcelles, ne se font jamais dans les marais. Ils sont déversés soit en rivière (région de Nickerie), soit directement en mer par l'intermédiaire d'étiers spécialement creusés à cet effet (Coronie).

Il ne semble pas que les rejets posent aujourd'hui de sérieux problèmes d'environnement. Nous avons bien sûr entendu parler de mortalités observées dans quelques rivières recevant d'importants effluents agricoles et imputées par nos interlocuteurs à l'emploi inconsidéré des pesticides ou à une eutrophisation du milieu, mais il serait présomptueux, dans un pays aux types de cultures si variés que le Surinam, d'en tenir sans preuve tangible la riziculture pour l'unique responsable.

Il est par contre de notre devoir d'attirer l'attention sur les risques suivants :

.../...

- dans le cadre d'un développement du recyclage des eaux, on assistera à une concentration des résidus des produits culturaux et les rejets verront leur toxicité augmenter. Un réseau de surveillance de la qualité des eaux, par contrôles physico-chimiques ou biologiques, est à prévoir à court terme en aval des exutoires des polders des grosses exploitations et pour les cours d'eau à haut risque de pollution comme par exemple la Nickerie River. La mise en place de ce réseau est, du reste, une des préoccupations d'organismes tels la P.A.H.O. (Pan American Health Organisation), tout comme l'alimentation en eau potable et l'assainissement des grands centres urbains qui présentent quelquefois de graves déficiences.

- les rejets directs en mer n'éliminent pas toutes les causes de danger pour le milieu environnant. Au contraire, par l'action des courants côtiers, on peut craindre un refoulement de ces effluents vers les zones de mangrove et même leur pénétration dans les marais saumâtres par les nombreuses petites criques littorales. Les formes, juvéniles ou adultes, de poissons, crevettes, tortues, oiseaux migrateurs ou non, etc., qui y trouvent abri et nourriture, se trouvent donc menacées, surtout s'il y a concentration de ces déversements en résidus culturaux. L'évacuation des eaux usées en rivière apparaît finalement préférable car elle leur permet de se diluer et de perdre de leur nocivité avant d'arriver à la mer et de traverser les secteurs les plus sensibles du littoral. De plus, le suivi qualitatif en rivière est beaucoup plus aisé à effectuer.

4.2 Effets sur l'environnement des produits culturaux

Pour le riz comme pour toute autre culture, pour favoriser une bonne croissance de la plante et obtenir des rendements satisfaisants, il est devenu nécessaire d'enrichir le milieu (fertilisation) et d'éliminer les parasites et les compétiteurs. De grandes quantités de produits chimiques sont utilisées à ces fins chaque année sur toutes les exploitations, quelque soit leur taille (tableaux 8 et 9) ; comme nous l'avons déjà précisé, SML

Pesticides applied	Quantity/year in litres (l) or kilograms (kg)	% active ingredients	Concentrations of pesticides applied/ha Pesticides in litres or kilograms/volume H ₂ O	Year of applications
NaPCP	50000 kg	85	3-4 kg/20 l	1965-1971
2,4-D	15000-30000 l	72	1-3 l/40 l	1965-1971
Propanil (Stam F34 R & Surcopur R)	35000-50000 l	36	3-4 l/40 l	1965-1971
Methyl Parathion	ca 40000 l	50	1 l/20 l	1965-1970
Methyl Parathion	14000 l	50	1 l/20 l	1971
Monocrotophos (Azodrin R)	2000 l	60	1 l/20 l	1971
Endrin	ca 8000 l	20	1 l/40 l	1966-1971
Toxaphene	2000 l	20	2 l/20 l	1970-1971
Bayluscide R (25%)	500 kg & 200 l	—	—	1971
Diquat R (Reglone R)	ca 2000 l	—	—	1970-1971
Panogen R	ca 2000 l	—	—	1969-1971
Carbaryl (Sevin R)	200 kg	—	—	1971
DDT and Dieldrin	Small unspecified amount	—	—	1965-1970

Tableau 8 - Natures et quantités de pesticides utilisées sur le polder rizicole de SML à Wageningen, période 1965-1971. (d'après VERMEER et al, 1974)

NATURE DU PRODUIT	1983	1984
Brestan 60 %	26 000 kg	15 500 kg
Na PCP	51 000 kg	30 000 kg
Azodrin 60 %	51 500 l	?
Dimicron	12 675 l	?
2,4-D amine 72 %	58 000 l	94 000 l
Propanil	150 000 l	260 560 l

Tableau 9 - Quantités importées par le Surinam de quelques uns des pesticides et herbicides les plus employés en riziculture.

a d'ailleurs eu et conserve toujours un rôle pilote pour la mise au point des nouvelles techniques culturales et l'expérimentation des nouveaux produits phytosanitaires.

L'emploi de ces insecticides, herbicides, engrais, etc.. n'est pas totalement sans aléas. Les nuisances que certains d'entre eux peuvent engendrer ne sont souvent appréciées qu'au travers de mortalités plus ou moins importantes dont il est particulièrement délicat de mettre en évidence, en l'absence de tout réseau de surveillance, les causes réelles et les substances incriminées. A l'opposé, nous disposons des tests de toxicité menés en laboratoire mais ils concernent le plus souvent des espèces tout-à-fait étrangères à la région et des milieux très différents du climat tropical humide qui caractérise les Guyanes ; ils sont par conséquent difficilement généralisables et leurs conclusions sont à prendre avec précaution.

La protection des végétaux et la phytopharmacie sont des domaines réservés à des spécialistes que nous n'avons pas la prétention d'être. C'est pourquoi nous nous contenterons de faire la synthèse des diverses informations que nous avons pu recueillir et de les compléter par quelques éléments des études fournies par nos interlocuteurs et consacrées à cet épineux sujet des effets des produits culturaux sur le milieu environnant. Pour de plus amples détails techniques, les compilations bibliographiques faites par l'INRA dans le cadre du rapport de l'ADUAG (1981) et par VERMEER et ses collaborateurs (1974) pourront apporter bon nombre de renseignements.

4.2.1 Les engrais

Ils ne posent guère de problèmes aujourd'hui. La fertilisation azotée est toujours fournie en trois fois et à des stades précis de la croissance du riz, qui en assurent une assimilation rapide : tallage, initiation paniculaire et montaison. De plus, l'épandage se fait sous forme d'urée, ce qui évite l'apport de soufre préjudiciable sur des sols déjà potentiellement

sulfatés, acides et relativement riches en matière organique.

Il ressort cependant de nos entretiens que, de plus en plus fréquemment, les riziculteurs doivent également compléter leur fumure en phosphore, notamment dans les vieux polders. En effet, les eaux d'irrigation sont peu minéralisées et dès que la teneur des sols en phosphates devient inférieure à 400 ppm, il faut en rétablir artificiellement le niveau, pour répondre aux besoins à la fois nutritif de la plante et chimique du sol (complexation du fer et de l'aluminium). Les phosphates tricalciques naturels seraient les mieux adaptés (bonne solubilité).

Toutefois, selon la Commission "Pesticides", leur intégration dans le sol n'est pas toujours satisfaisante et l'on peut craindre que des phénomènes d'eutrophisation ou tout au moins de teneur en oxygène dissous ne se posent assez rapidement dans les eaux, si la consommation des engrais phosphatés devait augmenter inconsidérément.

4.2.2 Les herbicides

Les plus couramment utilisés sont le 2,4-D aminé (acide dichlorophénoxyacétique à 72 %) et le propanil (dichloropropionamide à 36 %). Le premier est une hormone de synthèse qui agit sur les Dicotylédones alors que le second, moins spécifique, est un herbicide de post-levée visant les Monocotylédones et les Dicotylédones.

Ces deux produits sont caractérisés par leur grande solubilité dans l'eau et leur dégradation rapide par les micro-organismes. Ils se révèlent par là-même beaucoup moins toxiques pour la faune que les insecticides.

En effet, d'après les analyses effectuées par VERMEER et al (1974), aucun résidu de 2,4-D n'a pu être détecté dans les échantillons, d'une part, de mollusques, de batraciens et de poissons, et d'autre part, de leurs prédateurs comme les oiseaux et

.../...

les caïmans. Quelques tests in vitro, pratiqués par d'autres chercheurs, ont néanmoins montré que le 2,4-D peut être dangereux pour la faune aquatique sous forme d'esters, et que si le propanil présente des risques pour les invertébrés et les animaux à sang froid, ceux-ci sont encore mal cernés puisque les résultats de ces essais en laboratoire font apparaître de notables différences entre les espèces et des contradictions avec la réalité observée dans les polders rizicoles.

Il semble qu'aux doses d'épandage actuelles (1 l/ha pour le 2,4-D amine, 3 l/ha pour le propanil) et du fait de la rétention de l'eau dans les parcelles qui permet leur dégradation avant rejet, les herbicides ne sont pas un des dangers majeurs de pollution pour le milieu environnant. Seul peut-être un épandage accidentel en marais pourrait provoquer des conséquences néfastes sur la flore et notamment sur les Paspalum, graminées dont les touffes servent de refuges aux juvéniles de crevettes, (ROSSIGNOL, 1972), et donc avoir indirectement un impact sur la pêche.

4.2.3 Les insecticides et autres pesticides

De nombreux produits servent dans la riziculture surinamienne pour lutter contre les parasites ; on peut les classer suivant leurs cibles, en plusieurs catégories : fongicides, insecticides, acaricides, molluscicides, etc... (tableau 10). Ce sont, de loin, eux qui posent le plus de problèmes pour l'environnement.

Nocivité et impact sur l'environnement

Certains d'entre eux sont dangereux pour les faunes aquatique et terrestre vivant aux abords des rizières et parfois même pour l'homme ; ces effets nocifs sont dus soit à leur large spectre d'action, soit aux matières actives et aux quantités utilisées, soit enfin à leurs résidus (tableau 10).

a) toxicité des produits

La toxicité peut être appréciée de plusieurs façons : ingestion du produit, irritation de la peau ou des yeux, inhalation, à court (effet quasi-immédiat) ou à long terme (90 jours

MATIERE ACTIVE	PRODUITS COMMERCIAUX LES PLUS UTILISES	C I B L E S				DANGER POUR LES ANIMAUX		AUTRES RISQUES REMARQUES
		Fongicides	Insecticides	Acaricides	Molluscicides	Animaux à sang froid	Animaux à sang chaud	
Pentachlorophénol	Na PCP				X	++	++	Organochloré + dioxine
Clonitralide	Bayluscide				X	+		
Carbofuran	Furodan		X			++	++	
Parathion méthyl			X			++	+	
Phosphamidon	Dimicron		X			++		Organophosphoré
Monocrotophos	Azodrin		X	X		++	++	Organophosphoré
Fenitrothion	Sumithion		X	X		++	+	
Fenvalerate	Belmark		X	X		++		
Permethrine	Ambush		X	X		+		
Décaméthrine	Decis		X	X		+		
Dieldrine			X	X		++	++	Organochloré
Aldrine	Endrin		X	X		++	++	Organochloré
Fétinacetate + manebe	Brestan	X				++	+	Cuivre
?	Panogen	X						Mercure

Tableau 10 - Matières actives, cibles et principaux dangers pour l'environnement des pesticides les plus utilisés actuellement au Surinam en riziculture. (+ légère toxicité, ++ forte toxicité)

par exemple). Les expérimentations les plus fréquentes portent sur la toxicité orale aiguë pour les animaux terrestres et la concentration dans l'eau pour les animaux aquatiques, respectivement exprimées par la LD 50 et la LC 50, définies comme les doses et les concentrations létales pour 50 % des individus soumis à l'influence du produit.

La nocivité des pesticides est liée aux matières actives qui les composent. Celles-ci ont des effets qui diffèrent sensiblement selon les espèces testées et les biotopes considérés, surtout chez les animaux à sang froid comme l'a démontré l'étude de l'INRA (rapport ADUAG, 1981). Toutefois, des essais sont souvent effectués sur le rat, qui sert de référence pour appréhender la toxicité sur les mammifères (tableau 11).

De manière générale, tous les pesticides présentent des risques plus ou moins importants pour les poissons et crustacés ; quelques uns provoquent également de gros dégâts dans les populations d'oiseaux et sur le gibier : c'est le cas des organochlorés (aldrine, dieldrine, Na PCP etc..), des carbamates (carbofuran) et de certains organophosphorés (monocrotophos) (tableaux 10 et 11).

Les travaux de VERMEER et de ses collaborateurs sont tout-à-fait explicites à cet égard et mettent en évidence l'extrême toxicité de matières actives telles l'aldrine et le pentachlorophénol sur la faune vivant aux alentours du polder SML : effets visibles comme les grosses mortalités de poissons après épandages de ces produits, l'intoxication et la mort des animaux insectivores et piscivores, la disparition des oiseaux prédateurs de Pomacea, mais aussi effets pernicioeux comme l'augmentation des taux de Na PCP et d'aldrine dans le cerveau, le foie, les reins et les muscles en période de traitement. Les LC 50 à 24 heures sont en effet pour beaucoup de poissons inférieurs à 1 ppm (1 mg/l) pour le Na PCP et 0,1 ppm pour l'aldrine. Les quantités épandues sur les parcelles rizicoles (respectivement 4 kg/ha et

Produits commerciaux	Matière active	%	LD 50 (mg/kg)
Endrin	Aldrine	20	7 à 15
Na PCP	Pentachlorophéno	85	50 à 140
Azodrin	Monocrotophos	60	8 à 23
Furodan	Carbofuran	5	11
Méthylparathion	Parathion methyl	50	14
Sumithion	Fenitrothion	50	117
Brestan	Fétinacetate + Manebe	9 / 62	140 à 298
Belmark	Fenvalerate	10	3200
Ambush	Permethrine	?	4000
Decis	Decamethrine	?	6400

Tableau 11 - Toxicité pour le rat de quelques pesticides fréquemment épanchés dans les polders rizicoles surinamiens.

(LD 50 = dose en mg par kg de poids vif qui, administrée par voie orale, provoque la mort de 50 % des animaux).

0,5 l/ha à 20 %) correspondent à des concentrations momentanées de 4 ppm et 0,1 ppm et sont donc largement suffisantes pour détruire une partie de la faune aquatique. Ces concentrations sont également très dangereuses pour les canards sauvages (l'aldrine est soixante dix fois plus toxique que la dieldrine déjà particulièrement nocive), les hérons, les aigrettes, les milans et le petit gibier à plumes, et ce d'autant plus que ces produits donnent lieu à accumulation dans les organismes.

Si les risques pour le milieu environnant proviennent avant tout de la nature des matières actives, certaines substances accessoires entrant dans la composition des pesticides peuvent être redoutables pour les êtres vivants : c'est par exemple le cas du Na P CP dont les préparations commerciales contiennent des dérivés de la dioxine, corps bien connu pour ses effets tératogènes chez les mammifères, mais aussi du Panogen (mercure) et du Brestan (cuivre).

b) rémanence et résidus

Le meilleur produit cultural serait celui qui aurait une action très dirigée, d'une durée déterminée et qui ne laisserait aucun résidu. Malheureusement, il n'existe pas encore, et les produits phytosanitaires actuels, une fois épandus, sont soit ingérés par la plante ou d'autres organismes soit intégrés dans le sol. Ils s'y dégradent alors plus ou moins vite et disparaissent à l'exception de quelques fractions résiduelles.

- les résidus : la plupart des pesticides, et surtout ceux qui ont été récemment mis au point comme les pyréthri-noïdes de synthèse, sont rapidement métabolisés et éliminés (quelques jours à une semaine). D'autres, par contre, se décomposent très lentement et peuvent s'accumuler dans les récoltes ou dans les tissus, notamment adipeux, d'animaux vivant aux abords des parcelles traitées. C'est ainsi que :

. l'emploi de l'aldrine a été déconseillé à partir de 1972 au Surinam, suite aux plaintes de la R.F.A., un des principaux importateurs du riz de ce pays, qui concernaient le niveau

trop élevé en résidus de cet organochloré (VERMEER et al, 1974).

. le pentachlorophénate de sodium a été presque abandonné depuis que la présence de dérivés de dioxines y a été prouvée. Une des raisons en est les possibilités d'ingestion indirecte de ces composés et de leur concentration par l'homme dues à la consommation de poissons contaminés par le Na PCP.

. bien que les études ne fassent pas apparaître une augmentation significative de leurs teneurs (VERMEER, 1974), des risques potentiels d'accumulation existeraient avec les produits contenant des métaux comme le mercure ou le cuivre. Tel est, d'ailleurs, le point de vue de la Commission "Pesticides".

- persistance dans les sols et dans les eaux : dans le milieu ambiant, la majorité des pesticides est absorbée par les colloïdes organiques ou les particules inorganiques du sol ou en suspension dans les eaux. Leurs effets sur la faune et la flore sont donc relativement faibles et se limiteraient aux seuls animaux détritivores. Notons que parmi ceux-ci figurent les formes juvéniles des crevettes et de nombreux poissons. La rapidité de leur inactivation et de leur dégradation dépend de la nature des produits considérés : si une à deux semaines suffisent le plus souvent, la durée de persistance active peut atteindre une à six semaines pour les organophosphorés et même plusieurs années pour les organochlorés. Sauf pour ces deux dernières catégories particulièrement rémanentes, il apparaît donc que la nécessaire gestion de l'eau en riziculture d'une part, la turbidité et la richesse en matière organique, typiques de la région amazonienne, des eaux d'irrigation d'autre part, sont les garants d'une faible dissémination dans le milieu des substances sous leurs formes les plus toxiques.

Evolution récente de l'utilisation des pesticides en riziculture.

Le paragraphe précédent a mis en évidence la nocivité de certains pesticides d'emploi courant au Surinam pour le riz.

Suite aux dégâts observés sur la faune ou aux pressions extérieures (résidus dans les grains par exemple), est apparue au milieu des années soixante-dix, de la part des exploitants agricoles et des responsables des différents services administratifs et de recherche, une prise de conscience généralisée de l'impasse dans laquelle s'engageait la riziculture de ce pays. Un consensus s'est alors dégagé pour freiner l'usage des pesticides les plus dangereux pour l'environnement et pour l'homme, et pour essayer de les remplacer. Aussi peut-on pratiquement distinguer aujourd'hui deux générations de produits culturaux :

- de 1960 à 1980, la lutte contre les parasites s'effectuait essentiellement avec l'aldrine (très large spectre d'action, destruction des rongeurs), le Na PCP (escargots) et à un degré moindre l'Azodrin, le Brestan et les carbamates.

- depuis 1980, les risques que présentait la riziculture pour l'environnement littoral ont diminué, consécutivement à l'introduction de nouveaux composés sur le marché et à la réduction conséquente de l'utilisation des pesticides sus-nommés :

. l'aldrine n'est plus qu'un raticide dispersé dans les polders sous forme d'appâts empoisonnés et de donne plus lieu à des épandages aériens.

. le Bayluscide s'est substitué au Na PCP. Bien que toxique pour les animaux à sang froid, il ne présente pas de phénomènes d'accumulation dans les organismes (demi-vie de quelques heures) et supprime les dangers liés aux dioxines contenues dans le Na PCP (VERMEER et al, 1974).

. l'usage comme insecticides des pyréthrinoïdes (fenvalérate, perméthrine, dècaméthrine) s'étend. Ces produits dont les appellations commerciales les plus répandues sont le Belmark, l'Ambush et le Decis, se caractérisent par leur action très spécifique sur les insectes et les animaux à sang froid : en effet, à titre de comparaison, le LD 50 de la dècaméthrine pour la mouche domestique et pour le rat sont respectivement 0,025 mg/kg et 128

à 138, mg/kg (rapport environ 1/5320), alors que celles des pyréthrines naturelles sont de 10,0 mg/kg et de 584 à 900 mg/kg (rapport 1/74), et celles du parathion 0,9 mg/kg et 4 à 13 mg/kg (rapport 1/9). Ne requérant qu'une faible teneur en matière active dans les préparations prêtes à l'épandage et ayant par conséquent une dégradation très rapide, ils se révèlent peu toxiques pour les oiseaux (LD 50 du canard sauvage : 4640 mg/kg), ne laissent quasiment pas de résidus, ce qui permet à l'agriculteur de pouvoir encore traiter peu avant la récolte, et ont une brève rémanence dans les sols et les eaux. Leurs avantages par rapport aux anciens insecticides sont évidents et finalement leurs seuls effets nocifs se résument aux dégâts que sont susceptibles de subir momentanément la faune aquatique et les insectes pollinisateurs.

. s'il est possible aujourd'hui de produire du riz sans recourir aux organochlorés, il est malheureusement encore nécessaire d'utiliser des pesticides particulièrement toxiques pour le milieu comme les organophosphorés (Azodrin contre les insectes térébrants, Dimicron) ou le Brestan et le Sumithion (produits non homologués en France).

Cette volonté commune de mettre au point une riziculture "douce" est d'ailleurs clairement exprimée :

- au niveau gouvernemental, avec l'interdiction d'importation de l'aldrine et la création de la Commission "Pesticides", qui rassemble des spécialistes originaires de différents ministères (agriculture, forêt, santé, affaires sociales, laboratoire central) et qui a pour mission de réfléchir sur les problèmes provoqués par l'usage des produits phyto-sanitaires et de proposer les moyens d'y remédier.

- au niveau de la profession, avec les efforts faits pour sensibiliser les exploitants aux nouvelles méthodes et les mesures prises par les responsables agricoles régionaux et locaux. Là encore, les fermes d'état jouent un rôle prépondérant :

. à SURLAND N.V. (complexe étatisé situé dans le district de Saramacca), interdiction est faite sous peine d'exclusion d'employer de l'aldrine.

. SML a renoncé depuis plusieurs années au Na PCP et n'utilise plus l'aldrine que sous forme d'appâts, en cas de besoin.

. dans le district de Coronie, aldrine et Na PCP sont interdits (sauf rares dérogations pour appâts) et les dirigeants agricoles font pression sur les cultivateurs pour qu'ils se servent des pesticides de la deuxième génération. Le contrôle est relativement simple car il n'y a qu'une seule compagnie de traitement aérien.

Cependant, l'abandon des pratiques traditionnelles n'est pas toujours facile ; les raisons en sont multiples et sont liées :

- aux caractéristiques des produits récents : leur prix plus élevé, leur action limitée dans le temps et très spécifique, et la bonne maîtrise des techniques culturales qu'ils supposent, sont des freins à leur généralisation dans les petites exploitations familiales. De plus, il est apparu des phénomènes d'interactions entre insecticides : ainsi, la grande rémanence de l'aldrine empêche d'obtenir les résultats normalement attendus des pyréthrinoides. Enfin, certains insectes sont devenus résistants aux matières actives (Ambush par exemple), ce qui oblige les riziculteurs à varier les substances épanchées. De telles accoutumances n'ont pas été observées au Surinam avec les organochlorés, bien qu'elles existent puisque déjà signalées dans d'autres pays (culture cotonnière au Tchad - VERMEER et al, 1974).

- à l'absence d'une réelle réglementation concernant les pesticides : les recommandations et les projets de réglementations ont bien été élaborés mais aucune loi ni arrêté n'ont été promulgués pour en permettre l'application. C'est pourquoi d'importantes quantités d'aldrine continuent d'entrer au Surinam :

70 570 l en 1979, 73 850 l en 1980 et 33 760 l en 1981. Certes, elles sont en diminution, mais elles satisfont aux besoins de spéculations comme le cocotier (pour lequel on ne peut encore s'en passer) et le riz. D'autre part, il faut également savoir que la vente des pesticides dans ce pays est libre. On comprend alors que les petits riziculteurs, au vu des difficultés que peut entraîner le passage aux péréthrinoides, préfèrent continuer à traiter leurs parcelles avec de l'aldrine.

Malgré ces quelques aspects négatifs, il faut reconnaître que l'impact de la riziculture est devenu moins nocif pour l'environnement littoral. La meilleure illustration en est la réapparition des milans, Rostrhamus sociabilis, prédateurs exclusifs de Pomacea. Le Na PCP avait provoqué leur disparition aux alentours des polders ; son remplacement par le Bayluscide a permis la reconstitution de leur population.

Cette réapparition des prédateurs des espèces que l'on cherche à éliminer laisse envisager une nouvelle forme de lutte contre les parasites beaucoup plus écologique : c'est la lutte biologique ou intégrée, qui est basée sur un équilibre prédateurs-proies. Pour le riz, ce système pourrait être mis au point, comme en témoignent certains articles du bulletin de l'IRRI (1982). C'est d'ailleurs un des programmes du laboratoire de recherche de SML. De même, l'utilisation de variétés de riz résistantes aux maladies cryptogamiques a permis de faire moins appel aux fongicides. La sélection de semences encore plus performantes est toujours une des préoccupations des stations agronomiques surinamiennes.

Principaux risques actuels pour l'environnement dus aux pesticides

Si leur nocivité pour les animaux supérieurs s'est considérablement réduite, les pesticides couramment employés aujourd'hui restent toujours toxiques pour la faune aquatique. Certes, les phénomènes d'accumulation dans les organismes se posent

avec moins d'acuité et le système irrigation-drainage permet de s'assurer d'une bonne dégradation des produits avant rejet et donc d'une diminution des risques de pollution des eaux. Mais la mise en valeur du littoral par la riziculture concerne les zones marécageuses de celui-ci, zones qui, nous l'avons vu, sont indispensables pour la pérennité de nombreuses espèces animales : oiseaux, caïmans, mais surtout poissons et crevettes.

Cette toxicité pour la faune aquatique, persistante malgré l'arrivée des produits de la deuxième génération, prend toute son importance avec la pratique des largages systématiques au-dessus des marais en cas d'incident. Les dégâts peuvent être considérables : le meilleur exemple en est la crevette Penaeus subtilis. ROSSIGNOL (1972) a montré qu'il y avait trois à quatre grands pics d'entrées des post-larves dans les marais saumâtres et qu'après leur phase de croissance en milieu dessalé, les juvéniles cherchaient à gagner la mer : "ces sorties peuvent être massives : des dizaines et dans doute des centaines de tonnes de crevettes abandonnent le marais en l'espace de 2 à 3 jours". Il est évident que, d'une part, si une vidange accidentelle avec la forte concentration momentanée en matière active qu'elle suppose, a lieu au moment d'une de ces migrations, les intérêts des pêcheurs artisans en marais se trouvent bien compromis et que, d'autre part, si ces incidents se multipliaient (en fréquence localement ou géographiquement par le développement de la riziculture), le renouvellement des stocks pourrait être hypothéqué et provoquer une crise sérieuse de l'ensemble de la pêche crevette. Il en serait certainement de même pour les poissons.

Les déversements sur les marais sont donc à proscrire. Les faire en mer serait, comme pour les rejets directs par canaux, tout aussi dangereux pour l'environnement (courants côtiers et vents rabattant vers la côte, faibles fonds), sauf s'ils avaient lieu relativement au large (sondes supérieures à 10 m). Il semble toutefois illusoire de demander à un avion monomoteur en détresse d'aller vidanger ses réservoirs en pleine mer avant de revenir se poser. Ce problème des incidents en cours d'épandage est crucial et devra trouver une solution satisfaisante dans un proche avenir.

Il paraît difficile de préconiser de larguer dans un milieu naturel comme la forêt. Par contre, il serait peut-être possible de leur réserver un secteur dans les polders eux-mêmes, qui ferait partie du périmètre endigué, mais ne serait pas drainé et pas mis en culture, si le riz ne peut supporter les fortes concentrations de produits accidentelles.

Les autres remarques que nous ferons sur l'utilisation des pesticides sont plus actuellement des inquiétudes que nous avons ressenties chez nos interlocuteurs, que des risques réels pour l'environnement. Elles concernent :

- l'augmentation de la consommation des produits phytosanitaires qu'entraînent d'une part inexorablement toute monoculture et d'autre part le phénomène de résistance des parasites à certaines substances.

- la persistance de l'emploi des organochlorés (qui ne toucherait toutefois que le district de Nickerie) et des organophosphorés ainsi que de quelques produits contenant des composés métalliques.

5) CONCLUSION

La pêche et le riz sont, après la bauxite et ses dérivés, les secteurs les plus importants de l'économie surinamienne. Du fait du développement de cette spéculation céréalière lors de la mise en valeur de la frange côtière de ce pays, ces deux activités se sont trouvées en nette concurrence :

- la poldérisation des zones basses a isolé les marais dulcaquicoles et saumâtres sublittoraux, entraînant leur transformation, tant du point de vue physique qu'hydrologique. Elle a pu également conduire à leur totale destruction par leur intégration aux parcelles endiguées. Or ces marais ont un rôle primordial pour le secteur halieutique puisque s'y déroulent des phases ou l'intégrité du cycle de nombreuses espèces exploitées d'origine marine et s'y pratique une composante originale de la pêche artisanale qui emploie une population de pêcheurs non négligeable.

- la riziculture a provoqué de sérieux dégâts sur l'environnement (pollution des eaux, intoxications et mortalités notamment sur les faunes aviaire et aquatique) liés à l'utilisation nécessaire, comme pour toute autre forme d'agriculture, de produits chimiques afin de lutter contre les parasites et les adventices et dont les victimes indirectes sont les professionnels de la pêche opérant dans les marais proches des rizières. Bien que les organophosphorés et les carbamates aient été un grand progrès par rapport aux organochlorés et surtout au DDT et que les récents produits introduits sur le marché présentent une toxicité encore moindre, l'usage des pesticides est de loin la cause essentielle de dangers pour le littoral, les modifications physiques se traduisant beaucoup plus lentement dans le milieu.

Dans le cadre du développement de la riziculture dans la région de Mana en Guyane française, notre mission était

de nous informer sur les répercussions qu'avait pu avoir cette culture sur l'exploitation des ressources vivantes marines au Surinam, pays où ces activités se cotoient depuis plusieurs décennies, et plus particulièrement sur la pêche crevetteière car la zone dite de la Savane Sarcelle, prévue pour accueillir dans un premier temps 5000 ha de polders, jouxte un marais saumâtre connu depuis les travaux de ROSSIGNOL comme une des principales nourriceries de la crevette Penaeus subtilis qui constitue 90 % des captures de pénéides de la flotte industrielle débarquant à Cayenne.

Si quelques uns de nos interlocuteurs n'ont pas hésité à nous affirmer que les intérêts de la crevette et du riz n'étaient pas compatibles dans une même zone, il nous est difficile de conclure de manière aussi tranchée. En effet, il est actuellement impossible d'analyser simultanément les évolutions respectives de ces activités, par manque de séries chronologiques fiables. Il semble que, plutôt qu'une incompatibilité fondamentale entre la crevette et le riz, il existe un antagonisme entre la pêche et la riziculture dont la gravité serait fonction de la distance qui sépare les lieux d'exploitation de ces deux secteurs économiques. Ainsi, il apparaît que la pêche crevetteière qui se déroule sur le plateau continental subit peu de répercussions des dégâts causés à l'environnement par les entreprises rizicoles, alors que la situation de la pêche artisanale en marais qui se trouve au contact direct des polders est tout-à-fait préoccupante et pourrait aboutir, si aucune solution n'est apportée, à la disparition pure et simple de ces petits métiers.

Concernant la riziculture, certaines mesures ont déjà été prises par les professionnels ou les services publics ; d'autres sont à l'état de projets ou ne sont encore que des hypothèses de travail. Elles vont dans plusieurs directions et il nous paraît utile de les rappeler succinctement :

- protection des marais et gestion rationnelle de l'eau :

. quels que soient les travaux entrepris (génie civil, poldérisation), maintien de l'alimentation en eau douce des marais côtiers.

. construction d'un réseau de canaux d'irrigation à partir des grands fleuves pour satisfaire les besoins hydriques des exploitations et éviter les pompages en marais.

. recyclage des eaux quand le pompage dans le milieu devient trop important.

. rejets des eaux de drainage des polders en rivière de préférence aux exutoires en estuaire ou en mer.

- utilisation des produits culturaux :

. recherche d'une meilleure action et d'une diminution de la toxicité des produits : mise au point de composés de plus en plus spécifiques quant aux cibles, de moins en moins nocifs pour l'environnement et notamment la faune aquatique, et qui évitent les phénomènes d'accoutumance ; étude des synergies et des antagonismes entre pesticides ; baisse des coûts de revient qui faciliterait leur emploi par tous les riziculteurs ; poursuite des recherches sur la lutte intégrée et sur la sélection de variétés de riz plus résistantes aux parasites.

. définition d'une législation sur les produits culturaux : classification des produits ; interdiction de certains d'entre eux (organochlorés) et remplacement à court terme des organophosphorés ; études des circuits commerciaux, réglementation de la vente et contrôle effectif sur le terrain des pesticides épandus ; interdiction des déversements sur les marais consécutifs aux incidents aériens (délimitation d'une zone réservée à cette fin dans les polders) ; réels moyens d'actions pour la Commission "Pesticides".

. mise en place d'un réseau de surveillance : contrôle biologique ou physico-chimique des rejets et de la qualité

des eaux des principaux cours d'eau menacés : analyse des effets sur l'environnement et sur les êtres vivants (animaux, homme) ; évaluation des risques d'accumulation dus à quelques substances comme le mercure ou d'autres composés métalliques. Ce suivi est délicat du fait de la complexité des processus à respecter et des techniques à utiliser mais la récente mise à la disposition du laboratoire central d'un chromatographe en phase gazeuse devrait permettre de commencer toutes ces observations et d'obtenir rapidement les premiers résultats.

La riziculture ne doit pas être cependant la seule à chercher et à apporter des solutions aux problèmes qu'elle a engendrés ; il faut que la pêche elle aussi résolve ses difficultés. Les activités halieutiques, pour s'affirmer face aux autres secteurs de l'économie, doivent être mieux cernées : une enquête cadre sur la pêche artisanale s'impose, de même qu'une meilleure connaissance de la pêche crevettière (statistiques, effort, rendements, fiches de pêche, etc..) qui semble d'autant plus facile à mettre en oeuvre que la plupart des bateaux travaillent sous pavillon étranger et sont soumis au régime des licences et que les débarquements sont regroupés en deux points situés à Paramaribo. Toutefois, comme dans le cas de la Commission "Pesticides", il convient que le département "Pêche" bénéficie des moyens de cette politique. Il apparaît également urgent de réglementer la pêche en marais ; en effet, des petits métiers sont basés sur l'exploitation des formes juvéniles de certaines espèces marines de crevettes et de poissons et causent par là même un préjudice qui touche l'ensemble de la profession.

Pour conclure, au vu des informations que nous avons recueillies au cours de cette mission au Surinam, quelques recommandations seraient à appliquer dès à présent, pour limiter l'impact de l'implantation de projets rizicoles sur littoral guyanais :

- contrôle des produits phyto-sanitaires effectivement épanchés : la France a interdit la vente des organochlorés

en 1973 ; de plus, plusieurs pesticides couramment utilisés au Surinam n'y sont pas homologués. Or d'autres secteurs de l'économie ont déjà prouvé la perméabilité de la frontière entre la Guyane et le Surinam aux importations frauduleuses, encouragées par les différences notables de coût de la vie.

- les rejets ne devront pas s'effectuer dans les marais côtiers ni en mer et feront l'objet d'un suivi biologique ou physico-chimique régulier.

- interdiction d'épandage en milieu naturel : le problème des incidents aériens trouvera d'autant plus facilement une solution que la riziculture n'en est encore qu'à ses débuts.

- étude hydrologique, biologique et écologique de l'évolution des marais côtiers isolés, de manière à relativiser l'action anthropique par rapport à celle des facteurs naturels comme la pluviométrie ou l'envasement.

- inventaire général du littoral guyanais qui permettra de définir les biotopes principaux à surveiller et à éventuellement protéger pour assurer la pérennité des stocks exploités ou susceptibles de l'être. De même, toute nouvelle installation d'activités risquant de modifier de façon irréversible le milieu naturel littoral sera précédée obligatoirement d'une étude sérieuse d'impact.

Si ces recommandations sont observées, pêche et riziculture ne devraient pas apparaître comme des activités incompatibles. L'aménagement concerté de la bande côtière, que préfigure par ailleurs la prochaine loi sur le littoral, favorisera certainement le développement simultané et harmonieux de ces deux secteurs primaires, tout en intégrant les autres potentialités de cette zone sensible et convoitée, et concourra au décollage économique déjà perceptible et indispensable de la Guyane.

ANNEXE A - EMPLOI DU TEMPS

Lundi 11.02.85

- 10 H 00 : départ de Cayenne
- 16 H 00 : arrivée à Paramaribo - Réception et présentation du programme par M. P. CHARLIER (biologiste au département "Pêches").

Mardi 12.02.85

- 7 H 30 : entretien avec M. DEL PRADO, directeur national du département "Pêches".
- 8 H 30 : entretien avec M. Dr POWER, directeur de la Surland N.V. (ferme d'état cultivant la banane - 2 050 ha, et le riz - 900 ha) et ancien président de la Commission pesticides (Pesticid Working Group).
- 10 H 30 : entretien avec MM. AMATALI, BUYSSE et SABIRA (hydrologues au W.L.A.) et M. TEUNISSEN (enseignant et botaniste).
- 12 H 00 : entretien avec M. MADARIE, coordinateur pêche artisanale du département "Pêches".
- 16 H 00 : départ pour le district de Coronie.
- 17 H 00 : entretien avec un pêcheur mareyeur du district de Coronie (bac sur la Coppename).
- 18 H 30 : arrivée à Totness.

Mercredi 13.02.85

- 7 H 30 : entretien avec M. TOLUD, responsable du ministère de l'agriculture pour le district de Coronie.
- 8 H 30 : départ pour le district de Nickerie.
- 10 H 00 : visite du marché aux poissons de Nickerie.
- 11 H 00 : entretien à Wageningen avec les responsables de la SML (ferme d'état : 9 700 ha de riz, 1 400 ha d'élevage de bovins, usine de conditionnement du riz - capacité : 90 000 T/an)

- 13 H 00 : visite guidée des polders de SML par M. M. BIHARISINGH (coordinateur des unités de production et responsable de l'unité semences et de l'aérodrome).
- 16 H 00 : entretien avec M. KING, responsable du laboratoire de recherches de SML.
- 17 H 00 : retour sur Paramaribo.
- 18 H 00 : entretien à Totness avec M. VAN DER STEEGE, président de la Commission pesticides.
- 20 H 00 : arrivée à Paramaribo.

Jeu'di 14.02.85

- 8 H 00 : visite de la STIVI, coopérative pêche artisanale et transformation du poisson.
- 9 H 00 : entretien avec M. PARSAN, chef du service de cartographie des sols (D.B.K.)
- 10 H 00 : entretien avec M. SEWBARATH MISSER (Bureau du Plan).
- 11 H 30 : visite à l'Ambassade de France (MM. COURCELLES Chargé d'affaires, et BOUYAL, 1er secrétaire).
- 12 H 30 : entretien avec M. BISWAS, responsable de la mise en place d'un système de surveillance des eaux (P.A.H.O., Pan American Health Organisation).

Vendredi 15.02.85

- 6 H 30 : visite du marché aux poissons de Paramaribo.
- 9 H 00 : recherche de documents et d'informations au département "Pêches" et à la bibliothèque du Ministère de l'Agriculture.
- 10 H 30 : visite de l'usine SUJAFI ; entretien avec MM. KUFUNAGA, Gal Manager, et OKABE, Processing Manager (usine nipposurinamienne de traitement de crevettes).
- 12 H 00 : entretien avec la Commission Pesticides.
- 14 H 00 : prise de congé département "Pêches" et départ pour Cayenne.
- 21 H 00 : arrivée à Cayenne.

ANNEXE B - BIBLIOGRAPHIE

- A.D.U.A.G., 1981.- Projet rizicole de la Savane Sarcelle. Etude d'insertion du projet dans son environnement. Rapport de présentation et d'analyse.- Rapport ronéotypé, 87 p. + cartes.
- ANONYME, 1985.- 35 jaar mechanische rijstbouw.- Suralco magazine, 17, (1): 16-25.
- DE GRANVILLE (J.J.), 1976.- Un transect à travers la Savane Sarcelle (Mana, Guyane française).- Cah. ORSTOM, sér. Biol., 11, (1): 3-21.
- FAO / SIDA, 1983.- Manuel des méthodes de recherche sur l'environnement aquatique. Neuvième partie. Analyse des métaux et des organo-chlorés contenus dans les poissons.- FAO Doc. Tech. Pêches, (212): 35 p.
- GARCIA (S.), LEBRUN (E.) et LEMOINE (M.), 1984.- Le recrutement de la crevette Penaeus subtilis en Guyane française.- Rapp. Tech. ISTPM, (9): 43 p.
- GODON (P.), 1977.- Rapport de mission au Surinam du 8.10.1977 au 14.10.1977.- Rapport IRAT dactylographié, 22 p. + annexes.
- GRIESSINGER (J.M.), 1985.- Compte-rendu de la mission au Surinam du 26.12.84 au 31.12.84.- Note IFREMER dactylographiée, 5 p. + annexes.
- GUILLOBEZ (S.), 1978-1979.- Polder de Mana : les milieux à pyrite, application au polder de Mana, étude pédologique et résultats analytiques.- Rapport IRAT dactylographié, 22 p. + annexes.
- IRRI, 1982.- Natural enemies control most rice insects pests.- The IRRI reporter, (1/82): 3 p.
- ISTPM / ORSTOM / INRA, 1983.- Influences des modifications naturelles et artificielles des zones humides littorales de Guyane française sur le système de renouvellement des ressources halieutiques. Programme d'étude proposé par l'ISTPM, l'ORSTOM et l'INRA.- Note dactylographiée, 37 p.
- ROSSIGNOL (M.), 1972.- Etude d'un marais de la Guyane française, le marais Sarcelle. Biologie, écologie des crevettes: Penaeus aztecus subtilis (formes juvéniles).- Rapport préliminaire Centre ORSTOM de Cayenne, dactylographié, 39 p.
- VENAILLE (L.), 1979.- La pêcherie de crevette Pénaeidés du plateau guyano-brésilien.- Science et pêche, Bull. Inst. Pêches marit., (297): 1-18.
- VERMEER (K.), RISEBROUGH (R.W.) et REYNOLDS (L.M.), 1974.- Pesticide effects on fishes and birds in rice fields of Surinam, South America.- Environ. Pollut., (7): 217-236.