

CENTRE ORSTOM DE CAYENNE
SECTION: OCEANOGRAPHIE BIOLOGIQUE



RAPPORT DE STAGE

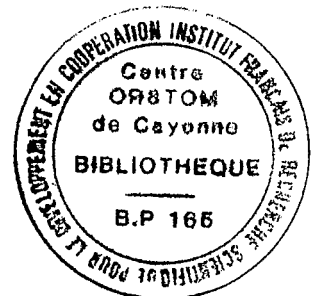
ETUDE DES POST LARVES ET DES JUVENILES DE *Penaeus subtilis*

RECRUTEMENT POST LARVAIRE

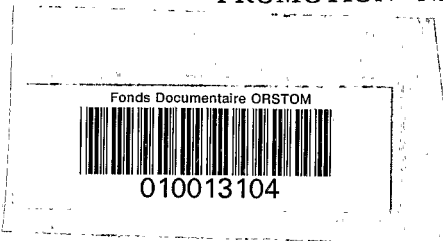
CROISSANCE ET MAINTIEN DE JUVENILES EN AQUARIUM

Sortie interdite

LEDOUBLE Olivier
INSTITUT NATIONAL DES TECHNIQUES DE LA MER
OPTION: "GENIE BIOLOGIQUE ET PRODUCTIONS MARINES"
PROMOTION "NANSEN":1990-92



6289



Fonds Documentaire ORSTOM
Cote: B*13104 Ex: 1

Je tiens à remercier Mr F.LHOMME, responsable du programme: "étude du recrutement de *P.subtilis*", pour m'avoir accueilli en tant que stagiaire au sein du laboratoire d'océanographie biologique, du centre ORSTOM de Cayenne.

Je le remercie également pour le temps et les efforts qu'il a consacré au bon déroulement de mon stage, ainsi que pour l'aide qu'il m'a apporté pour la rédaction de ce rapport.

Je tiens également à remercier la famille VENDEVILLE, pour le généreux accueil qu'ils m'ont réservé à mon arrivée.

Mes remerciements vont également, plus précisément, à Mr P.VENDEVILLE, pour la disponibilité dont il a fait preuve, et pour m'avoir confié le suivi des aquariums.

Je remercie également Mr F.LHOMME et Mr VENDEVILLE, pour leur confiance, en m'ayant laissé faire, seul, de nombreuses sorties d'échantillonnage.

Je remercie également la sympathique équipe d'hydrobiologie, stagiaires et chercheurs, pour l'amitié qu'ils sont su me témoigner.

Cependant, tous mes plus sincères remerciements et toute ma reconnaissance, vont à mes parents, pour le soutien qu'ils ont su m'apporter, pour que je puisse réaliser ces deux années d'études et ce stage.

De même, je ne pourrait jamais assez remercier Sylvie et Alain, qui ont eu la superbe générosité et la gentillesse de m'offrir le voyage, qu'ils trouvent dans ces lignes l'expression de ma plus vive reconnaissance.

SOMMAIRE:

I LA PECHERIE DE CREVETTES EN GUYANE FRANÇAISE

- I.1 Importance économique
- I.2 Espèces pêchées

II TAXONOMIE ET BIOLOGIE DES PRINCIPALES ESPECES ETUDIEES: *Penaeus subtilis* ET *Xiphopenaeus kroyeri*:

- II.1 Taxonomie
- II.2 Cycle biologique de *P.subtilis*
 - 1/ Stades larvaires
 - 2/ Post larves
 - 3/ Juvéniles
 - 4/ Sub-adultes
 - 5/ Adultes

III PROBLEMATIQUE ET JUSTIFICATION DU PROGRAMME DE RECHERCHE MENE PAR L'ORSTOM ET L'IFREMER

IV SUIVI DES NURSERIES: VARIATION D'ABONDANCE

- IV.1 Buts recherchés
- IV.2 Localisation des nurseries suivie
- IV.3 Protocole d'échantillonnage
 - 1/ Fréquence et durée de l'échantillonnage
 - 2/ Matériels et méthodes

V TRAITEMENT DES DONNEES RECUEILLIE

- V.1 Tri des échantillons
 - 1/ Espèces repertoriées et conservées
 - 2/ Différenciation
- V.2 Traitement informatique

VI. RESULTATS ET INTERPRETATION

- VI.1 Etude des variations sur un cycle de marée
 - 1/ Les paramètres physico-chimiques
 - 2/ Variation de l'abondance
- VI.2 Variation de l'abondance sur un cycle annuel, recrutement des post larves

VII MAINTIEN EN CAPTIVITE ET SUIVI DE LA CROISSANCE DE JUVENILES DE *PENAEUS SUBTILIS*

- VII.1 Présentation
- VII.2 Matériels et techniques utilisées
 - 1/ Système de filtration
 - 2/ Stérilisation UV
 - 3/ L'eau utilisée
 - 4/ Renouvellement de l'eau
 - 5/ Régulation de la température
 - 6/ Oxygénation

VII.3 Matériel biologique**VII.4 Suivi des animaux en captivité**

- 1/ Premier essai
- 2/ Deuxième essai
 - a/ Suivi de la mortalité
 - b/ Suivi de la croissance
 - c/ Suivi des paramètres physico-chimiques

VII.5 Résultats

- 1/ Premier essai
- 2/ Deuxième essai
 - a/ Evolution des paramètres physico-chimiques
 - b/ La mortalité
 - c/ La croissance

VII.6 Conclusion et critique de la méthode utilisée, perspectives de nouveaux essais en vue de l'améliorer

- 1/ La capture
- 2/ Le transport des individus
- 3/ Maintenance des juvéniles dans de bonnes conditions avec une faible mortalité
- 4/ L'alimentation
- 5/ La croissance
- 6/ Les paramètres physico-chimiques

VIII CONCLUSION**IX BIBLIOGRAPHIE**

I LA PECHERIE DE CREVETTES EN GUYANE FRANÇAISE:

I.1/ Importance économique:

La Guyane, département français d'outre mer, possède un très riche potentiel halieutique, largement exploité depuis les années soixante (de façon industrielle), les stocks de crevettes pénéides.

Cette pêcherie, autrefois largement fréquentée par les Etats-Unis et le Japon, a été entièrement francisée en 1991, les licences accordées aux navires Japonais et américains n'ayant pas été renouvelées.

En Octobre 1991, la flottille de pêche était constituée de 72 crevettiers, répartis entre 8 armements, assurant une production moyenne de 4000 tonnes par an, pour une valeur financière de 300 millions de francs, soit près de 60% des exportations guyanaises. Cette source de devises étant la plus importante pour le département.

I.2/ Espèces pêchées:

Les captures réalisées sur le plateau continental sont représentée par cinq espèces (VENAILLE, 1979):

Penaeus schmitti (BURKENROAD, 1936):

Elle est peu présente en Guyane mais peu néanmoins être capturée à proximité de l'embouchure des grands fleuves, où la salinité est inférieure à 20 ‰.

Penaeus notialis (PEREZ FARFANTE, 1967):

Sa part dans les captures est également très faible, elle est surtout présente entre 3 et 50 mètres de profondeur.

Penaeus brasiliensis (LATREILLE, 1817):

Cette espèce est très recherchée, en raison de sa grande taille et de sa haute valeur économique (LINS OLIVEIRA, 1991). On la pêche sur des fonds de 50 à 80 mètres. On ne trouve en Guyane que les individus adultes.

Xiphopenaeus kroyeri (HELLER, 1862):

Surnommée "Sea bob", elle est peu recherchée par les crevettiers industriels, mais étaient pêchée de façon artisanale encore récemment (notamment sur la rivière Cayenne, à l'aide de barrières chinoises). Cette crevette est essentiellement côtière, puisqu'on la trouve principalement jusqu'à 30 mètres de fond.

Penaeus subtilis (PEREZ FARFANTE, 1967):

Surnommée "brown shrimp", elle constitue la principale espèce exploitée. On la pêche sur des fonds de 20 à 60 mètres, son cycle biologique de déroulant intégralement en Guyane.

Comme nous l'indiquerons postérieurement, les rendements de la pêcherie connaissent des fluctuations périodiques, parfois importantes.

Pour pallier à cet inconvénient, certains armements locaux ont cherché à diversifier leur production, en exploitant les stocks de crevettes profondes, qui se situent sur le talus continental.

Ainsi, en 1991, 6 chalutiers crevettiers (8,5% du total), étaient armés pour ce type de pêche profonde, les espèces exploitées au niveau du talus étant:

Solenocera acuminata (PEREZ FARFANTE & BULLIS, 1973):

Surnommée "crevette orange", elle vit sur des fonds proches de 200 mètres.

Plesiopenaeus edwardsianus (JOHNSON, 1868):

On la surnomme "crevette scarlet" et on la trouve vers 700 mètres de profondeur.

La production annuelle de ces deux espèces est de l'ordre de 340 tonnes, soit près de 10% de la production crevettière totale de Guyane.

II TAXONOMIE ET BIOLOGIE DES PRINCIPALES ESPECES ETUDIEES: *Penaeus subtilis* ET *Xiphopenaeus kroyeri*:

Avant de détailler les différentes actions réalisées durant mon stage, il me semble important de préciser la classification des espèces étudiées, ainsi que de détailler leur cycle biologique.

II.1/ Taxonomie:

Les crevettes guyanaises appartiennent à l'embranchement des **ARTHROPODES**, possèdent des mandibules en forme de mâchoires et donc font partie du sous-embranchement des **MANDIBULATES**. Leurs téguments sont en partie constitués de chitine calcifiée, ce sont des **CRUSTACES**, et leur segmentation spécifique: 20 segments dont 6 pour la tête, 8 pour le thorax et 6 pour l'abdomen les rangent dans la sous-classe des **MALACOSTRACES**.

L'existence d'un céphalothorax et de dix péréïopodes leur confèrent les caractéristiques des **EUCARIDES DECAPODES**.

Étant capable de se mouvoir entre deux eaux, elles font partie du groupe des **NATANTIA**. Du fait que le 2^e segment ne recouvre jamais le premier (à l'inverse des Caridea), que la 3^e paire de patte est terminée par une pince et que les oeufs sont démersaux, elles appartiennent à l'infra-ordre des **PENAEIDEA**.

Leur comportement benthique et leur rostre qui dépasse le bord distal de l'oeil, les rangent dans la famille des **PENAEIDAE**.

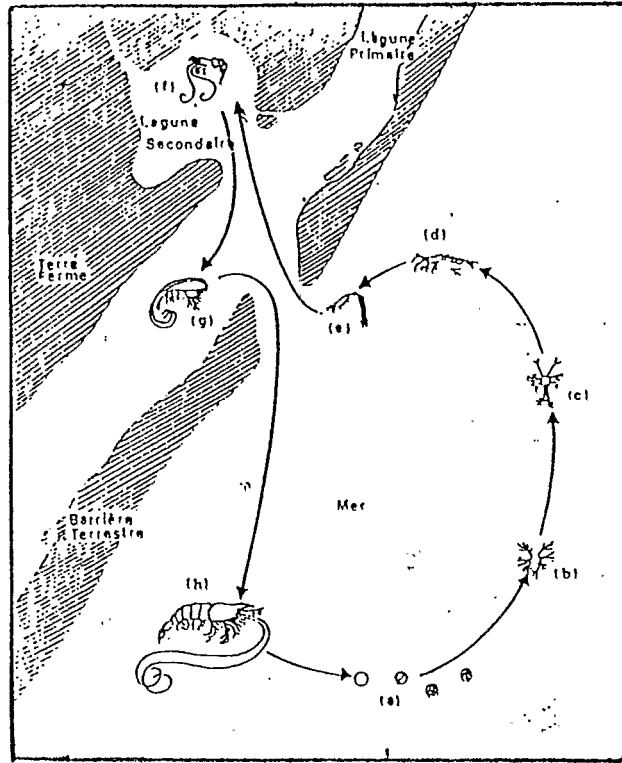
La présence ou l'absence de dent subrostrales permet de différencier deux genres: respectivement: *Penaeus* et *Xiphopenaeus*.

II.2/ Cycle biologique de *Penaeus subtilis*: (Cf figures 1 et 2)

La crevette *Penaeus subtilis* est un animal ubiquiste, son biotope variant suivant son stade de développement.

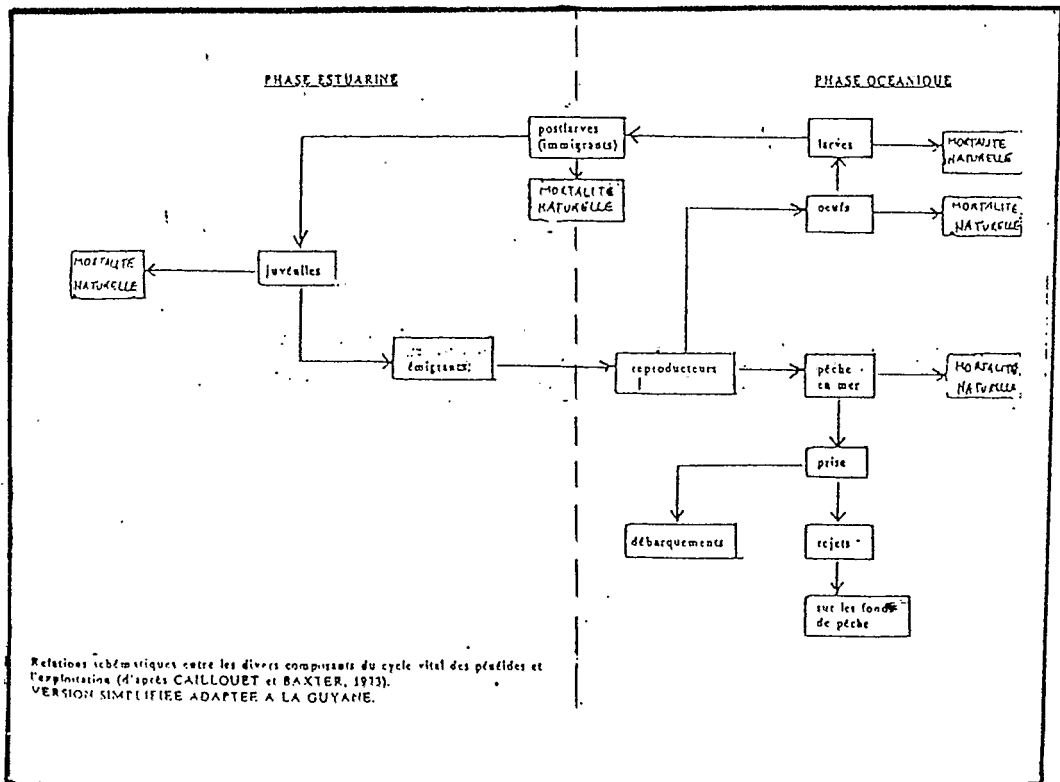
Suivant certaines caractéristiques anatomiques et physiologiques, le type de milieu fréquenté ainsi que le degré de maturation sexuelle, on différencie cinq étapes distinctes.

FIGURE 1 : CYCLE BIOLOGIQUE DES CREVETTES PENNEIDES :



Cycle vital des Penaeidae : (a) Oeuf, (b) Nauplius, (c) Protozoa, (d) Mysis, (e) Postmysis, (f) Juvenile, (g) Subadulte, (h) Adulte.
(d'après LIGHTBURN MOSES et ORELLANA TOUZERY, 1983).

FIGURE 2 : RELATIONS CYCLE BIOLOGIQUE-EXPLOITATION EN GUYANE :



1 / Stades larvaires:

Vivant au niveau de l'Atlantique tropical ouest, cette espèce rencontre des conditions hydroclimatique (salinité, température,...), sensiblement constante (au niveau des eaux océaniques), la reproduction se déroule donc toute l'année, avec des pics apparaissant au mois de mars-avril, juillet-août et novembre-décembre.

Après l'accouplement, la femelle conserve la semence du mâle dans des spermatophores, placés au niveau des péréïopodes, lui permettant de féconder ces oeufs durant leur expulsion.

Ces derniers sont démersaux et après une incubation relativement rapide par rapport à d'autres Malacostracés, donnent naissances à des larves planctoniques au stade nauplius.

Durant leur séjour au sein du plancton, les larves vont subir de nombreuses métamorphoses, qui font suite à une mue, correspondant au passage des différents stades larvaires: 5 stades nauplii, 3 stades protozoé, et 3 stades mysis.

A l'âge de deux à trois semaines, l'ensemble des phases larvaires se sont écoulées, on a déjà une petite crevette, de même aspect anatomiques que les adultes, la post larve.

2 / Post-larves:

Les post-larves vont tout d'abord conserver leur comportement planctonique pour suivant les courants rencontrés, soit être entraînées vers le large et rencontrant un milieu défavorable mourir, soit migrer vers les zones côtières, pour pénétrer dans les estuaires, les mangroves ou les marais côtiers, ces zones à eaux saumâtres correspondant au milieu recherché.

Après l'entrée dans ces nurseries, la post-larve devient semi-benthique, le stade juvénile débute alors.

3 / Juvéniles:

Durant cette phase du cycle, la crevette reste au niveau des nurseries, pour croître jusqu'à une taille de 70 à 85 mm, en 45 à 80 jours.

A cet instant, les individus vont développer leurs organes sexuels externes, petasma chez le mâle et thelycum chez la femelle, atteignant ainsi le stade sub-adulte.

4 / Sub-adultes:

Ce stade caractérisé par la présence d'organes sexuels non fonctionnels, va correspondre à une migration des crevettes vers les eaux marines. Durant cette période, les animaux vont régulièrement se déplacer vers des eaux plus profondes.

5 / Adultes:

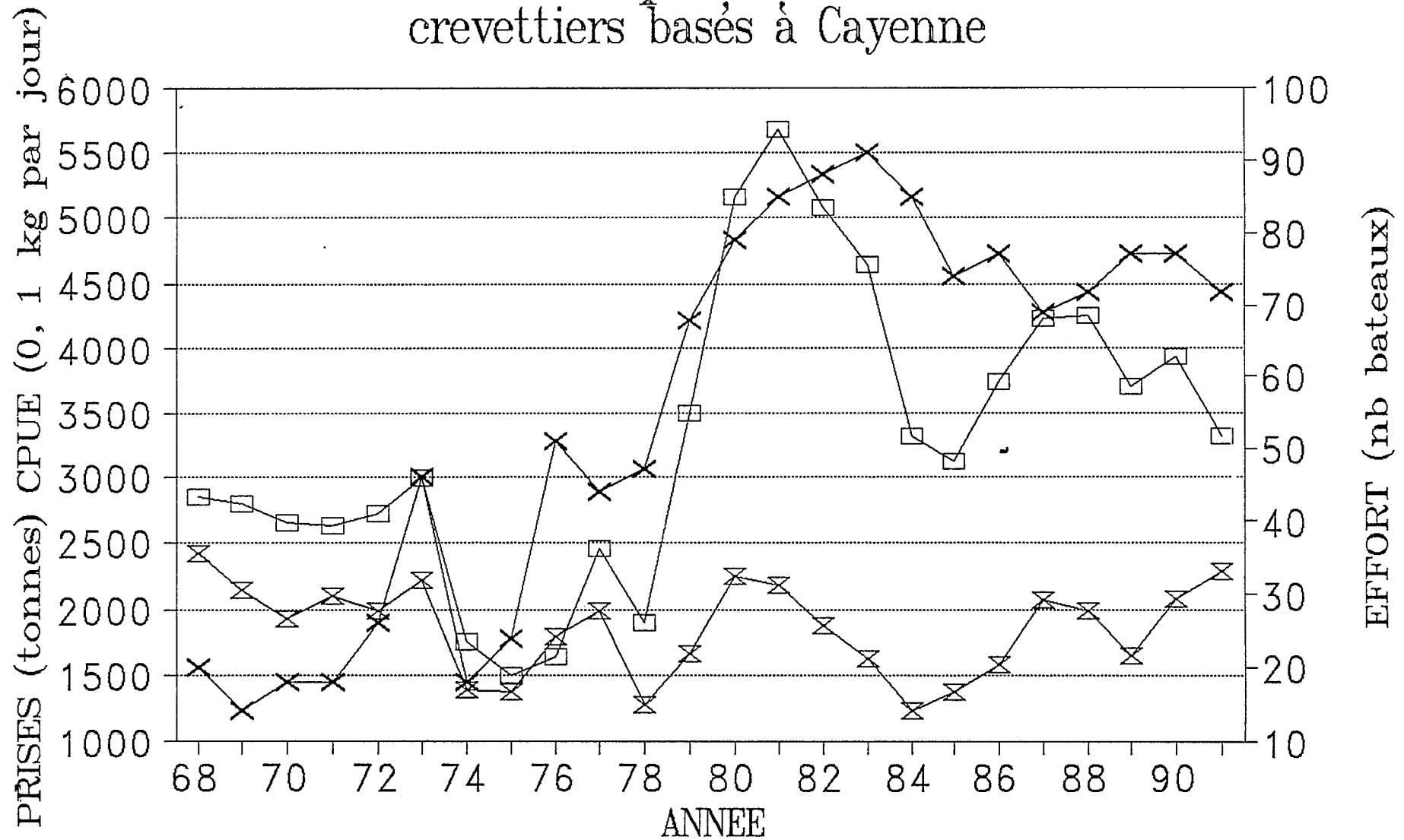
A l'âge de cinq à six mois, la crevette mesure environ 130-140 mm, elle est alors apte à se reproduire, elle est au stade adulte. Sa durée de vie maximale est de l'ordre de deux ans.

III PROBLEMATIQUE ET JUSTIFICATION DU PROGRAMME DE RECHERCHE MENE PAR L'ORSTOM ET L'IFREMER:

Le pêcherie crevettière est une ressource capitale pour la Guyane, en raison de l'important volume de devises qu'elle génère.

Au cours de ces dernières années, de fortes fluctuations des rendements ont pu être observée, sans pour autant noter une variations notable de l'effort de pêche: FIGURE 3.

Evolution de la pêche crevettière crevettiers basés à Cayenne



—□— prises —×— effort —⊗— cpue

FIGURE 3 :

7 bis

Ces observations sont très bien représentée par les variations importantes des captures par unités d'effort:

* plus de 200 Kg de capture par jour de mer en 1980,1981,1989 et 1990, et moins de 100 Kg en 1984 et 1985.

Selon LHOMME (1989), ces variations observées ne provenant pas d'une surexploitation du stock, pourraient être imputées à des variations de l'environnement agissant sur la survie des post-larves et des juvéniles dans les estuaires (en effet, les pénaéides étant des animaux à vie courte, la capture annuelle dépend presque exclusivement du recrutement de l'année, fonction de l'abondance des post-larves et des juvéniles, GARCIA et LE RESTE, 1981).

Ce programme de recherche porte sur les différentes étapes du cycle: reproduction des adultes en mer, recrutement des post-larves dans les nurseries, migration des juvéniles hors des nurseries, recrutement des juvéniles dans la pêcherie, ainsi que sur la localisation des nurseries, le long du littoral Guyanais (Cf FIGURE 4).

Les deux organismes travaillent en complémentarité, puisque, L'IFREMER s'intéresse plus précisément aux stock adultes: en aquérant des données concernant l'état de maturité des femelles, les statistiques concernant la pêcherie industrielle, en définissant un indice de recrutement des juvéniles ..., tandis que le laboratoire d'océanographie biologique, dirigé par F.LHOMME avec la collaboration de P.VENDEVILLE, étudie:

- le recrutement des post-larves dans les nurseries, par le biais d'un échantillonnage régulier.
- la localisation des nurseries

L'acquisition d'une série chronologique suffisamment longue concernant l'abondance des post-larves, par le biais d'un échantillonnage régulier, permettra:

- d'établir l'impact de l'environnement sur cette étape du cycle biologique
- de créer un modèle prédictif à court terme, en fonction des facteurs environnementaux.

- de proposer des mesures de protection des nurseries, susceptible de s'intégrer dans un schéma d'aménagement du littoral Guyanais.

En conclusion, ce programme s'intègre dans une volonté de gérer de façon optimale la ressource, tout en fournissant aux décideurs, certain éléments, nécessaire à l'élaboration d'une réglementation de la pêcherie.

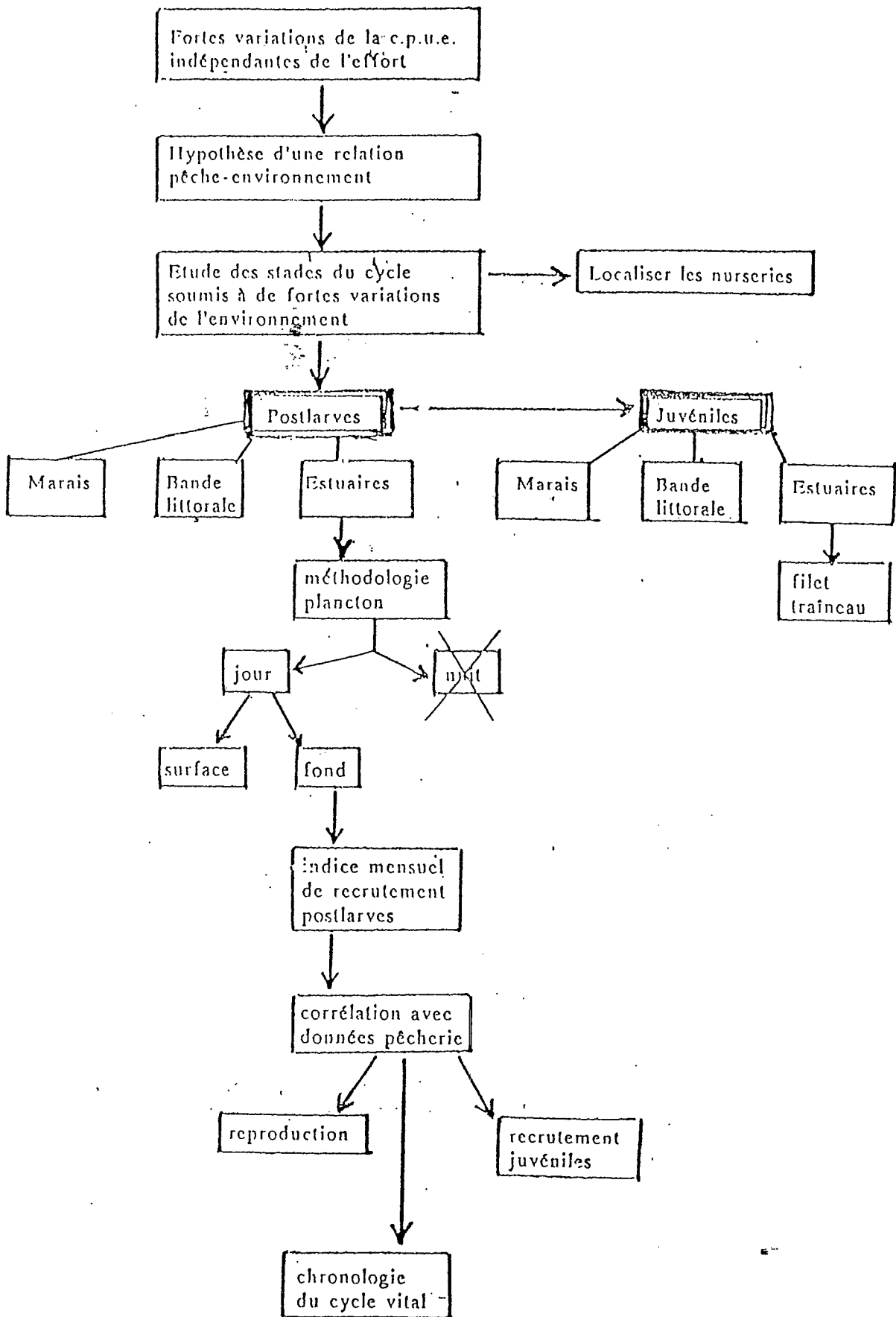
IV SUIVI DES NURSERIES: VARIATIONS D'ABONDANCE:

Une partie importante de mon stage a consisté à participer aux différents échantillonnages réalisés par F.LHOMME et P.VENDEVILLE, ces échantillonnages s'intégrant dans leur programme de recherche.

IV.1/ Buts recherchés:

Le but de ces échantillonnages régulier, est principalement l'acquisition d'une longue série de données, relatives au recrutement des post-larves dans les nurseries, afin de tenter d'expliquer les variations de production de la pêcherie, et de préciser les paramètres biologiques des différentes étapes du cycle biologique.

FIGURE 4: DEROULEMENT DU PROGRAMME: "RECRUTEMENT DE *Penaeus subtilis* EN GUYANE":



IV.2/ Localisation des nurseries suivies:

Les recherches portant sur les post-larves, les échantillonnage ont lieu dans les nurseries: on nomme nurseries les zones où les crevettes pénnéides passent du stade post-larvaire au stade sub-adulte.

Ces zones possèdent des caractéristiques communes, d'après GALOIS, 1975:

- communication avec la mer au moins périodiquement
- présence de matière organique et de débris végétaux sur le fond
- substrat meuble
- salinité comprise entre 5 et 25 ‰
- ensemble de conditions réunies à une période de recrutement des post-larves dans le cycle annuel.

Les échantillons prélevés proviennent principalement de deux estuaires: celui de la rivière de Cayenne, échantillonné de façon régulière depuis le 1/04/88, et celui du Sinnamary, prospecté depuis le 20/07/90 (Ces deux fleuves sont respectivement classés au 5^e et 8^e rang, en considérant les débits moyens annuels des fleuves guyanais): CARTE 1.

Depuis le 16/04/92, la rivière Organabo est également prospectée de façon régulière, étant donné les résultats important du premier échantillonnage.

Les mesures et les prélèvements faits sur la rivière de Cayenne, sont réalisés en surface, puisque durant la marée montante, la masse d'eau est relativement homogène.

Sur le Sinnamary, les paramètres mesurés et les prélèvements sont fait au fond, puisqu'il s'est avéré que l'intrusion des eaux marines, durant la marée montante, se produisait sous forme d'un "coin salé" (montée d'une "langue d'eau salée sous la couche d'eau douce).

IV.3/ Protocole d'échantillonnage:

Les échantillonnages sont réalisés suivant un protocole bien défini.

1/ Fréquence et durée de l'échantillonnage:

Suite aux nombreux travaux réalisés sur les crevettes pénnéides (TEMPLE et FICHER, 1965 et 1967; BERRY et al., 1969; MARCIAS ORTIZ, 1969; ROESSLER et al., 1969; JONES et al., 1970; BRISSON et LUCET, 1974; GARCIA, 1976 et 1977; GARCIA et LE RESTE, 1981; LHOMME, 1981; PORTO, 1983; STONNER, 1988), le comportement des post larves durant un cycle de marée, et suivant un rythme nyctéméral a pu être précisé.

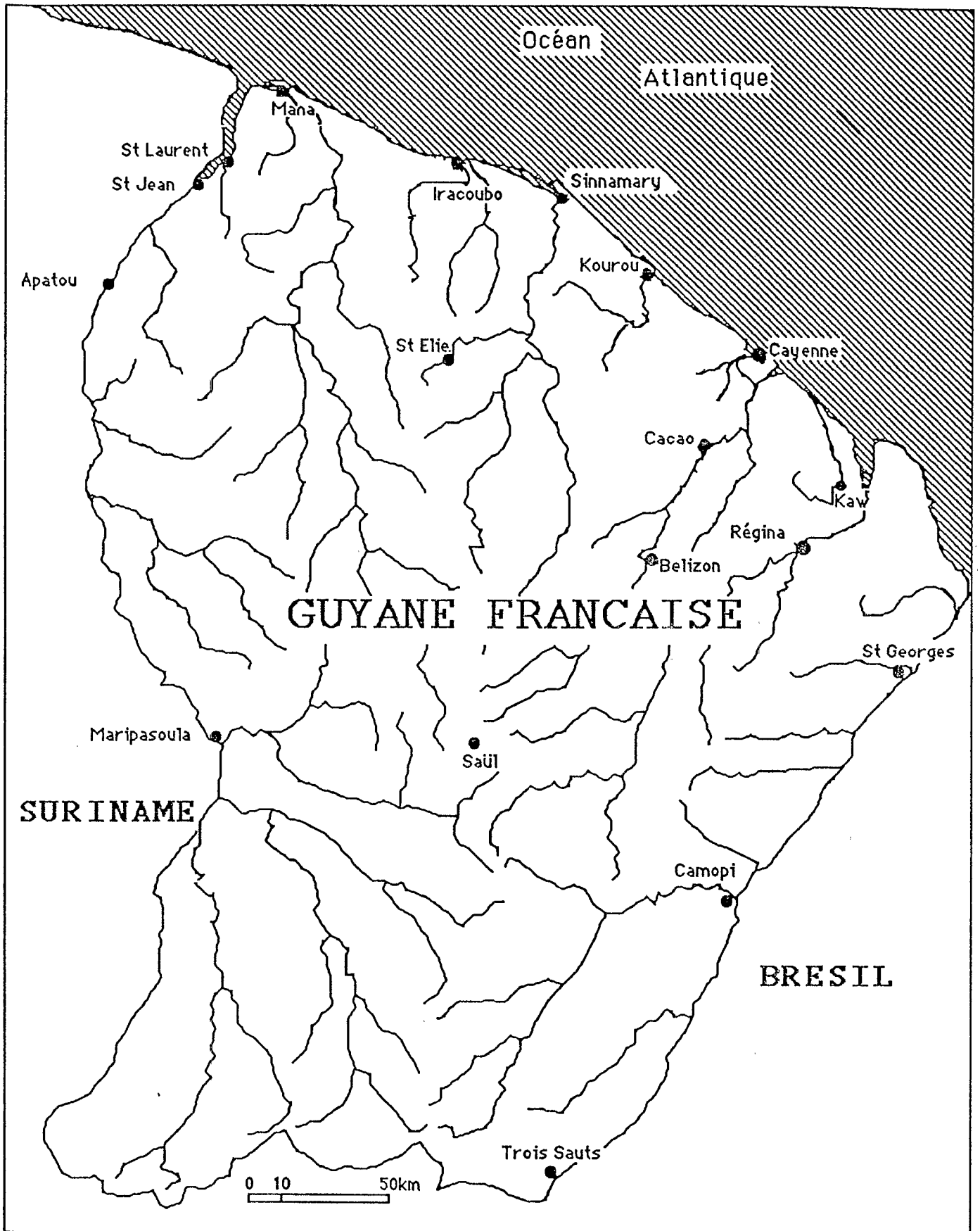
Dans la plupart des cas, les post larves, répondant à un phototropisme négatif, se réfugient sur le fond durant la journée, pour nager en pleine eau durant la nuit. De même, afin de rester dans des eaux de salinité convenable, l'animal va se laisser emporter par le courant de marée montant, pour migrer vers le fond dès que le courant s'inverse, afin de ne pas être entraîné vers des eaux marines. De ce fait, les abondances en surface, les plus fortes, sont observées durant la marée montante, la nuit.

Ces observations qui ont été faites dans de nombreux pays, notamment en Afrique, ne se reproduisent pas en Guyane.

Les eaux estuariennes étant très turbides, le comportement des individus ne diffère pas suivant un rythme nyctéméral, les abondances de post larves, observées durant la marée montante sont quasiment identique, à une date donnée, le jour et la nuit.

De ce fait, il a été décidé:

CARTE 1: LOCALISATION DES ESTUAIRES : SINNAMARY ET CAYENNE.



- d'effectuer les sorties de façon bimensuelle, soit durant les marées de vives-eaux, correspondant aux périodes de pleine lune et de nouvelle lune, époque durant laquelle de nombreux auteurs ont signalés une forte abondance de post-larve.

- de prélever les échantillons, de jour, durant la marée montante, au cours de laquelle les post-larves sont entraînées vers la station d'échantillonnage, par le courant de marée.

2/ Matériels et méthodes:

Avant de les citer, il m'apparaît important de préciser que le but recherché est de déterminer l'abondance maximale de post-larves, exprimée pour 100 mètres/cubes, pour la date concernée, et de mesurer certains paramètres physico-chimiques, caractérisant le milieu où l'échantillon a été prélevé.

Les post-larves sont entraînées de l'aval vers l'amont durant le flot, c'est donc durant la marée montante que l'on réalise l'échantillonnage.

Le moment où l'abondance maximale est observée ne peut être défini de façon précise, donc afin d'essayer de l'encadrer au mieux, on prélève un échantillon toutes les demi-heures.

On utilise pour ce faire un filet planctonique (Cf PHOTO 1), de forme conique, le diamètre de l'entrée étant de 1 mètre, et la maille de 1 mm. Le "cul du filet" est constitué d'un collecteur en PVC, permettant la récolte de la pêche.

Le filet est tracté à l'aide d'un canot, coque en polyester "élan", d'une longueur totale de 5 mètres, muni d'un moteur hors-bord de 15 CV (Cf PHOTO 2).

On évalue le volume filtré grâce à un courantomètre (flowmeter), placé à l'entrée du filet, les volumes étant généralement compris entre 50 et 100 mètres/cubes, ce qui correspond à environ 3 minutes de traits, à un régime réduit (vitesse de 2 noeuds environ).

Suite au coup de filet, les animaux récoltés sont immédiatement fixés au formol, le tri étant réalisé au laboratoire.

Avant chaque coup de filet, les paramètres physico-chimiques sont mesurés:

- * la température
- * la salinité
- * la conductivité

Ces trois paramètres étant mesurés à l'aide d'un salinomètre portatif, électronique.

* la teneur en oxygène dissous, exprimé en mg/l, et mesurée grâce à un oxymètre portatif.

* le sens du courant et son intensité sont évaluée visuellement: montant ou descendant, et de faible, moyenne, forte intensité.

* la vitesse du courant est calculée grâce à un courantomètre ou flowmeter, que l'on immerge durant cinq minutes environ. La vitesse du courant est exprimée en cm/s.

* la turbidité: mesuré grâce à un disque de secchi: disque blanc de 30 cm de diamètre, que l'on immerge, et on note la profondeur, exprimée en centimètre, pour laquelle il disparaît visuellement.

V TRAITEMENTS DES DONNEES RECUEILLIES:

Après chaque sortie, une dizaine d'échantillon arrive au laboratoire, où on effectue le tri et la numération des espèces recherchées.

PHOTO 1: FILET PLANCTONIQUE:

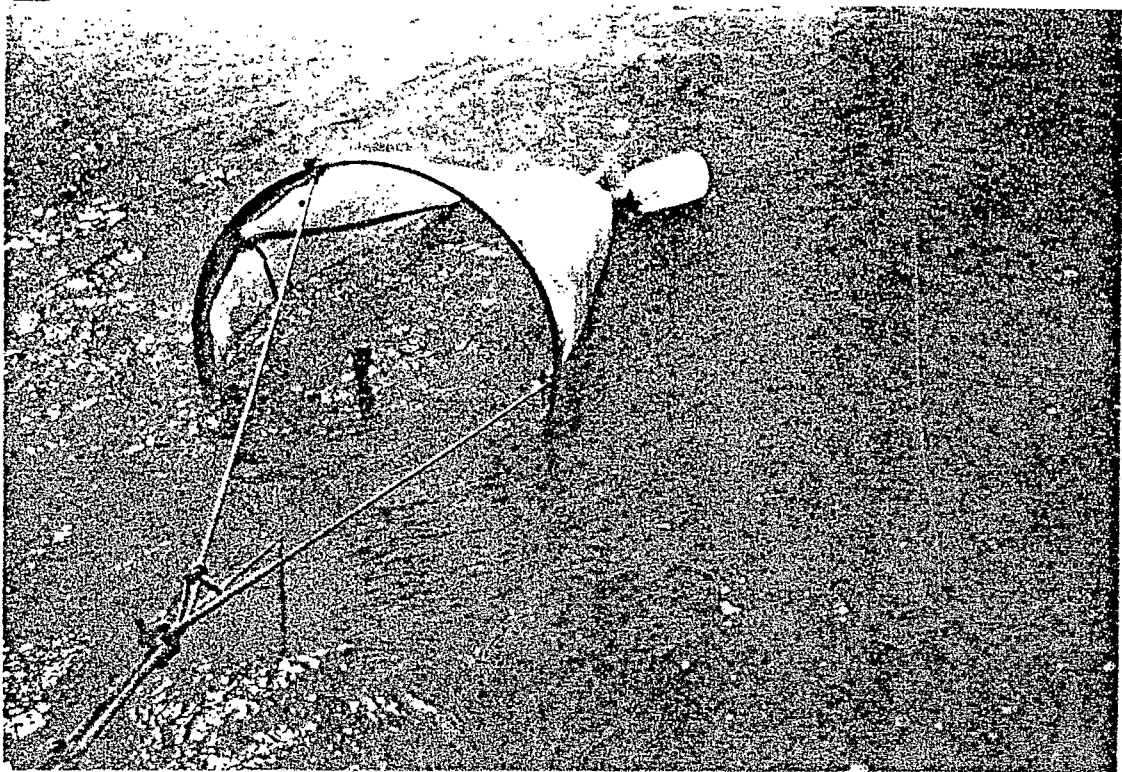
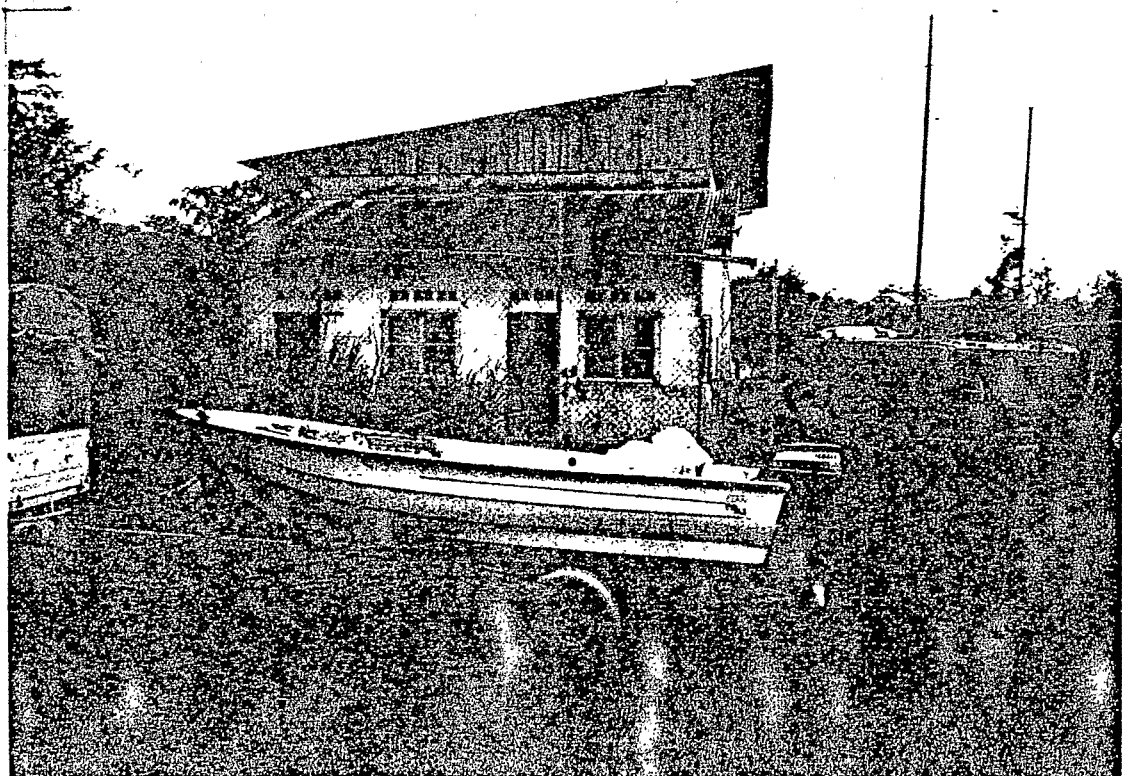


PHOTO 2: CANOT UTILISE POUR LES ECHANTILLONNAGES:



V.1/ Tri des échantillons:

1/ Espèces répertoriées et conservées:

Pour chaque échantillon, 6 types d'animaux sont répertoriés et conservés: les post-larves de *Penaeus subtilis*, de *Xiphopenaeus kroyeri* et celle de *Macrobrachium sp*, les juvéniles de *P.subtilis* et de *X.kroyeri*, ainsi que la totalité des larves, juvéniles et adultes de poisson collectés.

Tous les individus sont conservés dans du formol, avec une étiquette faisant référence au numéro de l'échantillon, auquel on fait correspondre la date, l'heure de prélèvement, l'ensemble des paramètres physico-chimiques mesurés, le nombre de mètre cube filtrés..., toutes ces données étant saisies sur fichier informatique.

2/ Différenciation:

Au niveau de chaque échantillon, on trouve principalement les espèces suivantes:

Nemetopalaemon schmitti: elle est facilement reconnaissable par sa couleur blanche, de même, appartenant à l'infra ordre des Caridea, son deuxième segment abdominal recouvre le premier et le troisième (Cf FIGURE 6).

Elle se trouve en très grande quantité dans la rivière de Cayenne. N'étant l'objet d'aucune exploitation, l'ensemble des individus est rejeté.

Acetes americanus, on la reconnaît facilement par sa relative petite taille et du fait que ses pédoncules oculaires sont relativement allongés et perpendiculaires au reste du corps. De même que pour l'espèce précédente, aucun individu n'est conservé.

Macrobrachium sp: c'est la chevrette locale, bien que crevette d'eau douce, cette espèce vient au niveau des estuaires pour se reproduire. On la reconnaît, au stade post-larve grâce au gonflement de la partie inférieure du céphalothorax, et au stade adulte, par son aspect "ramassé" et à la présence d'une paire de périopodes, très allongés et muni de pinces. L'ensemble des individus de cette espèce sont conservés et dénombrés.

Xiphopenaeus kroyeri: on la trouve au stade larvaire et juvéniles, l'ensemble des animaux sont dénombrés et conservés.

Penaeus subtilis: c'est l'espèce étudiée, on la trouve aux stades post-larves et juvéniles, l'ensemble des individus sont conservés et dénombrés.

P.subtilis et *X.kroyeri* appartiennent tous deux à la famille des Penneidae, et leur différenciation peut être délicate. Néanmoins, il existe une série de critères permettant de distinguer les post-larves des deux espèces, définis par COOK en 1966:, on citera principalement (Cf FIGURES 5 ET 7):

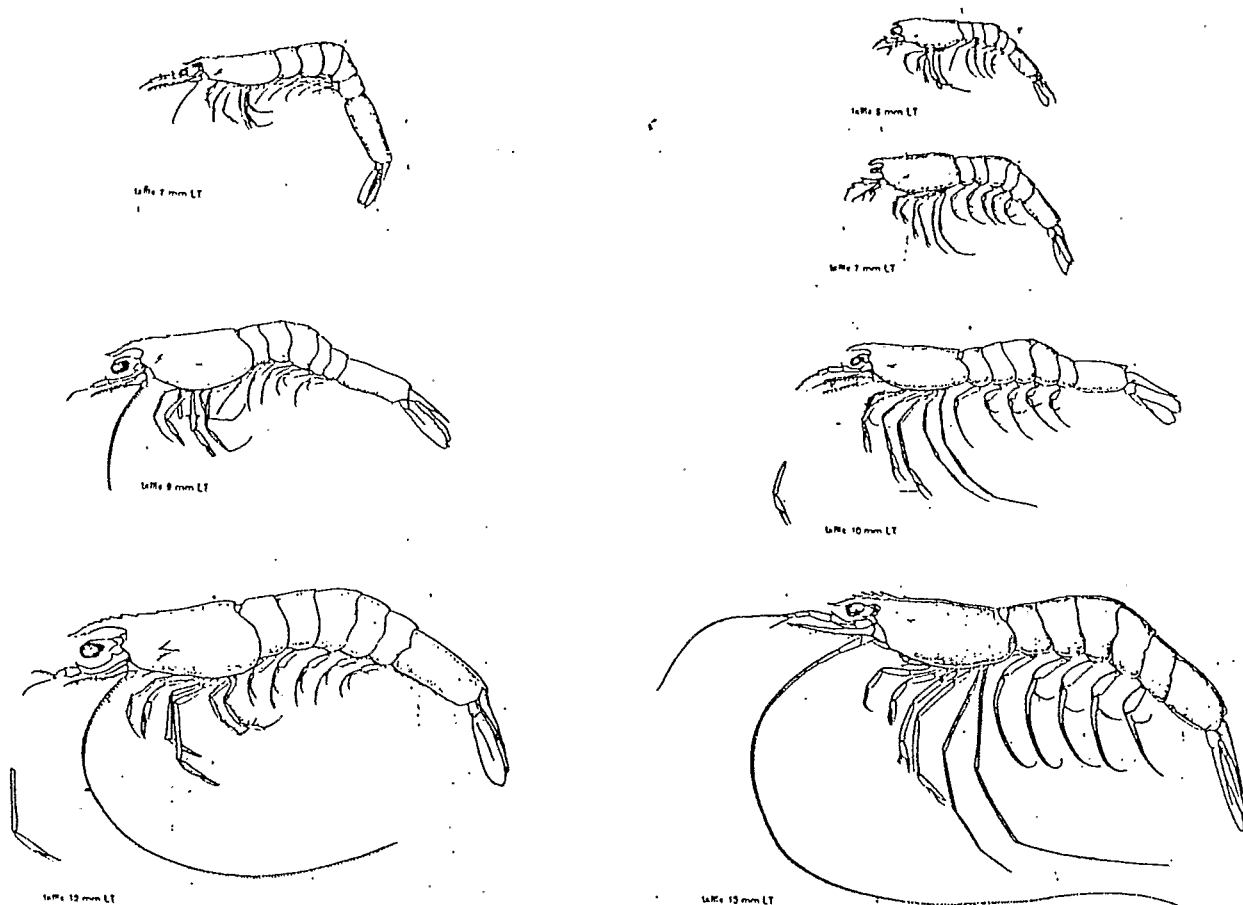
Chez *Xiphopenaeus*, les pléopodes sont plus long que chez *Penaeus*, et les deux dernières paires de périopodes sont largement plus développés.

Chez *Penaeus*, dès que la post larve atteint 10 mm environ, le rostre est muni de dents sub et susrostrales alors que chez *Xiphopenaeus*, on ne trouve que des dents susrostrales.

Chez *Penaeus*, la longueur du dernier segment abdominal est plus importante que chez *Xiphopenaeus*.

De même, l'ensemble de l'ichtyofaune est conservé, dans le but d'éventuelles recherches sur les populations larvaires des estuaires.

FIGURE 5: MODIFICATION MORPHOLOGIQUES DES POST LARVES:



Modification morphologique des postlarves de *Penaeus* (*P. subtilis*) en fonction de la taille.

Modification morphologique des postlarves de *Xiphopenaeus kroyeri* en fonction de la taille.

FIGURE 6: DIFFERENCES MORPHOLOGIQUES ENTRE LES FAMILLES PENAIDEA ET CARIDAE

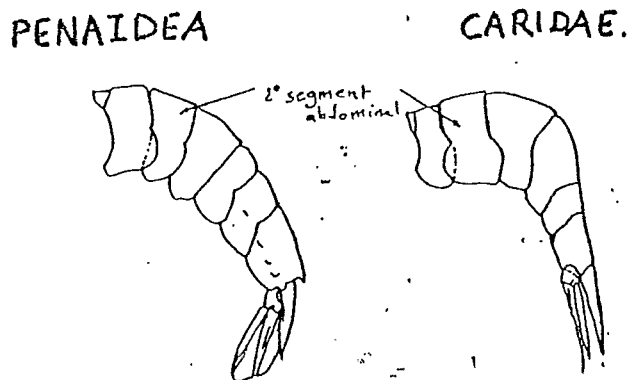
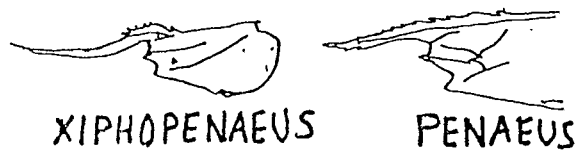


FIGURE 7: DISPOSITION DES DENTS ROSTRALES CHEZ *Penaeus* et *Xiphopenaeus*:



V.2/ Traitement informatique:

L'ensemble des résultats est saisi sur fichier informatique, grâce au logiciel QUATTRO-PRO (Tableur), où pour chaque estuaire échantillonné, on indique les valeurs, calculées ou mesurées, caractérisant chaque échantillon.

Ainsi, sur chaque fichier et pour chaque prélèvement, on indique:

- * la date
 - * la période lunaire: pleine lune ou nouvelle lune
 - * l'heure de haute mer, aux Iles du Salut, la plus proche de l'heure à laquelle on débute l'échantillonnage
 - * l'heure du trait de plancton
 - * la valeur donnée par le flowmeter du filet avant l'immersion du filet
 - * la valeur donnée par le flowmeter du filet après le coup de filet
 - * la durée du trait, presque toujours trois minutes
 - * la température
 - * la salinité
 - * la conductivité
 - * la teneur en oxygène dissous
 - * la valeur donnée par le secchi
 - * une estimation visuelle de l'intensité et de la direction du courant: faible, moyen ou fort; descendant ou montant; étale haute ou basse
 - * la valeur donnée par le flowmeter de mesure du courant, avant son immersion, afin de mesurer la vitesse du courant
 - * la valeur donnée par le flowmeter de mesure de courant, après l'immersion
 - * la durée de la mesure du courant, généralement proche de cinq minutes, exprimée en secondes
 - * le numéro de l'échantillon
 - * le nombre de post larve de *P.subtilis* présent dans l'échantillon
 - * le nombre de post larve de *X.kroyeri* présent dans l'échantillon
 - * le nombre de post larve de *Macropbrachium sp* présent dans l'échantillon
 - * le nombre de juvéniles de *P.subtilis* présent dans l'échantillon
 - * le nombre de juvéniles de *X.kroyeri* présent dans l'échantillon
 - * le décalage horaire existant entre l'heure de prélèvement et l'heure de haute mer aux îles du salut
 - * le nombre de m³ d'eau filtré
 - * la vitesse du courant, exprimée en cm/s, noeuds, et en valeur absolue
 - * la valeur indiquée par le secchi, exprimée en dm
 - * toutes les remarques pouvant être utiles

Les fichiers ainsi créés permettent un traitement des données plus aisée et plus rapide, comme le suivi du recrutement dans les nurseries, des comparaisons entre les différentes stations.

Pour chaque station d'échantillonnage, un second fichier informatique est créé, où l'on indique pour chaque date, la plus forte abondance observée, ainsi que les paramètres physico-chimiques caractérisant l'échantillon.

VI Résultats et interprétation:

D'après les données recueillies, deux types d'analyse peuvent être faites: variation de l'abondance sur un cycle marée (un point toutes les demi-heures), variation de l'abondance sur un cycle annuel (un point tous les quinze jours)

(REMARQUE: Etant donné que l'étude des variations d'abondance observées durant la période du stage est peu représentative, le nombre d'échantillons étant faible, il m'a semblé plus intéressant d'étudier les variations sur l'année 1991, a priori similaire à l'année 1992. Les échantillonnages réalisés durant cette année suivent le même protocole que celui décrit précédemment.)

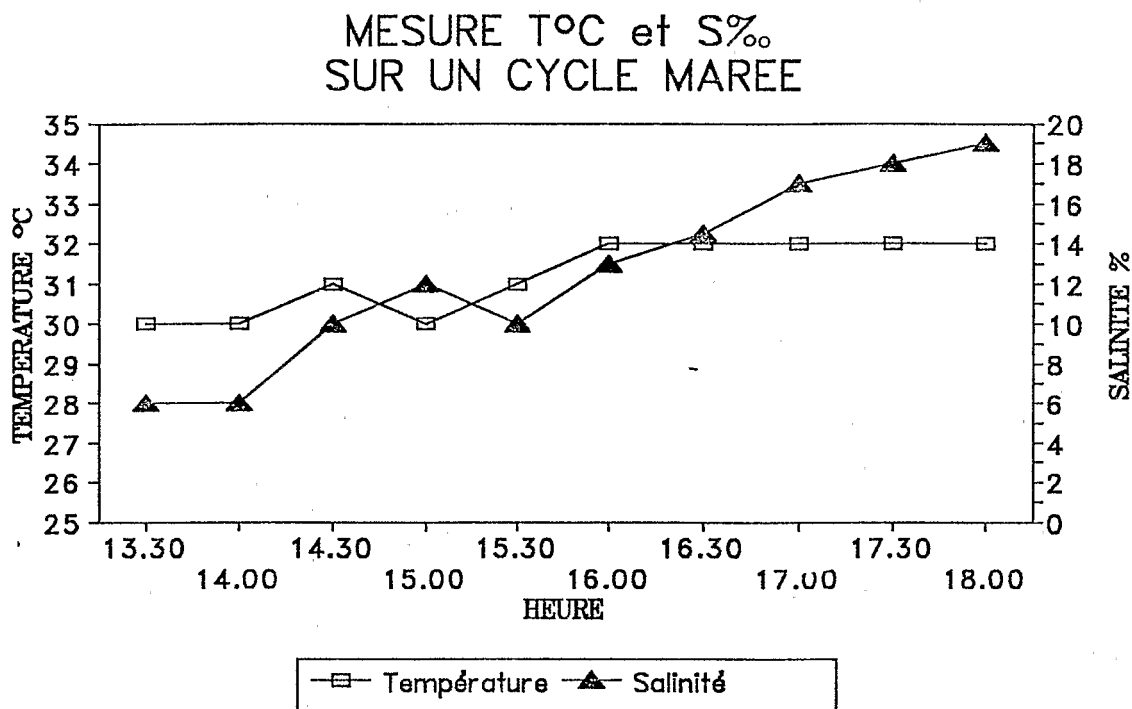
VI-1/ Etude des variations sur un cycle de marée:

Pour indiquer le type de variation des paramètres mesurés et de l'abondance observée, on choisit les résultats d'une sortie sur le terrain: échantillonnage du 1/07/92 sur la rivière de Cayenne.

1/ les paramètres physico-chimiques:

Afin de montrer les variations observées sur le cycle marée, on trace les courbes indiquant: les variations de la température de surface, de la salinité, de la turbidité.

* évolution de la température et de la salinité:

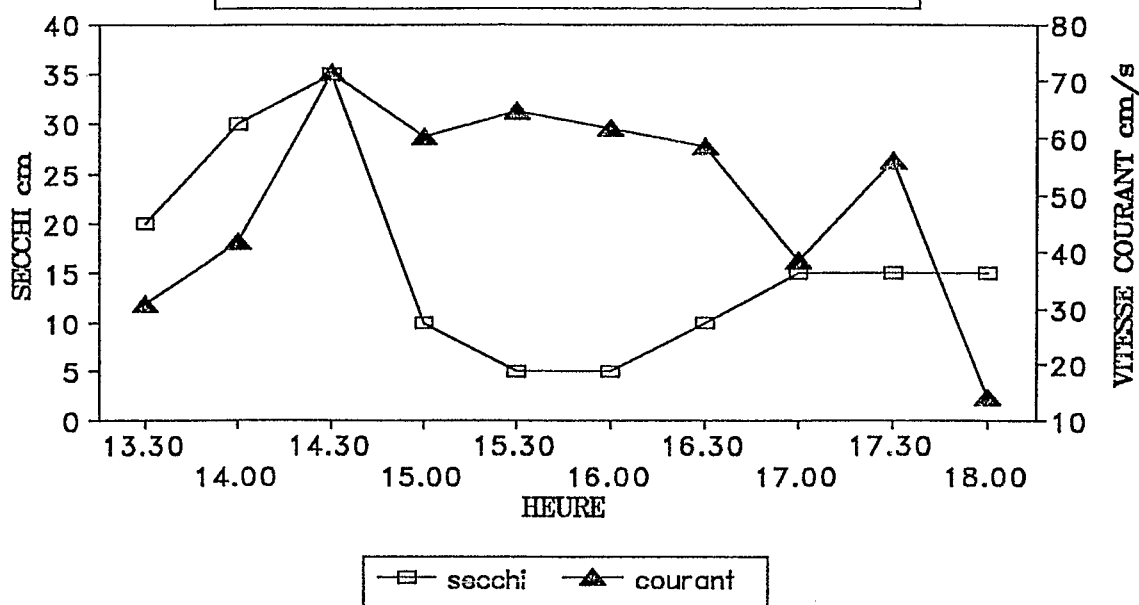


On constate que la température varie peu, les valeurs étant comprise entre 30 et 32°C. Le relatif réchauffement de la masse d'eau peut être imputé à l'intrusion des eaux océaniques, celle-ci étant généralement plus chaudes.

La salinité augmente progressivement, suivant l'évolution de la marée, passant de 6 à 19 ‰ .

On trace également la courbe indiquant l'évolution de la turbidité, et de la vitesse du courant, en fonction du temps:

MESURE TURBIDITE ET COURANT SUR UN CYCLE MAREE

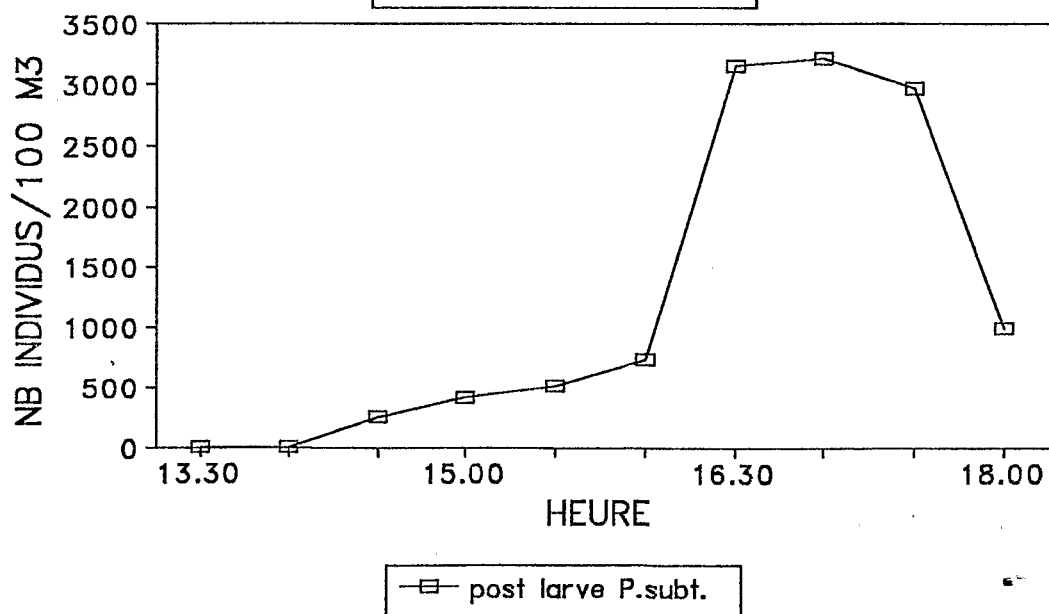


On s'aperçoit que la turbidité est relativement faible en début de marée (valeur donnée par le secchi: 35 cm), pour rapidement augmenter jusqu'à une valeur de 5 cm. La diminution de la transparence est due à la remise en suspension de particules, par le courant de marée.

2/ variation de l'abondance:

On trace la courbe, indiquant l'évolution de l'abondance en post larves sur le cycle marée:

ABONDANCE SUR UN CYCLE MAREE



On constate qu'au début de la marée montante l'abondance est nulle, pour ensuite augmenter, passer par un maximum de plus de 3000 post larves, pour ensuite décroître.

D'après le comportement des crevettes décrit au paragraphe VI-3 a, le nombre de post larve apparaît quand le flot est maximal, d'où une forte turbidité, ce qui traduit bien le phototropisme négatif des post larves, de même, le maximum d'abondance est observée quand la salinité atteint 17%, proche de la valeur maximale.

IV-2/ Variation de l'abondance sur un cycle annuel, recrutement des post larves.

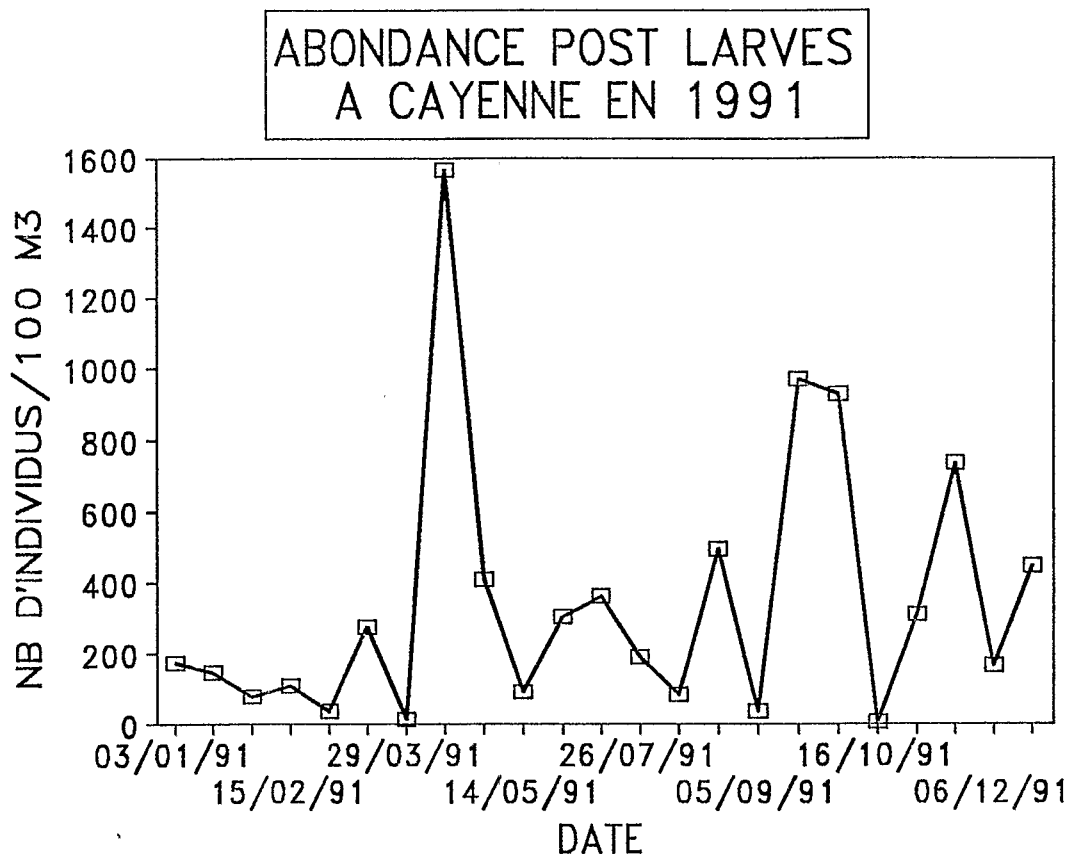
Suivant le cycle des crevettes pénéides, le renouvellement du stock passe par deux étapes:

le recrutement des post larves dans les nurseries, fonction du nombre d'adultes matures à cette époque

le recrutement des juvéniles et des sub-adultes dans la pêcherie, directement lié au taux de survie des post larves dans les estuaires et les marais côtiers.

D'après les échantillonnages réalisés durant l'année 1991, un suivi du recrutement post larvaire a pu être réalisé.

Pour chaque sortie effectuée, on note le maximum d'abondance et on trace la courbe indiquant leur évolution durant l'année considérée.



On voit apparaître 3 pics principaux, plus ou moins importants. D'après les constatations faites les années précédentes, le pic observé au mois d'avril, fait suite à une ponte importante observée de mars à mai.

D'après LHOMME (1991), on peut y voir une adaptation du cycle biologique de l'espèce, car le pic d'abondance observé en avril précède de peu le mois de pluviométrie maximale (mai), où la surface des zones désalées, favorables au développement des post larves est maximale.

Les deux autres pics observés, correspondent à des pontes moins importantes.

En tenant compte des résultats acquis pour les années 1989 et 1990, on s'aperçoit que les phases de recrutement dans les estuaires se situent toujours à la même date (mars à mai, septembre et décembre), seul leur amplitude diffère d'une année sur l'autre, en raison de l'impact des facteurs environnementaux sur la vie larvaire et post larvaire.

VII MAINTIEN EN CAPTIVITE ET SUIVI DE LA CROISSANCE DE JUVENILES DE *PENAEUS SUBTILIS*:

Un second aspect de mon stage, a consisté à un maintien en captivité de juvéniles de *Penaeus subtilis*.

VII.1/ Présentation:

Dans le but d'observer, le comportement de juvéniles de *Penaeus subtilis*, suite à une capture et à un maintien en captivité, d'établir les réactions des crevettes vis à vis des variations des paramètres physico-chimiques, d'évaluer la croissance en aquarium et enfin dans un but pédagogique (visite du laboratoire par des scolaires...), deux essais en aquarium ont été réalisés.

Durant le premier essai, on comptabilise à la fois la mortalité et le nombre de mues. Au cours du second, en plus de ces deux paramètres, on mesure quotidiennement certains facteurs physico-chimiques: l'oxygène dissous, la salinité, la quantité de nitrite et de gaz carbonique ainsi que le pH; ces différents paramètres étant susceptibles d'influencer à la fois la mortalité et la croissance des animaux, à des degrés différents. Afin d'observer la croissance des crevettes élevée en aquarium, en essayant de la corréler avec les paramètres physico-chimiques suivies, on mesure de façon hebdomadaire ou bimensuelle, la longueur totale LT de chaque animale, (longueur LT: mesure de la crevette de l'extrémité du rostre à l'extrémité de la queue, au mm près par défaut).

VII.2/ Matériels et technique utilisée:

On utilise 4 aquariums, numérotés aquarium 1,2,3, et 4, de volume respectif: 100 l, 70 l, 40 l, et 65 l.

1) Filtration biologique et mécanique:

Pour chaque aquarium, on utilise un système de filtration similaire: filtre externe, composé successivement d'une maille en fibre synthétique (PERLON), (assurant la rétention des matières en suspension), d'une mousse à cellule ouverte (assurant la filtration biologique), et d'un sachet contenant une substance commercialisée par la firme NITREX, permettant une colonisation bactérienne du filtre plus rapide et plus efficace. Pour les aquariums 3 et 4, une filtration sous sable a été en plus mise en place. Le débit du filtre est d'environ 250 litres/heure.



2) stérilisation UV

En vue d'éviter l'apparition de bactéries pathogènes, un système de stérilisation UV est monté sur chaque aquarium.

Pour des raisons techniques, ce système n'a pas fonctionné sur certains aquariums ou seulement de façon temporaire.

La puissance du tube est de 7 W, et le débit dans le système est environ 100 litres/heure

3/ L'eau utilisée:

L'eau est directement prélevée dans les estuaires, où l'on réalise la capture des juvéniles, et est utilisée après décantation des matières en suspension. Sa salinité peut varier d'un prélèvement à l'autre, mais est en générale comprise entre les valeurs 12 et 18 ‰.

4/ Renouvellement de l'eau:

Afin d'éviter une trop forte accumulation de nitrate, résultat de la filtration biologique, et de permettre l'évacuation d'une partie de l'ammoniaque et des nitrites, on renouvelle quotidiennement 1 l d'eau, dans chaque aquarium, par un système de "goutte à goutte" et de "trop plein".

5/ Régulation de la température:

Dans chaque aquarium, la température est réglée à l'aide d'une résistance électrique, pour être maintenue autour de la valeur de 30°C, température correspondant à celle du milieu naturel.

6/ Oxygénation:

L'oxygénation est assuré grâce à une "pompe à air" de type Réna, et par l'utilisation de 2 bulleurs "sucres" par aquarium.

Pour les aquariums 3 et 4, on doit également considérer la présence d'un "air lift", nécessaire au fonctionnement du filtre sous sable, permettant une oxygénation supplémentaire.

De même, le retour des filtres se présente sous la forme de petits jets, agitant la surface, augmentant ainsi les échanges gazeux.

VII.3/ Matériel biologique:

Comme il a été précisé, on utilise des juvéniles de *Penaeus subtilis*, prélevés dans le milieu naturel, au niveau d'estuaires, à l'aide d'un filet planctonique.

Les animaux sont nourris à partir d'aliment composé, fréquemment utilisé par les aquariophiles, de la marque Tétra.

Au cours du second essai, on ajoute à la ration alimentaire du poisson et ce à partir du cinquième jours, afin de limiter les carences, pouvant provenir d'une nourriture à base d'un aliment unique.

On distribue la nourriture deux fois par jour: matin et soir.

La quantité distribuée n'est pas mesurée de façon précise, "une pincée par aquarium", mais peut être considérée comme équivalente à long terme, pour l'ensemble des aquariums.

VII.4/ Suivi des animaux en captivité:

1/ Premier essai:

On évalue la mortalité par comptage quotidien du nombre de crevettes présentes, et on évalue la croissance par comptage quotidien du nombre de mues.

2/ Deuxième essai:

a) suivi de la mortalité:

La mortalité est évaluée de façon analogue au premier essai.

b) suivi de la croissance:

La croissance des juvéniles est suivi, en plus du comptage du nombre de mues, par une mesure au temps initial puis de façon hebdomadaire ou bimensuelle, de la longueur totale LT de chaque individu.

Pour ce faire, on prélève l'ensemble des individus à l'aide d'une épuisette et on mesure la longueur totale LT grâce à une réglette. Les valeurs ainsi mesurées sont exprimées en mm, et vu la difficulté de mesurer des animaux vivants, peuvent être considérées comme précises à +/- 1 mm.

c) suivi des paramètres physico-chimiques:

* les nitrites:

Connaissant l'importance de ce paramètre dans tous les milieux aquatiques fermés, il paraît nécessaire d'en suivre l'évolution.

La teneur en nitrite de chaque aquarium est mesurée, de façon quotidienne, grâce à un test utilisé en aquariophilie amateur. Ce test étant basé sur un principe colorimétrique, les valeurs seront à considérer plus à titre d'indication que comme des concentrations exactes.

* le dioxyde de carbone:

Sa teneur est mesurée de façon irrégulière, également grâce à un test colorimétrique utilisé en aquariophilie amateur. De même que pour les nitrites, les valeurs ainsi évaluées sont approximatives.

* l'oxygène dissous:

Le suivi de la teneur en oxygène permet d'une part d'évaluer la quantité d'oxygène disponible pour le métabolisme de chaque crevette, et d'autre part de s'assurer que les bactéries "dénitrifiante", disposent de suffisamment d'oxygène pour réaliser les transformations successives d'ammoniaque en nitrites, et de nitrites en nitrates.

La concentration de chaque aquarium, en oxygène dissous, est mesurée de façon quotidienne grâce à un oxymètre portatif: les mesures étant données en mg/l avec une précision de +/- 5 %.

** le pH:*

On le mesure pour chaque aquarium, quotidiennement, en utilisant un pH-mètre électronique portatif. Cette mesure permet de déceler toutes variations brutales des conditions physico-chimiques du milieu.

** la salinité:*

On la mesure quotidiennement, afin de contrôler l'évaporation, grâce à un salinomètre portatif, les mesures étant précises à +/- 5%. Le suivi de la salinité est nécessaire en raison de l'importance de ce paramètre dans tous les équilibres chimiques du milieu.

VII.5/ RESULTATS:

1/ Premier essai:

Une remarque peut être faite sur la croissance, on a observé 3 mues dans le premier aquarium, et le même nombre dans le second, et ceci en 17 jours, sur un effectif initial de 13 et 9 crevettes.

Concernant la mortalité, on a remarqué qu'elle était beaucoup plus importante que durant le second essai: 6 crevettes restantes sur un total initial de 24 individus, et ceci en 17 jours, soit une mortalité de 75%).

Vu les observations effectués le 14^e jour, ou après dosage on a détecté des teneurs en nitrite ≥ 10 mg/l, et après nettoyage, on a remarqué une forte quantité de nourriture restant sur le fond, ainsi qu'une odeur de sulfure d'hydrogène de l'eau siphonnée, on peut imputer cette très forte mortalité à:

une distribution de nourriture trop importante, dont l'excédent était dégradé en matière azotée et sulfurée.

une mise en route tardive des filtres, en effet, il semble préférable, de faire fonctionner les aquariums deux à trois semaines à vide, avec introduction de matière organique au cours des premiers jours. Cette manipulation permettant d'assurer le développement des bactéries dénitrifiantes avant introduction des animaux que l'on souhaite maintenir en captivité. Les filtres ainsi installés sont déjà aptes à dégrader les déchets provenant à la fois des individus et de l'alimentation non consommée, dès le début de l'expérience.

2/ Deuxième essai:

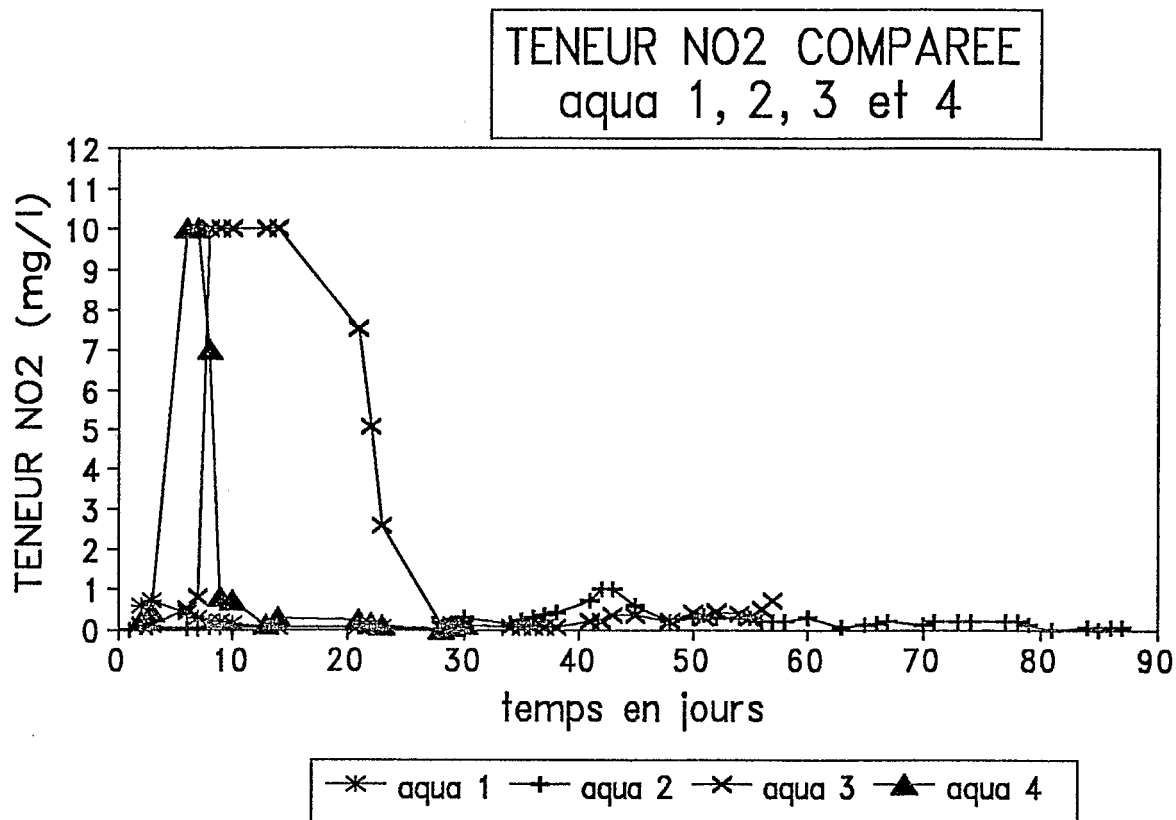
Pour chaque aquarium, les données collectées: paramètres physico-chimiques, mortalité, et croissance (mesure de tous les individus à un instant donné, calcul des moyennes, des variances et des écarts types) ont été saisies avec un logiciel "tableur". Afin d'établir des comparaisons entre les différents aquariums, on trace les courbes comparatives: de la croissance observée, des teneurs en nitrates, en oxygène, salinité, pH.

a) Evolution des paramètres physico-chimiques:

Pour chaque paramètres suivi, on trace la courbe comparatives des différents aquariums, indiquant l'évolution des concentrations en fonction du temps.

* les nitrites:

On trace la courbe, indiquant l'évolution de la concentration en fonction du temps.



D'après la courbe obtenue, on constate que pour les aquarium 2 et 3, les concentrations ont toujours été proches de zéro. On peut expliquer ce phénomène par le fait que ces aquariums ont été utilisés pour le premier essai, les colonies bactériennes du filtre étaient donc déjà installées au début du second essai.

A l'inverse, les aquariums 3 et 4 montrent des "pics de nitrites", allant jusqu'à des valeurs de 10 mg/l pendant plusieurs jours, pour ensuite retomber au alentours de zéro.

* le pH:

Pour l'ensemble des aquariums, ce paramètre a été relativement constant, aux alentours de 7,5 (on observe parfois une certaine dérive, mais les valeurs restent comprises entre 7 et 8).

Il est à noter qu'à partir du 32^e jour, les mesures n'étaient plus effectuées, le pH-mètre étant défectueux.

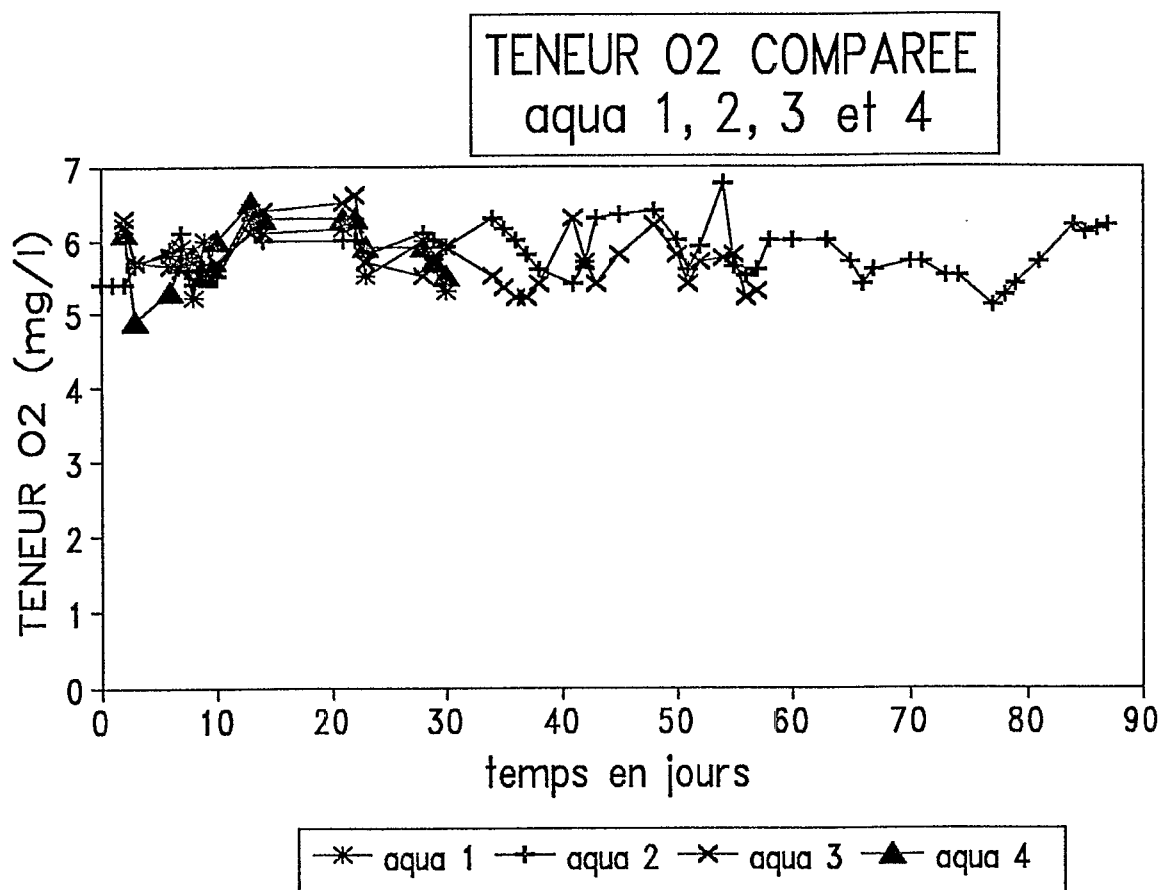
Néanmoins, pour l'ensemble des aquariums, certaines mesures ont été effectuées, à titre de contrôle, à l'aide d'un test colorimétrique développé par la marque Tétra.

Les mesures étant indicatives (les valeurs données par le test étant 7,5 ou 8,1) ont montré également la constance de ce paramètre.

* l'oxygène:

De manière identique au pH, les mesures sont relativement homogène d'un aquarium à l'autre, et varient peu: toutes les valeurs observées sont comprises entre 5 et 6,6 mg/l. (Il paraît raisonnable de penser, vu le dispositif d'aération que la teneur en oxygène est toujours relativement proche de la saturation, qui est de 7,56 mg/l à 30°C.)

On trace la courbe représentant l'évolution de la concentration en oxygène dissous en fonction du temps



* le gaz carbonique:

Après de nombreuses utilisation du test colorimétrique, celui-ci me semble peu précis et donc les résultats obtenus ne seront pas donnés.

* la salinité:

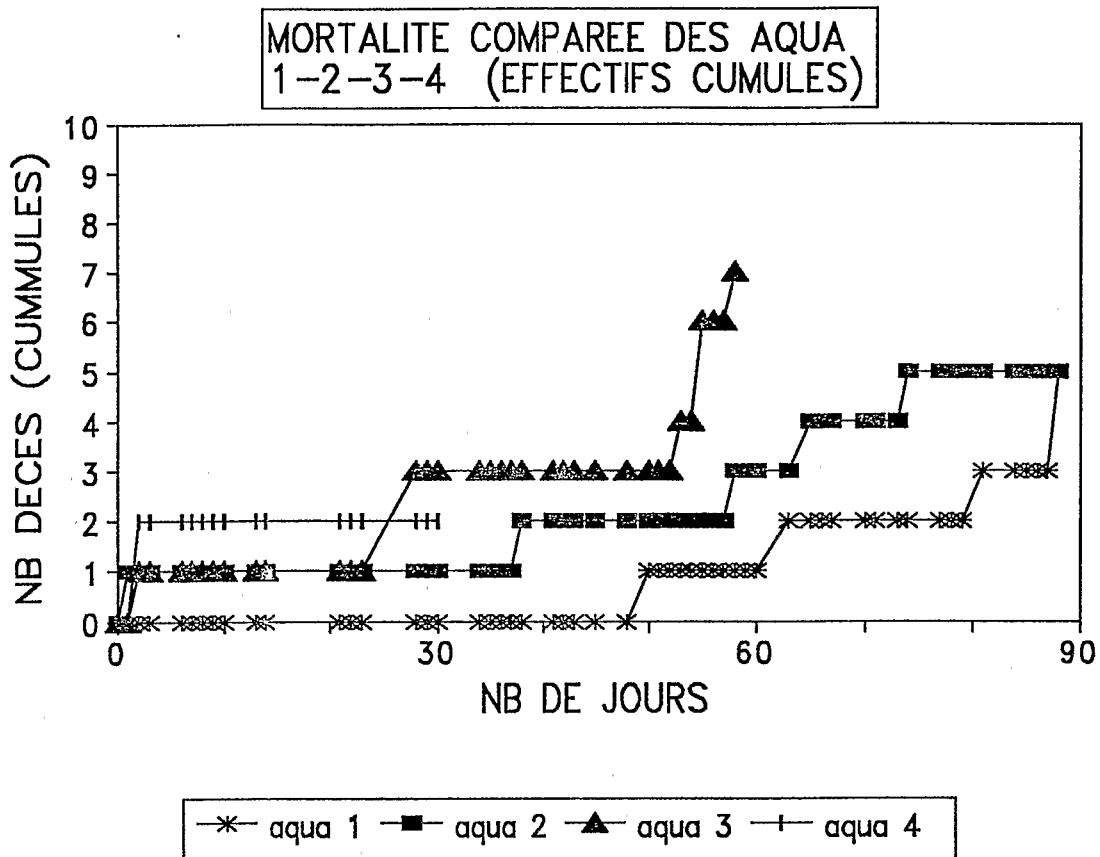
Elle peut varier faiblement, du fait de l'évaporation ou du renouvellement journalier d'eau.

Suite à certaine constatations et hypothèses que je formulerai dans le paragraphe concernant l'étude des mortalités, pour certain aquariums, la salinité a été augmentée de façon artificielle à partir du 65^e jours.

b) La mortalité:

On trace deux courbes distinctes, l'une indiquant le nombre de décès intervenus dans chaque aquarium, la seconde montrant le nombre total de décès intervenu durant la période considérée.

* première courbe:



EFFECTIFS INITIALS POUR CHAQUE AQUARIUM:

aqua 1: N=6
 aqua 2: N=9
 aqua 3: N=7
 aqua 4: N=9.

En étudiant la première courbe, on peut effectuer plusieurs constatations:

Pour les quatre aquariums, on constate qu'un pic important des mortalités apparaît quelques jours après la mise en captivité, phénomène que l'on pourrait imputer au changement brutal de biotope (salinité, nourriture, ...)

Pour les aquariums 1, 2 et 4, les mortalités observées sont nulles ou négligeable, après les premiers jours, respectivement: 0 décès en 30 jours et 1 décès en 60 jours environ, dans les aquariums 2 et 4. Ce qui pourrait indiquer une bonne acclimatation des crevettes à la captivité et à la nourriture distribuée.

A l'inverse, on constate dans le troisième aquarium, deux décès le 27^e jour, soit 1/3 de l'effectif.

En se référant aux variations de la concentration de nitrites, on s'aperçoit que celle-ci augmente d'un facteur 10 entre J7 et J8, pour se maintenir à des valeurs ≥ 10 mg/l durant 5 jours.

Connaissant l'impact de cette substance sur la vie aquatique, on peut supposer que ce paramètre peut être léthal au dessus d'un certain seuil, cette observation confirmant celles du premier essai.

Pour l'ensemble des aquariums, on observe une seconde hausse importante de la mortalité.

Dans l'aquarium 3, à partir de J53, la totalité des individus disparaissent en 5 jours.

De même, pour les aquariums 1 et 2, le nombre de décès augmentent rapidement à partir du 60^e jours environ, respectivement:

3 décès entre J53 et J81

3 décès entre J58 et J77.

Pour ces trois aquariums, on n'observe cependant aucune variation notable des paramètres physico-chimiques de l'eau, la teneur en nitrite, sur les périodes considérées, étant toujours comprise entre:

0,1 et 0,5 mg/l pour l'aquarium 1

0,2 et 0,3 mg/l pour le 2

0,45 et 0,5 mg/l pour le 3.

De même, la teneur en oxygène dissout est stable, ainsi que la salinité et le pH.

Les crevettes de l'espèce *P.subtilis*, arrivés à une taille de 70-85 mm, migrent vers des eaux plus marines. Or les tailles moyennes, de chaque groupe étaient, à l'apparition de cette forte mortalité, de: 68, 69 et 68 mm LT.

En supposant que la croissance en aquarium, soit inférieure à celle du milieu naturel, on peut affirmer que ces crevettes approchaient le stade sub-adulte.

Or les salinités étaient relativement faibles: respectivement 12, 11 et 12 ‰, loin des valeurs rencontrées dans les eaux que fréquentent des animaux de cette taille.

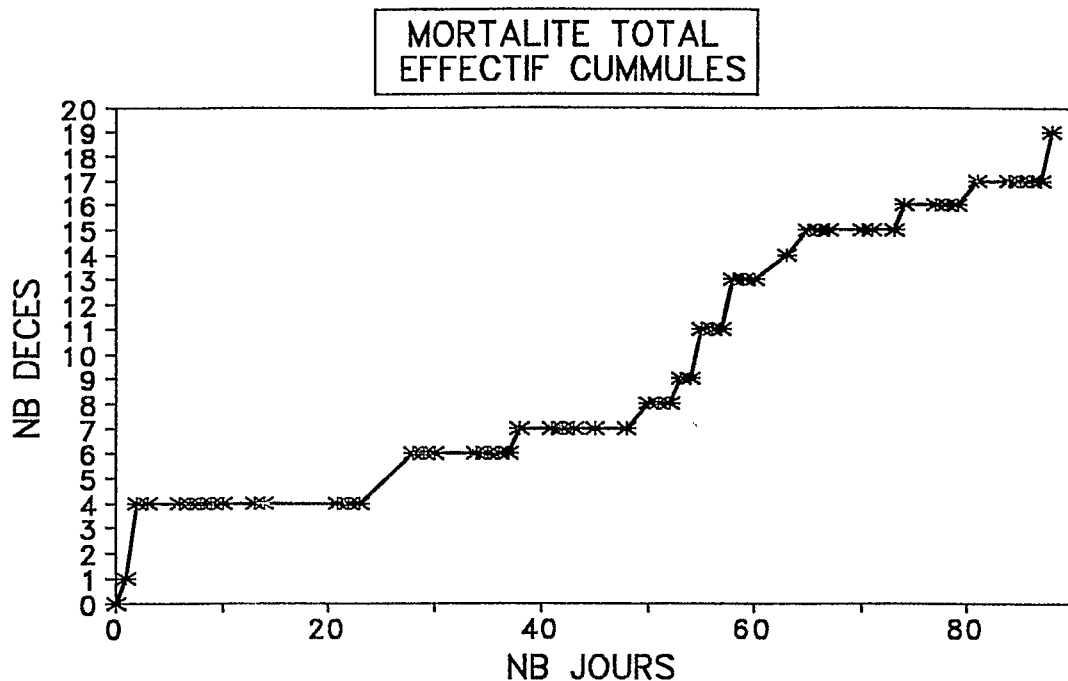
On peut donc supposer que cette importante hausse des mortalités, est due à une salinité trop faible, ne correspondant pas à la physiologie des individus, (problème d'osmorégulation ?)

A partir de J65, on augmente donc régulièrement la salinité, jusqu'à des valeurs approchant 18‰, et on constate une légère diminution de la mortalité.

Ne pouvant considérer sur cette courte période (14 jours), que cette baisse soit réellement significative, la réponse des organismes à une hausse progressive de la salinité, à partir d'une taille avoisinant les 60-70 mm, devra être testée dans un prochain essai.

* deuxième courbe:

On trace la courbe, indiquant en effectifs cumulés, le nombre de décès observés sur la période, pour l'ensemble des aquariums.



EFFECTIF INITIAL: N=31.

Son observation ne fait qu'appuyer les constatations précédentes:

- mortalité importante durant les premier jours (13% des animaux en 2 jours).
- mortalité importante à partir de J50 (22% des individus en 12 jours), pouvant être imputée à l'hypothèse précédente ou à un autre facteur restant à déterminer.

Un aspect est à souligner: de nombreux cadavre n'ont pas été retrouvés, seul l'absence des crevettes a été notée.

Dans la littérature, notamment à propos des essais d'élevage, le cannibalisme des crevettes a souvent été mentionné, les individus dévorés par leur congénères venant de muer.

On peut donc penser qu'une partie plus ou moins importante de nos "disparitions" sont liées à ce phénomène, d'autant que la promiscuité ne peut que l'aggraver.

En conclusion, il apparait, à J84, que la plus grande partie des décès sont apparus après la mise en aquarium (23% du total de décès observés durant les deux premiers jours), puis en l'absence de variation brusque du milieu, sont peut être dus au cannibalisme ou à une modification physiologique des animaux arrivant au stade sub-adulte, la salinité existante ne correspondant plus à leurs exigences.

Il faut souligner la forte diminution de la mortalité entre les deux essais: 75% de la population disparu en 17 jours pour le premier essai, contre 55% en 87 jours pour le second, résultats probablement dus à une meilleur efficacité de la filtration biologique.

c) la croissance

Comme nous l'avons précisé, un suivi de la croissance a été effectué: pour chaque aquarium, on a mesuré l'ensemble des individus au temps initial J0, puis après 8, 23, 34, 41, 48, 55, 65, 77 et 84 jours de captivité.

Afin d'essayer de caractériser au mieux l'évolution des tailles observées, on a déterminé pour chaque date:

- la moyenne
- la variance
- l'écart type
- la fréquence des tailles observées
- l'accroissement moyen entre chaque date de mesure

Au temps initial, les crevettes ont été mises dans les différents aquariums en essayant de créer des cohortes relativement homogènes.

Dans un premier temps, on trace la courbe représentant les tailles moyennes calculées au différentes dates considérées, et ceci pour chaque aquarium:

EVOLUTION DE LA TAILLE MOYENNE OBSERVEE DANS CHAQUE
AQUARIUM AU COURS DU TEMPS

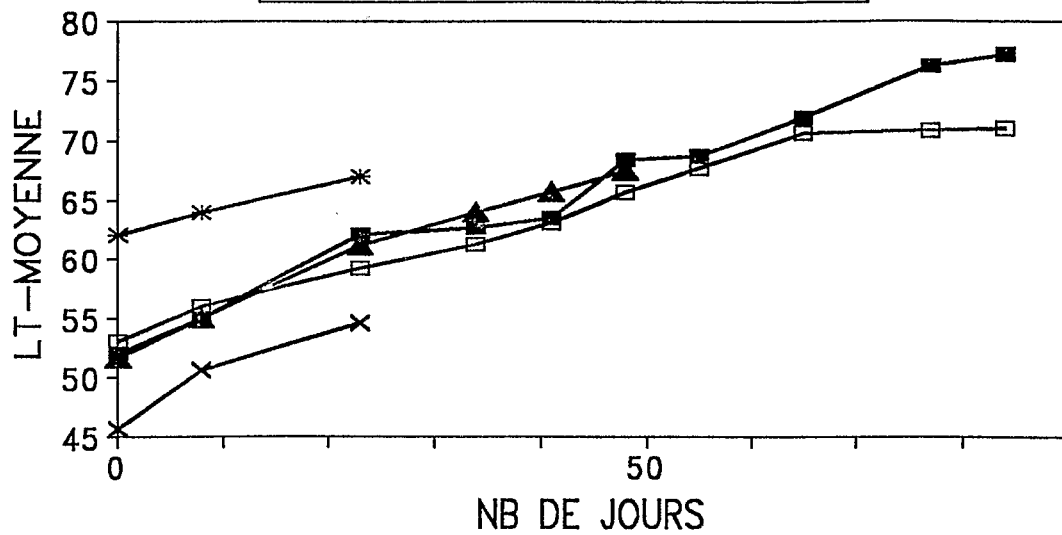
	AQUA 1	AQUA 2	AQUA 3	AQUA 4	TOTAL
MOY J0	62	52	52	44	52,5
MOY J8	64	55	55	48	55,5
MOY J23	67	62	61,1	51,5	60,4
MOY J34	61,2*	62,7	64	/	62,6
MOY J41	63,1*	63,5	65,7	/	64,1
MOY J48	65,7*	68,4	67,5	/	67,2
MOY J55	67,7	68,7	70	/	68,8
MOY J65	70,6	72	/**	/	71,3
MOY J77	70,8	76,25	/	/	73,5
MOY J84	71	77,25	/	/	74,1

*: Groupe des aquarium 1 et 4 mélangé à partir de J30

** : Ensemble des animaux décédés à J58.

On constate, que les croissances moyenne observées sur les aquarium sont relativement similaire.

CROISSANCE COMPAREE DES AQUA 1, 2, 3 ET 4



* Aqua 1 ■ Aqua 2 ▲ Aqua 3
 × Aqua 4 □ Aqua 1-4

Pour chaque date de mesure, on calcule pour chaque aquarium, l'accroissement moyen des individus, par rapport à la moyenne des tailles initiale.

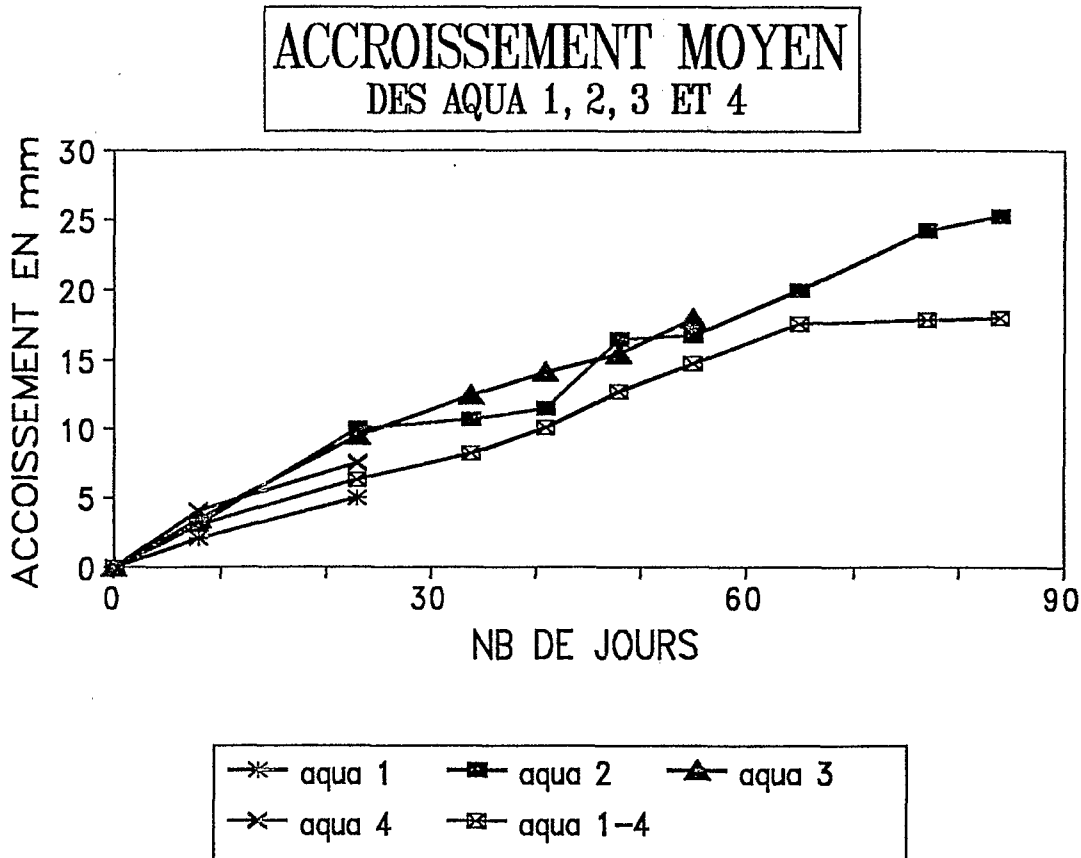
ACCROISSEMENT EN mm:

DATE	AQUA 1	AQUA 2	AQUA 3	AQUA 4	AQUA 1-4
J0	0	0	0	0	0*
J8	2	3	3	4	3*
J23	5*	10	6,1	7,5*	6,25*
J34	/	10,7	9	/	8,15
J41	/	11,5	10,7	/	10,75
J48	/	16,4	12,5	/	12,75
J55	/	16,7	15**	/	15,65
J65	/	20	/	/	18,55
J77	/	24,25	/	/	18,75
J84	/	25,25	/	/	18,95

* : Les individus des aquarium 1 et 4 ayant été mélangés dans le premier bac au 30^e jours, on fait correspondre l'aquarium 1-4: à la moyenne des accroissement observés dans les deux aquarium jusqu'à J23, puis au suivi de la croissance de la nouvelle population constituée.

** :Après cette date, tous les individus sont décédés.

On trace la courbe indiquant l'accroissement moyen en mm, de chaque aquarium, entre la date initiale et les différentes dates de mesures.



D'après les études de croissance, faites dans le milieu naturel, les courbes obtenue présentes deux phases distinctes:

une première étape correspondant aux stades juvéniles où la croissance est linéaire.

une seconde étape, ou la courbe s'amortit, la croissance des crevettes, arrivées au stade adulte, se ralentissant. Au cours de cette phase adulte, on observe généralement que les mâles ont une croissance plus faible et moins rapide que les femelles.

Ici, la courbe obtenue étant de forme linéaire, on se situe encore au premier stade, les animaux élevés sont encore des juvéniles au 84^e jours.

A partir des deux courbes établies, on formule quelques constatations concernant la croissance observée et l'éventuelle influence des paramètres physico-chimiques.

De même, une comparaison des résultats obtenus sera faite avec les observations effectuées par différents auteurs.

des nôtres, et qui sont également nettement inférieur aux observations faites dans le biotope originel.

VIII.6/ CONCLUSION ET CRITIQUE DE LA METHODOLOGIE UTILISEE, PERSPECTIVES DE NOUVEAUX ESSAIS EN VUE DE L'AMELIORER:

D'après les résultats obtenus et les objectifs que l'on souhaitait atteindre, certain aspects de la méthodologie me semble a souligner.

6.1/ la capture:

L'utilisation d'un filet planctonique m'apparait tout d'abord comme bien adapté, et ne semble pas avoir d'influence sur la mortalité, en effet durant le second essai, les crevettes ont du rester quelques jours dans un bidon plastique, sans pour autant présenter une quelconque mortalité qui aurait pu être la conséquence directe de la méthode de capture utilisée, ou du maintien en captivité dans un milieu très confiné.

6.2/ le transport des individus:

Il est réalisé dans un bidon plastique, avec mise en place d'une aération dès l'arrivée au laboratoire, dans l'attente d'un transvasement dans les différents aquariums. Cette procédure me semble acceptable, puisque comme souligné précédemment, aucune mortalité n'a été observée durant cette période.

6.3/ Maintenance des juvéniles dans de bonne condition avec une faible mortalité:

On constate une forte amélioration de la survie durant le second essai: 78% de survivants après 41 jours de captivité.

D'après les observations déjà formulées, on peut en partie expliquer cette différence par une meilleur efficacité de la filtration biologique.

Comme la teneur en nitrite semble létale après un certain seuil, on doit toujours veiller à la maintenir à des valeurs très faibles, en facilitant le développement des bactéries au niveau de tout nouveau filtre :

- en introduisant de la matière organique dans le milieu, en considérant un délais de 2 à 3 semaines, nécessaire au développement bactérien, avant la mise en place des animaux.

- en transvasant un fragment de "masse filtrante" déjà colonisé, provenant d'un "vieux filtre".

6.4/ L'alimentation:

Les crevettes ont été nourries à partir d'aliment composé. Il me semble qu'au cours des prochains essais, différents points devront être éclaircis:

- l'efficacité de ce type de nourriture, en comparant la croissance de crevettes nourries avec du "Tétra", et d'autres nourries avec du poisson, ...

- la recherche de la ration journalière à distribuer par crevette, permettant à la fois d'assurer l'ensemble des besoins métaboliques, en essayant d'avoir une croissance maximale des animaux, sans pour autant entraîner une pollution du milieu, qui ferait suite à des apports en matière azotée trop importants.

De plus la distribution équivalente de nourriture permettra d'établir des comparaisons entre les différents aquariums, en shuntant le facteur nutritionnel, et en ne considérant plus que les paramètres du milieu.

6.5 / la croissance:

Au cours du second essai, on suit la croissance par mesure de la longueur totale LT, une remarque peut être faite:

- les mesures effectuées peuvent apparaître relativement imprécises du fait que les animaux mesurés sont vivants; en estimant cette imprécision à +/- 1 mm, il en découle une estimation de la moyenne différant au maximum de +/- 1 mm de la moyenne réelle.

Pour les essais à suivre, en plus du suivi de la croissance moyenne, on peut essayer de suivre la croissance de chaque crevette, en créant des groupes de taille très hétérogènes. Ainsi, à chaque date de mesure, on trace la courbe indiquant la fréquence observée de chaque classe de taille.

En s'arrangeant pour qu'une crevette ne puisse en une semaine croître de façon à "rattraper", ou dépasser en taille un autre animal, en créant des classes de tailles distinctes l'une de l'autre d'au moins un centimètre on pourra suivre l'accroissement de chaque animal séparément, et ainsi pouvoir observer qu'elles ont été les croissances minimales et maximales.

Pour ce faire, on se base sur le principe suivant:

soit la classe de taille t , contenant 1 individu à la date j

au temps $j+n$, on considère la classe suivante $t+k$: directement supérieur à t .

On peut alors affirmer que l'individu originaire de la classe t a grandi de k mm en n jours.

Une remarque peut également être faite sur une éventuelle amélioration des techniques de mesures, la mensuration "classique" étant délicate et relativement imprécise, en s'inspirant la thèse présentée par C.CAHU (1979) de, la pesée des animaux, à l'aide d'une balance précise au dixième de gramme semble une méthode plus précise, plus aisée et moins stressante pour les crevettes.

Un marquage individuel des crevettes serait une autre solution intéressante, permettant un suivi individuel de la croissance, sans se préoccuper des fréquences de tailles de chaque groupe, cependant ce type d'étude peut introduire une mortalité additionnelle due au marquage.

6.6 / Les paramètres physico-chimiques:

Au cours des deux essais réalisés, vu la constance des paramètres suivies d'un aquarium à l'autre, il semble difficile d'en évaluer leur implication sur la croissance, hormis l'aspect létal des fortes concentrations de nitrites.

On pourra tenter de mettre en évidence l'influence de ces paramètres, au cours des prochains essais, en suivant un protocole qui reste à établir.

VIII CONCLUSION:

Les travaux menés au centre ORSTOM de Cayenne sont capitaux pour une gestion rationnelle des stocks pénnéides de Guyane. En effet, une meilleur compréhension du cycle biologique, et de l'impact des facteurs environnementaux sur celui-ci, semble nécessaire pour pouvoir reglementer la pêche, l'accès et le développement du littoral (préservation des nurseries). De même, ce programme s'intègre dans une perspective actuelle, développée par de nombreux océanographes, l'étude du déterminisme du recrutement des populations marines.

Au cours de ce stage, j'ai pu participer à de nombreuses sorties d'échantillonnage, participer aux tri d'échantillons et à la saisie des données sur fichiers informatique. De même, la réalisation d'une expérimentation sur des juvéniles en aquarium, m'a permis d'entrevoir la rigueur que nécessite ce type d'étude, et la difficulté d'exploiter les données recueillies.

Ce stage m'a donc permis de m'initier aux techniques utilisées pour le suivi de l'abondance d'une population dans un lieu donné, au traitement informatique, et m'a permis de réaliser la complexité des problèmes posés en matière de d'échantillonnages, de déterminisme du recrutement, d'interpretation des résultats obtenus.

IX BIBLIOGRAPHIE:

On a noté dans la bibliographie suivante, l'ensemble des documents ayant servi à la rédaction de ce rapport, ainsi qu'un certain nombre de documents, relatifs aux crevettes pénaïdes tropicales, notamment à propos des espèces exploitées en Amérique du Sud.

- ABELE (L.G.), KIM (W.), 1989. The decapod crustaceans of the Panama canal. Smithsonian contribution to zoology (482): 50 p.
- AQUACOP, 1977. Observation sur la maturation et la reproduction en captivité des crevettes pénéïdes en milieu tropical. Actes de colloques du C.N.E.X.O. 4: 178 p.
- BOSSIER (H.), 1980. L'élevage des crevettes pénéïdes. Thèse doctorat à l'université Paul Sabatier Toulouse, Toulouse: 107 p.
- BRIANTAIS (A.), S.D. L'exploitation des crevettes en mer des Caraïbes et sur les côtes Atlantiques de l'Amérique du Sud. La pêche maritime, Vol.1078 à 1080:
- BRISSON (S.) et LUCAT (PH.), 1974. Estudo da influência do ciclo diurno-nocturno sobre a entrada de post-larva de peneïdos no canal de Cabrio Frio. Publicação do instituto de Pesca de Marinha (88): 15 p.
- BRUGIERE (J.M.), 1963. Présence de la crevette Sea-bob (*Xiphopenaeus kroyeri*) dans la rivière de Cayenne; son absence dans le Mahury. Première note: étude en période de marées de vives eaux et débits de moyenne crues des fleuves. ORSTOM Cayenne: 1-7.
- CAHU (C.), 1979. Croissance et physiologie des stades larvaires, post-larvaires et juvéniles de *Penaeus japonicus*. Thèse doctorat à l'université Pierre et Marie Curie, Paris 6: 125 p.
- DINTHEER (CH.), LE GALL (J.Y.), 1988. Analyse et modélisation des composantes biologiques de la pêcherie crevettière de Guyane française. Rapport interne.IFREMER, DRV-88.026-RH/ Cayenne: 50 p.
- DINTHEER (CH.), GILY (B.) LE GALL (J.Y.), LEMOINE (M.), ROSE(J.), 1989. La recherche et la gestion de la pêcherie de crevette pénéïdes en Guyane Française de 1958 à 1988: 30 années de surf. EQUINOXE (28): 32 p.
- DINTHEER (CH.), ROSE (J.), 1986. Gestion de stock, droit de la mer et environnement: l'exemple de la pêcherie crevettière de la Guyane française. SEPANGUY/SEPANRIT : Le littoral guyanais, fragilité de l'environnement: 205-216.
- DRAGOVITCH (A.), TASHIRO (J.E.), S.D. Biological sampling of the landing of the Guianas shrimp fishery. National marine Fisheries service, Dept. of Commerce, Miami, Florida: 1-22.

- ELBRED (B.) et al., 1965. Seasonal distribution of penaid larvae and post larvae of the Tampa bay area, Floride. Tech.Ser.Flo.Stata Board conserv.Mar.Res.Lab.,(3): 193 p.
- FAO, 1988. Biological and economic modelling of the shrimp resources on the Guyana-Brazil shelf (Report on the second workshop, Cayenne, French Guyana, 2-6 may 1988, W.E.C.A.F.C., FAO Fisheries Report N°418,:1-89.
- GALOIS (R.), 1975. Biologie, écologie et dynamique de la phase lagunaire de *Penaeus duorarum* en Côte d'Ivoire. Thèse de 3^e cycle. Univ.Aix-Marseille août 1975, 120p.
- GARCIA (S.), LEBRUN (E.), LEMOINE (M.), 1984. Le recrutement de la crevette *Penaeus subtilis* en Guyane française. Rapp.techn.ISTPM, (9):41 p.
- GARCIA (S.), LEBRUN (E.), LEMOINE (M.), 1984. Seasonal and long term variability of recruitment in french guiana shrimp fishery on *Penaeus subtilis*. F.A.O Rapp.pêche (327): 242 p.
- GARCIA (S.), LE RESTE (L.), 1981. Cycles vitaux, Dynamique, Exploitation et aménagement des stocks de crevettes pénaïdes côtières. F.A.O Doc.Tech.Pêches, (203): 210 p.
- I.S.T.P.M., 1977. Le stock de crevettes pénaïdes Guyano-Brésillien. Son exploitation sur le plateau de la Guyane Française. I.S.T.P.M., Service IPM: 1-6.
- KAWAHARA (S.), Distribution and migration of the pinkspotted shrimp *Penaeus brasiliensis* off the northeastern coast of South America. Bull.Jap.Soc.Sci.Fish / NISSUISHI, Vol.51, Fasc.3: 413-418.
- LE RESTE (L.), 1971. Rythme saisonnier de la reproduction, migration et croissance des post-larves et des jeunes chez la crevette *P.indicus*. H.milne Edwards de la Baie d'Ambaro, Côte N.O de Madagascar. Cah. ORSTOM Sér.Océanogr.: 279-92.
- LHOMME (F.), 1989. Etude du recrutement de la crevette *Penaeus subtilis* en Guyane (étude des nurseries). Doc.Scient.Pôle de Recherche Océanologique et Halieutique Caraïbes, vol 23: 1-79.
- LHOMME (F.), 1989. Etude du recrutement de la crevette *Penaeus subtilis* en Guyane (étude des nurseries). Rapport final de Convention Région/ IFREMER/ ORSTOM (N°723): 1-79.
- LHOMME (F.), 1990. La rivière de Cayenne, nurserie de crevettes. Guide d'excursion congrès P.I.C.G, Cayenne 9-14 nov.1990: 40-48.
- LHOMME (F.) 1990. Les marais côtiers, nurserie de crevettes. Résumé de poster congrès P.I.C.G, Cayenne 9-14 nov 1990: 155-120.
- LHOMME (F.) 1991. Etude du recrutement de la crevette *Penaeus subtilis* en Guyane. Evaluation quantitative et qualitative des nurseries. Convention ORSTOM/IFREMER. Rapport final: 73 p.
- LINS OLIVEIRA (J.), 1989. Distribution et niveau d'abondance de la crevette *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller, 1862) en Guyane Française. Congrès de Cumana (Vénézuéla) à paraître.

- LINS OLIVEIRA (J.), 1991. Biologie et dynamique de la sea bob, *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller, 1862) en Guyane Française. Thèse Paris 6, 18 avril 1991: 187 p + annexes.
- RATHJEN (W.F.), HSU (B.C.C.), 1970. Sea bob fishery of the Guianas. Commer. Fish. Rev., Vol.32, Fasc.10: 38-44.
- ROJAS BELTRAN (R.), 1975. Biologie de deux espèces de crevette des Caraïbes: *Penaeus* (*Melicertus*) *duorum notialis* (Pérez Farfante 1967) et *Penaeus* (*LitoPenaeus*) *schmitti* (Burkenroad 1936). Thèse 3^e cycle Université Paris 6: 135 p.
- ROJAS BELTRAN (R.), 1977. Biologie de la phase lagunaire de quelques pénéides de la Guadeloupe (Antilles Françaises). Note C.R acad.sci.Paris,sér.d.t.284: 2539-2542 p.
- ROJAS BELTRAN (R.), 1983: Biologie et dynamique des crevettes de la mangrove guadeloupéenne (Antilles Françaises): Phases lagunaires des pénéidés. Thèse de l'université Pierre et Marie Curie Paris 6, 31 mai 1983: 302 p.
- ROJAS BELTRAN (R.), 1986. Rôle de la mangrove comme nourricière des crustacés et des poissons en Guyane. SEPANGUY-SEPANRIT 97- 110.
- ROSSIGNOL (M.), 1972. Etude d'un marais de la Guyane Française: le marais Sarcelle. Biologie, écologie des crevettes: *Penaeus aztecus subtilis* (formes juvéniles). ORSTOM Cayenne.Ronéo: 1-39.
- SANITE (L.P.), 1968. Les crevettes pénaeïdés du plateau continental Guyanais. Exploitation, production. Edt.: Les presses du, Languedoc, Toulouse: 1-88.
- STONER (A.W), 1988. Anursery ground for four tropical *Penaeus* espèces: lagune Foyuda Puerto-Rico. Mar-ecol.Prog.ser,(42): 133-141 p.
- TERVER (D.), 1985. Manuel d'aquariologie: L'aquarium eau douce/eau de mer. Réalisations éditoriales pédagogiques, Paris: 303 p.
- VENAILLE (L.), 1979. La pêcherie de crevettes pénéidés du plateau Guyano-Brésilien. Sciences et pêches, Bull.Inst.Pêches marit., (297): 19 p.
- VENDEVILLE (P), 1984. La pêcherie de crevettes tropicales de Guyane Française. Le problème des captures accessoires: estimations et implications. Thèse Institut National Polytechnique de Toulouse. 11 sept. 1984: 1-293.

