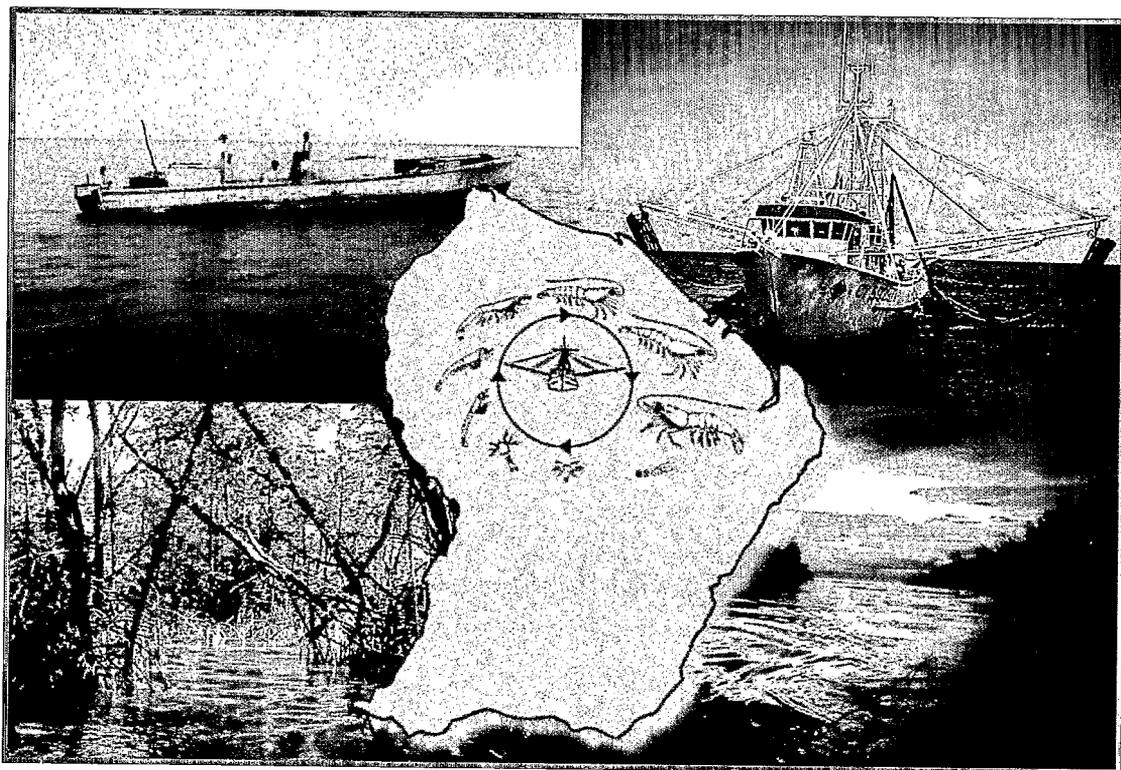


La crevette brune de Guyane

(Penaeus subtilis)

Son cycle vital



X^e Contrat de Plan État-Région



Institut de recherche
pour le développement

Fonds Documentaire ORSTOM



010018000

Pirogue de pêche côtière artisanale. (Cliché Vendeville)

Crevettier industriel. (Cliché Lhomme)

Mangroves dans un marais sub-côtier. (Cliché Vendeville)

Estuaire du Fleuve Organabo. (Cliché Vendeville)

La crevette brune de Guyane ***(Penaeus subtilis)*** ***Son cycle vital***

par

Frank Lhomme* et Philippe Vendeville**

* IRD - PNRC, Digue Schneider, BP 373, 401 Mahajanga, Madagascar.

** IRD - Centre de Cayenne, route de Montabo, BP 165, 97323 Cayenne Cedex.

Sommaire

<i>Crevettes et Guyane</i>	<i>p. 4</i>
<i>La crevette dans les estuaires</i>	<i>p. 7</i>
<i>La crevette dans les marais côtiers.</i>	<i>p 16</i>
<i>La crevette dans la zone littorale.</i>	<i>p 17</i>
<i>Les juvéniles en nourricerie.</i>	<i>p 21</i>
<i>La crevette en mer</i>	<i>p. 22</i>
<i>Le cycle vital de la crevette en Guyane</i>	<i>p. 24</i>
<i>Environnement et crevettes</i>	<i>p. 25</i>
<i>Bilan et perspectives</i>	<i>p. 26</i>

Fonds Documentaire ORSTOM

Cote: Bx 18 000 Ex: 1

100

Avant-propos

L'exploitation de la crevette brune est un des enjeux de la Guyane et la population guyanaise est convaincue de l'importance qu'il y a de réussir la gestion de cette ressource.

*En 1988, l'Orstom engage un programme d'étude du cycle vital et du recrutement de la crevette brune (*Penaeus subtilis*) en Guyane qui, grâce à l'appui financier de la Région Guyane et du Ministère de la Recherche et de la Technologie, dans le cadre du X^e Contrat de Plan Etat-Région (convention n° 2155), se prolongera jusqu'en juillet 1994. Lorsqu'en 1997, le document de synthèse des résultats du programme est présenté aux instances scientifiques de l'Institut, la nécessité d'en rédiger un condensé à l'usage du public guyanais s'impose. L'Orstom par la voie des auteurs de cet ouvrage exprime ses remerciements à ses deux partenaires : la Région Guyane et le Ministère de la Recherche et de la Technologie, sans qui le programme n'aurait pu être mené à son terme.*

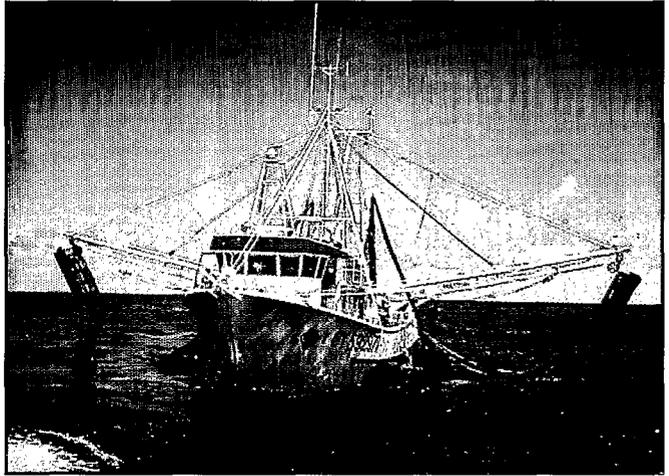
Ce programme s'est majoritairement intéressé aux stades jeunes de la crevette, avec pour vocation de combler l'absence de connaissances sur la biologie de l'espèce dans la région. Les résultats ont montré l'importance du milieu côtier ouest-amazonien qui se traduit par un particularisme de la dynamique de la crevette brune par rapport à ce qui est observé sur les crevettes de la même famille ailleurs dans le monde. Les observations recueillies ont permis d'avancer des hypothèses nouvelles, en particulier sur la localisation des nourriceries.

Il apparaît clairement aujourd'hui que la gestion de la ressource ne pourra pas être réalisée de manière satisfaisante par la seule transposition à la Guyane des connaissances issues d'autres pêcheries du monde.

Crevettes et Guyane

La crevette pénéide, si bien dénommée "or rose", depuis une cinquantaine d'années est par sa production, la première ressource naturelle de la Guyane, devant de très loin le bois tropical et longtemps l'or.

Seule l'industrie aérospatiale peut par ses bénéfices et les emplois induits rivaliser avec la filière crevettière; mais cette activité de haute technologie, leader par ses retombées dans la région, reste une production en grande partie exogène à la région tandis que la ressource crevettière reste la première production locale et à part entière du département.



Crevettier guyanais en pêche. (Cliché Lhomme)

Une ressource récente...

La ressource de crevettes pénéides en Guyane est mise en évidence à la fin des années cinquante simultanément par des équipes d'océanographes français -campagnes ORSOM II -et américains -campagnes OREGON.

- Dès 1960, l'exploitation industrielle de cette ressource commence. Les crevettes sont pêchées dans les fonds de 30 à 80 mètres par des chalutiers américains qui étendent ainsi leur pêcherie du Golfe du Mexique jusqu'au Brésil.

- Les années 60 à 70 sont marquées par l'annexion des fonds de pêches à crevettes des Guyanes par les flottilles américaines auxquelles se joignent très rapidement celles de Corée et du Japon.

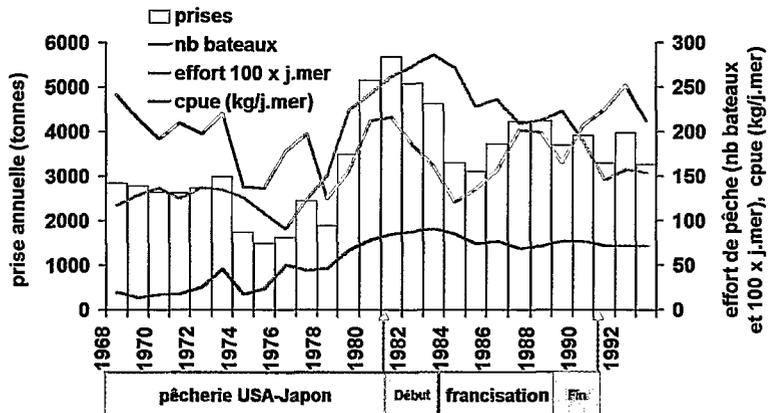
- En 1970, le Brésil étend le régime de fermeture de ses eaux territoriales à sa ZEE1. De 1970 à 1978, les pays riverains, à leur tour, ferment ou réglementent l'accès aux eaux de leur ZEE1 - en Guyane, la réglementation de la ZEE entre en vigueur en 1977.

- En 1978, alors que l'exploitation était le seul fait des flottilles américaines, japonaises et coréennes, on assiste à l'entrée timide d'un premier crevettier français. Le mouvement sera suivi par de nouveaux investisseurs de 1981 à 1984 et ne cessera de s'amplifier jusque 1990.

- De 1978 à 1991, les crevetters américains - qui représentaient la plus grosse fraction de la flottille étrangère - voient leurs licences de pêche supprimées à expiration et quittent progressivement les eaux guyanaises, remplacés par des navires battant pavillon français. La flottille japonaise subit en partie le même sort que celle des américains, le reliquat de cette flottille est francisé en 1986.

En février 1991, le dernier crevettier battant pavillon étranger quitte la Guyane. Cette même année, l'exploitation des crevettes profondes sur les fonds de 400 m à 1000 m commence.

La pêcherie crevettière de 1968 à 1993



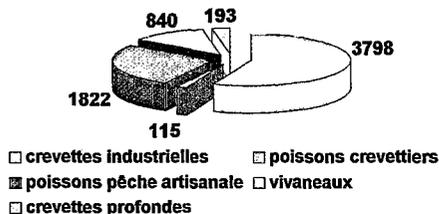
Evolution de la pêcherie crevettière guyanaise de sa naissance à 1993.

• Depuis 1991, la pêcherie est européenne ; toute la flottille est française. Entre 1991 et 1996, les armements se sont multipliés ; dans les années récentes on assiste à un mouvement inverse de regroupement, ainsi on compte actuellement quatre armements. Confrontés à des difficultés de trésorerie liées à des surcoûts salariaux et de carburant ainsi qu'à une conjoncture de marché défavorable, les armements modifient leur stratégie. Ceci s'est traduit par le conditionnement à bord et la disparition progressive des unités de conditionnement à terre. Les variations des productions annuelles, captures

... capitale pour la région Guyane ...

En moyenne 4000 tonnes de crevettes sont débarquées chaque année en Guyane, ce qui représente une valeur de près de 300 millions de francs et plus de 600 emplois. La production est essentiellement exportée sur le marché européen.

production des divers secteurs de la pêche guyanaise (tonnes)



Productions des divers secteurs de la pêche guyanaise en 1990. (source Affaires Maritimes)

... où la recherche n'a cessé de s'impliquer

Il n'est pas possible de retracer l'historique des études sur les crevettes pénéides sans évoquer l'ensemble de la recherche halieutique dans le département et dans les pays avoisinants.

En Guyane française, plusieurs organismes de recherche français ont participé à l'acquisition des connaissances sur les ressources biologiques marines :

- L'ISTPM (Institut Scientifique et Technique des Pêches Maritimes), devenu après fusion avec le CNEXO (Centre National d'Exploitation des Océans) en 1984 l'IFREMER (Institut Français de Recherche pour l'Exploitation de la Mer).
- L'ORSOM (Office de Recherche Scientifique d'Outre-Mer) devenu par la suite l'Orstom (Office

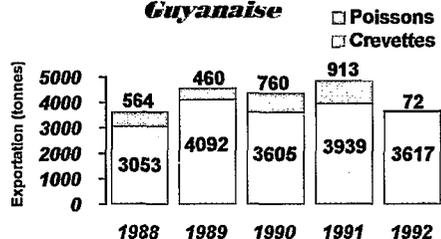
de Recherche Scientifique et Technique d'Outre-Mer) qui en 1984, gardant le même sigle, change son intitulé (Institut Français de Recherche Scientifique pour le Développement en Coopération). Des laboratoires étrangers ont aussi activement contribué aux recherches halieutiques sur les stocks de crevettes exploités par leurs flottilles :

- Le laboratoire américain NMFS (National Marine Fisheries Service) de Miami.
- Le centre de recherche japonais JAMARC (Japan Marine Resources Research Center).

Ces 50 dernières années, les études auront essentiellement intéressé la ressource crevettière pénéide.

La pêche crevettière est le secteur le plus productif de la pêche guyanaise qui compte également une pêcherie artisanale côtière alimentant le marché local et une pêcherie au vivaneau rouge, exercée par des ligneurs vénézuélien dont la production est dirigée sur les Antilles.

Exportations de la pêche Guyanaise



Exportation des produits de la mer en Guyane et crevettes. (source Affaires Maritimes)

L'Orstom et l'étude du recrutement de la crevette

Les pêcheries de crevettes pénéides tropicales présentent de fortes fluctuations. Du fait de la faible longévité de l'espèce, celles-ci sont le plus souvent dûes à des "incidents" survenus lors des phases jeunes de leur développement, à l'origine de mortalités élevées qui se repercutent sur les recrutements saisonniers, plutôt qu'occasionnées par des variations de la pression de la pêche sur la ressource. Elles sont liées étroitement aux deux migrations entre milieux marin et saumâtre que connaissent les crevettes au cours de leur cycle vital (voir encadré).

- Après éclosion, les larves sont transportées passivement vers les côtes où elles trouveront les conditions favorables à leur développement. Si les courants ne leur sont pas favorables, elles dépériront rapidement et ne participeront pas au recrutement dans la pêche.

- Les postlarves puis les juvéniles dans les nourriceries de la zone margino-littorale, sont soumis le plus souvent à des variations brutales des conditions environnementales (variations de la qualité de l'eau du fait de pluies fortes et de crues, par exemple). Elles subissent également une prédation plus forte qu'en mer.

La connaissance des stades précoces du cycle vital des crevettes pénéides apparaît fondamentale à la compréhension de la dynamique de la ressource et ceux de *Penaeus subtilis* sont très mal connus en Guyane, comme dans les pays avoisinants. En 1988, l'Orstom entreprend des études sur la localisation des nourriceries et la durée des écophases, intégrées à partir de 1989 au X^e Plan Etat-Région. Ces recherches se sont déroulées en estuaires, dans un marais côtier, dans la bande littorale et en mer.

Le cycle vital des crevettes pénéides

Le cycle vital des grandes crevettes pénéides tropicales est bien connu :

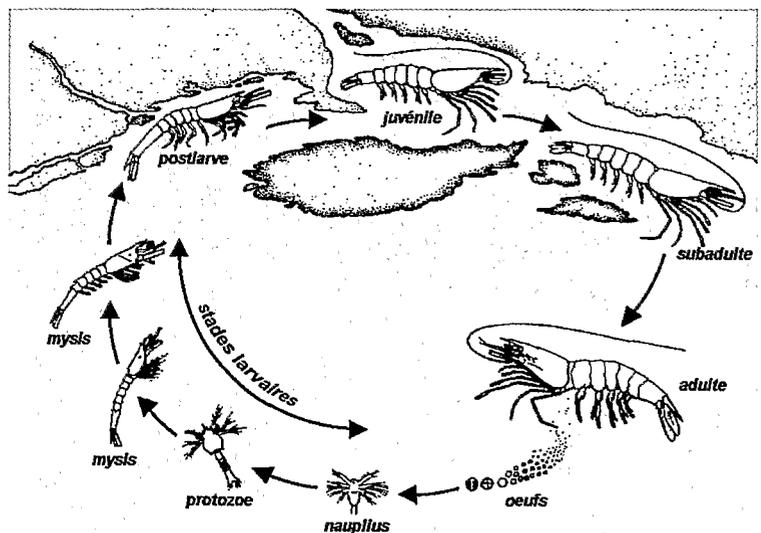
- Les adultes, benthiques, vivent au large sur des fonds de 20 à 60 m.

- Les femelles pondent leurs œufs benthiques sur le fond.

- Les œufs se transforment en larves qui passent par plusieurs stades, tous planctoniques sauf le dernier, celui de postlarve, atteint au bout de 2 à 3 semaines.

- A ce dernier stade, les larves ont la morphologie d'une petite crevette et adoptent un comportement bathy-pélagique. Ces postlarves atteignent alors les eaux dessalées, pénétrant, par le jeu des courants, dans les zones margino-littorales (lagunes, marais côtiers, estuaires, etc...); elles deviennent benthiques et se sédentarisent dans ce milieu : c'est le stade de juvénile.

- Après un séjour de 2 à 3 mois dans ce milieu saumâtre (nourricerie) où elles connaissent une croissance rapide, elles rejoignent le stock adulte en mer où elles sont recrutées dans la pêche lorsqu'elles atteignent la taille de première capture.



Le cycle vital des crevettes pénéides. (adapté de Pérez-Farfante, 1978)

La crevette dans les estuaires

Dans un premier temps, l'étude s'intéresse aux jeunes crevettes dans les estuaires, et plus particulièrement à l'arrivée des postlarves en provenance des zones de frayère.

Des échantillonnages sont entrepris dans l'estuaire de la rivière de Cayenne dès avril 1988.

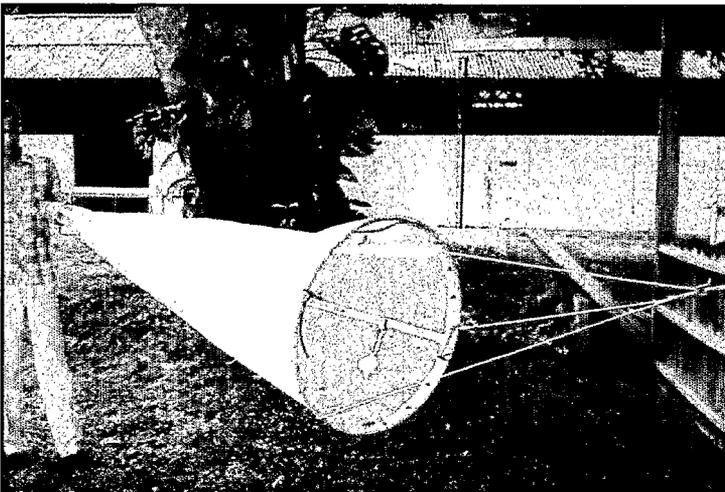
Des échantillons sont prélevés à intervalles réguliers (1 heure puis 30 mn) pendant le flot au moyen d'un filet à plancton de 75 cm ou 40 cm de diamètre et d'un maillage de 1 mm de côté, traîné pendant 3 minutes à une vitesse d'environ 2 nœuds par une embarcation motorisée. Un débitmètre fixé au centre de la section du filet permet de mesurer le volume d'eau filtré, ainsi il est possible de rapporter le nombre de jeunes crevettes au volume filtré, ce qui constitue un bon indice d'abondance à un instant donné. De 20 à 100 m³ d'eau sont ainsi échantillonnés par coup de filet. Des mesures de paramètres environnementaux sont prises avant chaque prélèvement : salinité, température, conductivité, teneur en oxygène dissout et turbidité³. Ces mesures permettent de situer les captures dans leur environnement hydrologique, dans un contexte dynamique actif lié au cycle de marée. Enfin, les séries d'échantillonnages sont réalisées à chaque vives-eaux (pleines et nouvelles lunes) lorsque les

intensités des courants de flots sont les plus élevées.

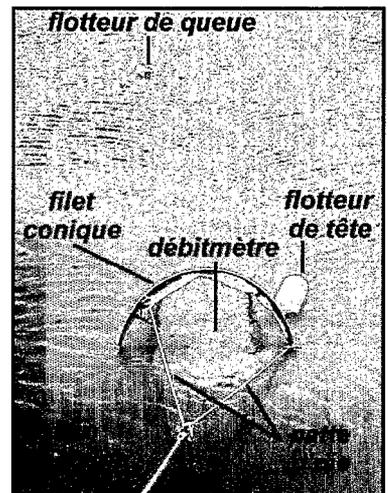
Des tests effectués dans les premiers mois de l'expérimentation sur une durée de 24 heures ont montré que les abondances en postlarves étaient sensiblement les mêmes lors des échantillonnages de jour et de nuit. Il est probable que la forte turbidité de l'eau s'oppose à la pénétration de la lumière dans l'eau, engendrant une apparente indifférence comportementale des jeunes crevettes au rythme diurne. En conséquence, les échantillonnages ont pu être effectués de jour sans altérer la qualité des résultats.

A partir de juin 1989 une seconde station sur la rivière de Cayenne, plus proche de l'embouchure que la première, est suivie régulièrement. En 1990, le suivi s'étend au Sinnamary. En 1991, les fleuves Kourou et Mahury font à leur tour l'objet d'un court suivi. Enfin à partir d'avril 1992, des prospections sont organisées sur d'autres fleuves. C'est dans ce cadre que les plus fortes concentrations de postlarves sont observées dans l'estuaire de l'Organabo qui fera également l'objet d'un suivi jusqu'à la fin du programme.

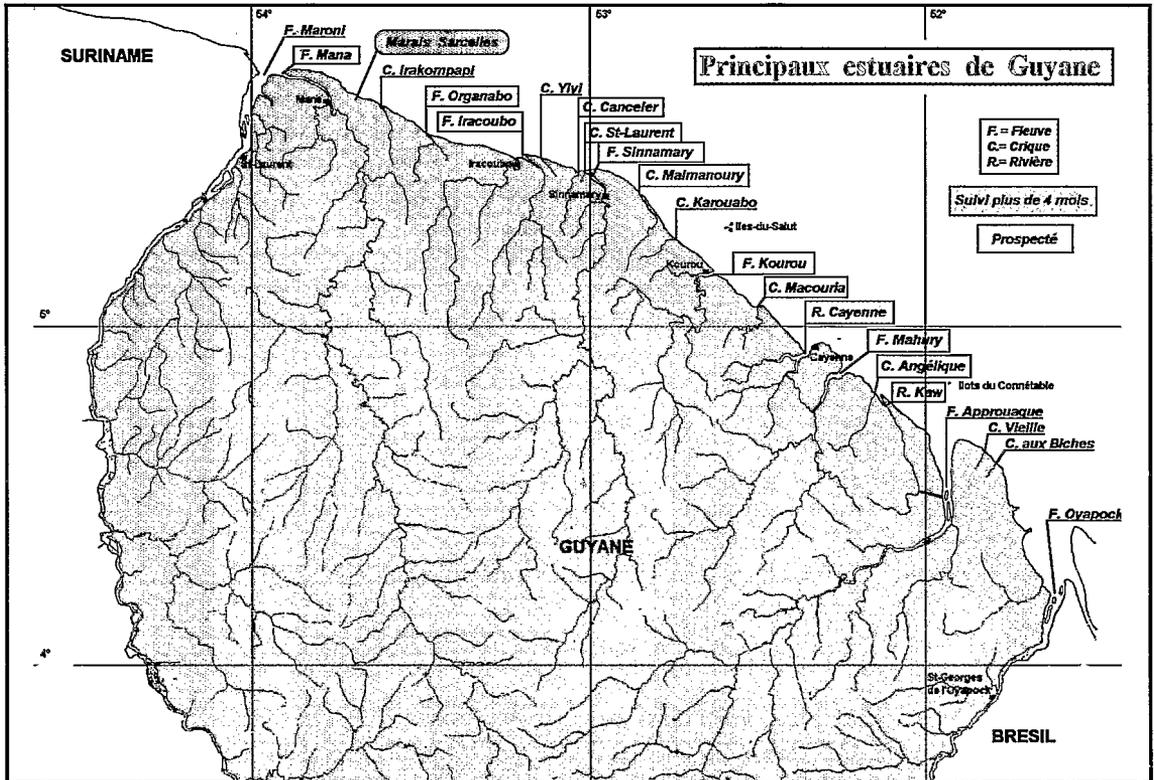
Entre avril 1988 et juillet 1994 des observations sur 13 estuaires de Guyane sont récoltées.



Filet à plancton utilisé lors des prélèvements dans les estuaires de Guyane. (Cliché Lhomme)



Train de pêche utilisé lors des prélèvements dans les estuaires de Guyane. (Cliché Vendeville)



Principaux estuaires de la côte de Guyane et sites prospectés par l'Orstom entre 1988 et 1994.

Bilan des opérations réalisées dans les estuaires de Guyane de 1988 à 1994.

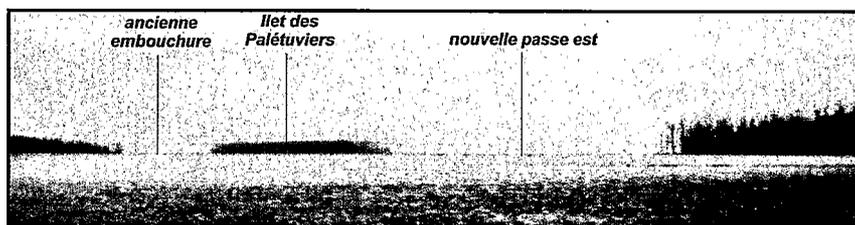
ESTUAIRES	Stations	Dates	Nombres de visites	Nombres d'échantillons	Abondance maximum (nombre de postlarves par 100 m ³)
Riv. Cayenne	amont	avr. 88 - oct. 98	56	673	757
	Aval (plage)	jun.89 - déc. 93	108	1440	3917
Fl. Sinnamary	surface	sep. 89 - aou. 91	28	299	169
	fond	jul. 90 - aou. 93	72	683	2352
Fl. Kourou		jul. 91 - déc. 91	11	123	834
Fl. Mahury	rive gauche	aou. 88 - mai 89	3	20	?
	rive droite	aou. 91 - oct. 91	4	46	124
Fl. Iracoubo		mar. 92 - av. 92	2	16	73
Fl. Organabo		avr. 92 - aou. 94	54	513	28995
Fl. Mana		mai 92	1	9	2
Cr. Malmanoury		mai 92 - mar. 93	3	15	86
Cr. Canceler		mai 92	1	6	267
Cr. St-Laurent		avr. 93	1	7	7182
Cr. Kaw		fév. 93 - mar. 93	2	18	88
Cr. Angélique		mar. 93	1	2	24
Cr. Macouria		mar. 93 - jul. 93	3	27	1544

Tous les estuaires de Guyane n'ont pu être prospectés, de par leur nombre et les difficultés d'accès qu'ils présentent notamment en raison de la présence de grands bancs de vase (*voir ci-contre*). Bon nombre d'entre eux se caractérisent par une évolution rapide de leur tracé en relation avec une dynamique côtière active faite de progradation et d'érosion.

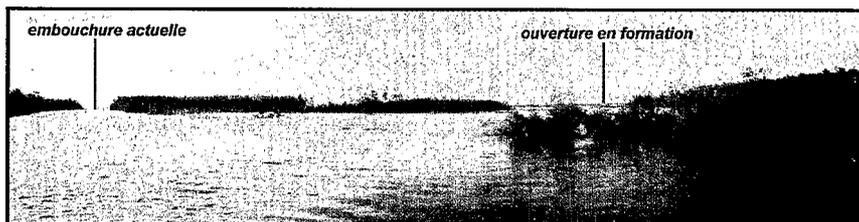
La végétation est composée de palétuviers blancs (*Avicennia nitida* et *Laguncularia racemosa*) dans les eaux les plus salées et en amont, dans les eaux peu salées, de palétuviers rouges (*Rhizophora mangle*).



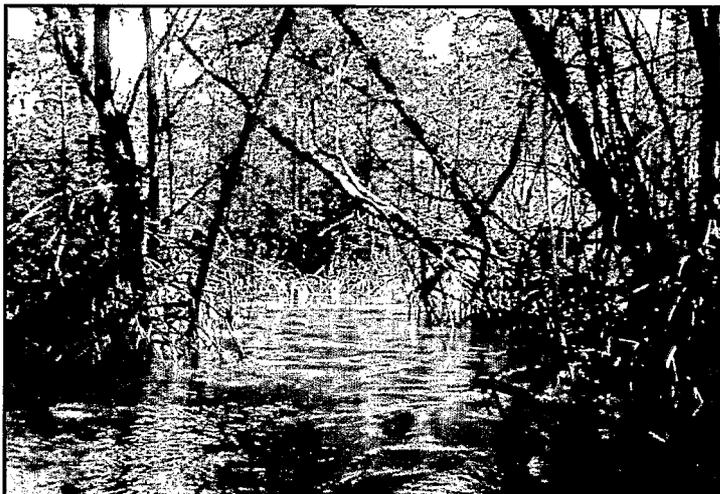
Chenal côtier dans la région de Kourou. (Cliché Lhomme)



L'embouchure du Sinnamary. (Cliché Vendeville)



L'embouchure de l'Organabo. (Cliché Vendeville)



Laguncularia racemosa et *Avicennia nitida* dans l'estuaire de la crique Canceler, à gauche ; *Rhizophora mangle* dans un marais sub-côtier de la crique Malmanoury, à droite. (Clichés Vendeville)

Au laboratoire les échantillons sont triés. Les poissons et les crevettes sont séparés. Trois espèces de crevettes font l'objet d'un comptage : *Penaeus subtilis*, *Xiphopenaeus kroyeri* (sea-bob) et *Macrobrachium* sp. (chevrette locale), en distinguant chez les deux premières les postlarves et les juvéniles en fonction de la taille. Le nombre de crevettes de chaque échantillon, rapporté au volume d'eau filtré lors de leur capture fournit un indice d'abondance : il sera exprimé en nombre d'individus pour 100 m³ d'eau.

La dynamique des jeunes crevettes

Les observations récoltées dans les estuaires guyanais ont révélé une dynamique originale des jeunes crevettes, différente de celle qui est observée dans les estuaires d'autres régions du monde servant de nourriceries à des espèces très voisines. Un cas concret permettra d'en illustrer les principales caractéristiques :

Un cycle complet de marée est suivi sur la station fixe du fleuve Organabo.

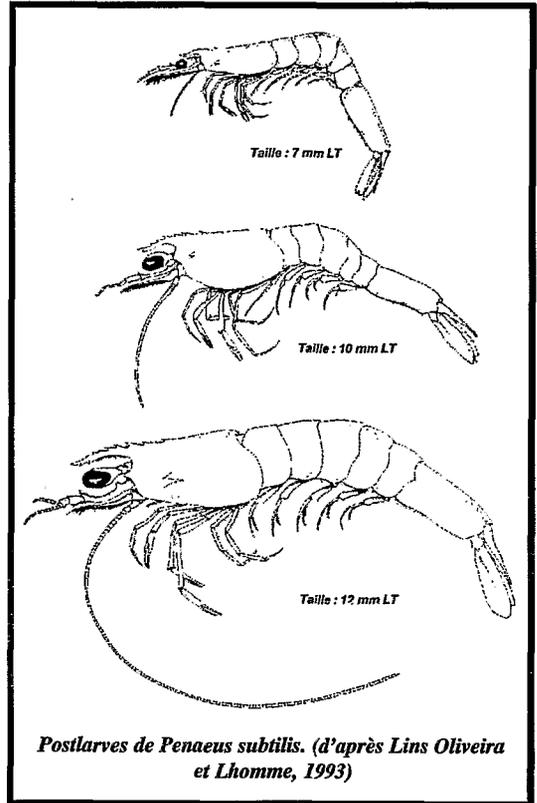
- L'expérimentation débute peu après la marée basse ; le fleuve s'écoule vers la mer, c'est le jusant ; l'eau est dessalée, froide ; les captures en jeunes crevettes sont rares.

- Le courant s'inverse, la salinité et la température de l'eau à proximité du fond, augmentent ainsi que la turbidité due à la montée d'eaux marines chargées en vases d'origine amazonienne, accumulée devant l'embouchure ; les captures en crevettes augmentent.

- La température et la salinité de l'eau se maintiennent à des valeurs élevées, le courant montant (flot), après avoir atteint un maximum, diminue progressivement pour s'annuler ; ceci correspond au passage des eaux marines chaudes et salées migrant en amont de l'estuaire sans se mélanger aux eaux du fleuve ; les captures en jeunes crevettes après avoir atteint un maximum, diminuent progressivement.

- Peu après la pleine mer, le courant s'inverse ; c'est le jusant. Les eaux marines chaudes et salées repasse à la station, en direction de la mer ; les captures en crevettes augmentent de nouveau, atteignent un maximum alors que le courant se renforce, puis diminuent.

- En fin de cycle de marée, les eaux continentales, froides et dessalées, descendent ; les captures en crevettes sont négligeables.



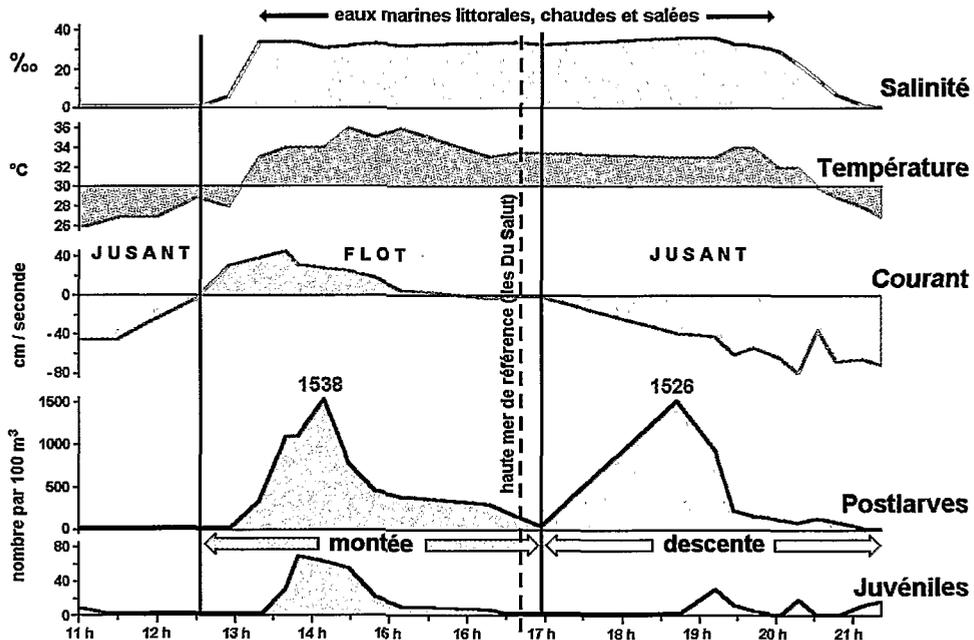
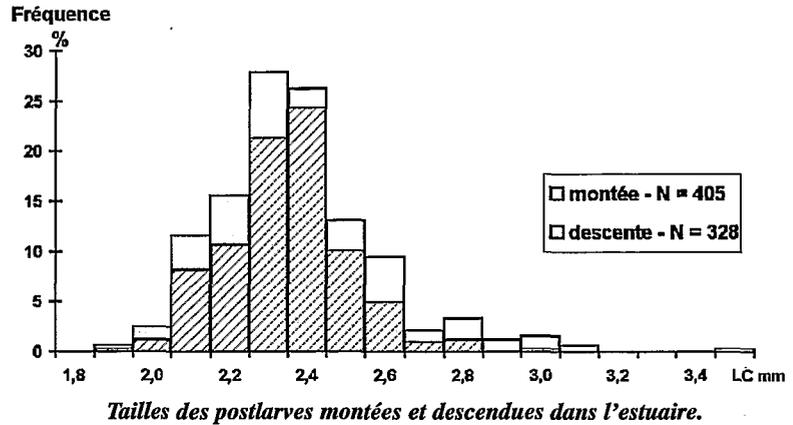
La similitude entre les deux séquences de la courbe de variations des abondances en postlarves correspondant au flot et au jusant ont conduit à les assimiler à un cycle de montée et de descente d'un même contingent de crevettes dont le bilan serait nul.

Les tailles⁴ des postlarves des flux de montée et de descente ont été comparées afin de vérifier qu'elles appartenaient à la même population initiale. Le céphalothorax des crevettes a été mesuré au microscope optique avec une précision de l'ordre de 10 µm. Les tailles des deux lots étaient sensiblement les mêmes, le second lot montrant néanmoins un infime accroissement. Les tests statistiques ont permis de conclure que les deux lots provenaient de la même population, la différence observée étant due à la croissance des postlarves pendant les quelques heures qui séparaient leur montée de leur descente ; celle-ci a été estimée à 0,35 mm par jour pour le céphalothorax, soit 1,32 mm par jour pour la longueur totale, l'équivalence ayant été obtenue à par une relation établie à partir de mesures effectuées sur les crevettes en estuaire pendant le programme.

Ainsi, contrairement à la dynamique des jeunes crevettes dans les estuaires abritant les nourriceries où les postlarves sont abondantes pendant le flot et très rares pendant le jusant, les juvéniles, très rares pendant le flot et abondants pendant le jusant, en Guyane, l'un et l'autre des deux stades sont en abondance comparable au flot et au jusant. Il est donc clair que pendant un cycle de marée de vive-eau, les jeunes crevettes font une **intrusion** de courte durée

dans les estuaires, accompagnant les oscillations des eaux marines côtières qu'elles ne quittent pas. Ces résultats sont d'un grand intérêt pour la compréhension des mécanismes intervenant dans le

renouvellement de la ressource crevetteière en Guyane puisqu'ils conduisent à situer les nourriceries de crevettes sur les fonds de la frange littorale et non dans les estuaires.



Observations sur l'estuaire de l'Organabo pendant un cycle complet de marée, en période de basses-eaux du fleuve. Les variations des paramètres environnementaux (intensité et direction du courant, température et salinité) permettent de caractériser les masses d'eau à différents instants et de différencier les jeunes crevettes (postlarves et juvéniles) des flux de montée et de descente.

Mécanismes de l'intrusion des postlarves et juvéniles dans les estuaires

Devant la dynamique peu commune des jeunes crevettes dans les estuaires de Guyane, les scientifiques de l'Orstom ont tenté d'en comprendre les mécanismes à la lumière des connaissances du comportement des stades jeunes des crevettes pénaïdes et de leurs réponses à certains facteurs environnementaux.

De nombreuses études ont été réalisées à travers le monde sur ce sujet (Golfe du Mexique, Amérique Centrale et Caraïbe, Afrique et Australie). Si dans l'ensemble, une variabilité interspécifique des réponses aux différents signaux environnementaux est constatée, et parfois même entre des stades différents chez une même espèce, certaines apparaissent néanmoins communes. De plus, ces signaux sont hiérarchisés et les réponses peuvent différer en présence de plusieurs stimuli. Enfin, les réponses présentent une certaine élasticité, plus ou moins liée à la hiérarchisation des signaux. Sans entrer dans le détail, les principaux signaux environnementaux induisant une réponse des jeunes crevettes sont :

- Le rythme tidal (marées) et la variation rapide de la pression hydrostatique.
- Le rythme nyctéméral - la luminosité et la turbidité.
- La salinité - la composition chimique de l'eau.
- La température.
- L'intensité et le sens du courant.
- La nature du fond
- L'abondance en nourriture.

Une dynamique qui précise la localisation des nurseries de crevettes

Les jeunes crevettes, postlarves et juvéniles oscillent dans les estuaires à partir de la frange littorale. C'est donc, le plus probablement dans cette zone que se situeraient les aires de concentration de jeunes crevettes en croissance.

Les abondances en postlarves observées dans les estuaires reflètent l'abondance en postlarves arrivées dans les nurseries littorales ; plus elles seront nombreuses sur les fonds côtiers, plus elles seront abondantes lors de leurs intrusions en estuaire. Cette relation a pu être établie au cours du programme par des échantillonnages couplés en estuaire et dans la zone littorale proche sur les fleuves Organabo et Sinnamary.

La figure ci-contre reconstitue les principales phases de l'intrusion des jeunes crevettes dans un estuaire de Guyane et l'hypothèse des mécanismes qui la régissent.

- ➔ A marée basse, les postlarves transportées par un courant côtier parallèle à la côte, confrontées à une baisse de température et de salinité devant l'embouchure du fleuve, se plaquent au fond.
 - ➔ A marée montante, l'eau marine, chaude et salée, migre vers l'estuaire ; l'augmentation de la température, de la salinité et de la pression stimule leur activité ; elles décollent du fond.
 - ➔ Le flot s'installe, l'eau marine ne se mélange pas à l'eau du fleuve, elle se glisse sous cette dernière, progressant vers l'amont ; les jeunes crevettes ne peuvent pas franchir la barrière de salinité et de température qui sépare les deux couches d'eau.
 - ➔ Au jusant les crevettes piégées dans la couche d'eau marine, entraînées par un courant fort amorcent leur descente.
 - ➔ Lorsqu'elles atteignent l'embouchure, avant l'étale basse, elles restent dans la couche d'eau marine qui est entraînée parallèlement à la côte et sont transportées dans une zone échappant à l'influence des eaux déssalées et froides de l'embouchure.
- Il en est de même des juvéniles sensibles à la barrière de salinité et de température et dont la nage n'a pas la vigueur nécessaire pour s'opposer aux courants de flot et de jusant.

Les variations d'abondances dans les estuaires permettent donc d'évaluer les variations du recrutement de postlarves dans les nurseries littorales. Si les abondances de postlarves oscillant dans les estuaires reflètent leur densité sur la zone proche du littoral, la comparaison entre différents estuaires éloignés permet de préciser quelles sont les zones du littoral guyanais les plus propices à leur séjour en nurserie.

Enfin, les intrusions de juvéniles dans les estuaires tendent à montrer que les nurseries seraient très proches du rivage, dans les fonds de 2 à 3 m, à la limite de la zone intertidale.

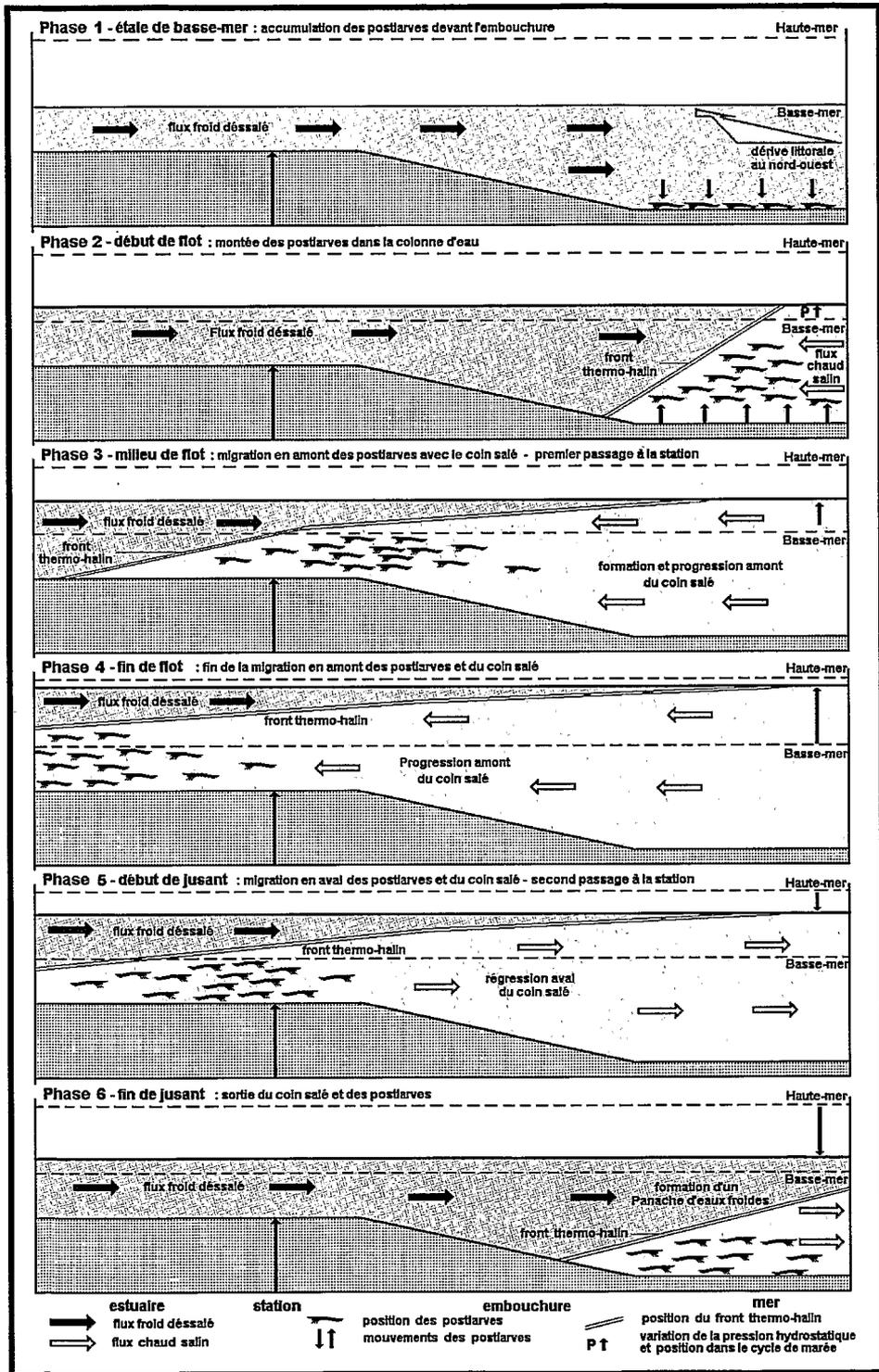


Schéma présentant l'hypothèse des mécanismes entrant en jeu dans le processus d'intrusion des postlarves de la crevette Penaeus subtilis dans les estuaires de Guyane.

Ainsi, les captures fréquentes de juvéniles effectuées au flot et au jusant sur la rive gauche de la rivière de Cayenne (Pointe Macouria), les abondances élevées en postlarves observées sur les estuaires de la rivière de Cayenne et sur celui de la crique Macouria, permettent de supposer qu'une nurricerie très localisée se situerait entre ces deux estuaires. Les mesures de juvéniles capturés sur le banc de la Pointe Macouria montrent que les jeunes crevettes poursuivent leur croissance jusqu'à une taille proche de celle de migration dans une zone très proche de l'estuaire.

Des mesures de juvéniles capturés en estuaire lors de leur intrusion, lorsqu'il était possible de les relier à une arrivée massive de postlarves, ont permis de faire une estimation de leur croissance en milieu naturel.

Une analyse portant sur 25 échantillons récoltés sur l'estuaire de l'Organabo et totalisant 626 individus a conduit à une estimation de la croissance de 0,23 mm LC /jour soit 0,88 mm LT/jour ou 26 mm LT/mois, valeur proche de celles issues d'études dans le marais Sarcelle en 1971. Les juvéniles migrant vers le large à une taille de 70-85 mm LT, le séjour en nurricerie durerait donc 2,3 à 2,9 mois ; leur arri-

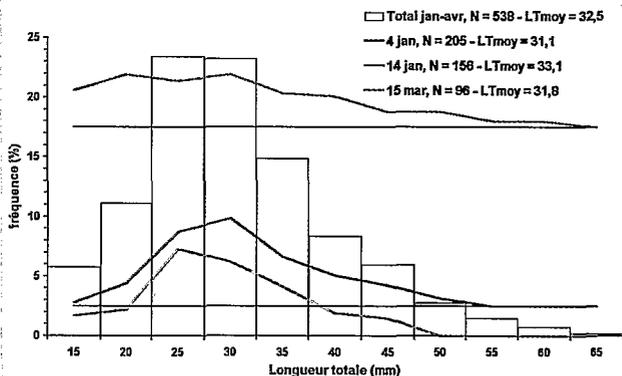
Variations saisonnières du recrutement postlarvaire

Les variations de l'abondance en postlarves sur 3 fleuves suivis régulièrement et répartis sur la côte de Guyane (rivière de Cayenne, fleuves Sinnamary et Organabo), ont été comparées. Comme dans de nombreuses études sur ce sujet utilisant un protocole similaire, l'indice retenu était le maximum d'abondance enregistré pendant le flot de l'après-midi.

Les résultats ont montré que :

- Selon les fleuves, les amplitudes des maxima de l'indice d'abondance différaient. Si cette disparité peut s'expliquer en partie par des hydrodynamiques différentes entre les trois estuaires, la cause essentielle semblait provenir d'une distribution hétérogène des postlarves le long de la côte, certaines zones apparaissant plus favorables au recrutement postlarvaire.

- Les périodes d'apparition des maxima sur les



Tailles des juvéniles de crevettes *Penaeus subtilis* capturés sur la Pointe Macouria entre janvier et avril 1989.



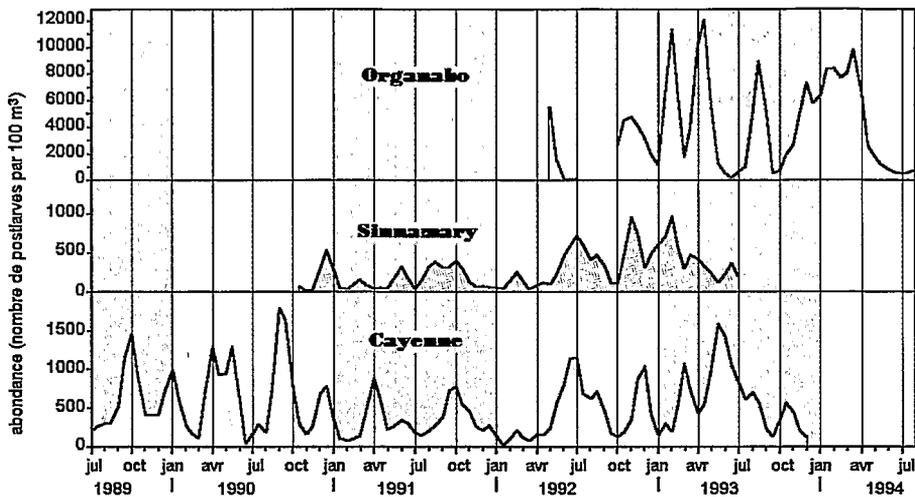
Filet traîneau utilisé par l'Orstom en 1989 et 1990.
(Cliché Lhomme)

yée dans les captures à la taille de 115 mm LT aurait lieu 4 mois après l'arrivée des postlarves sur le littoral.

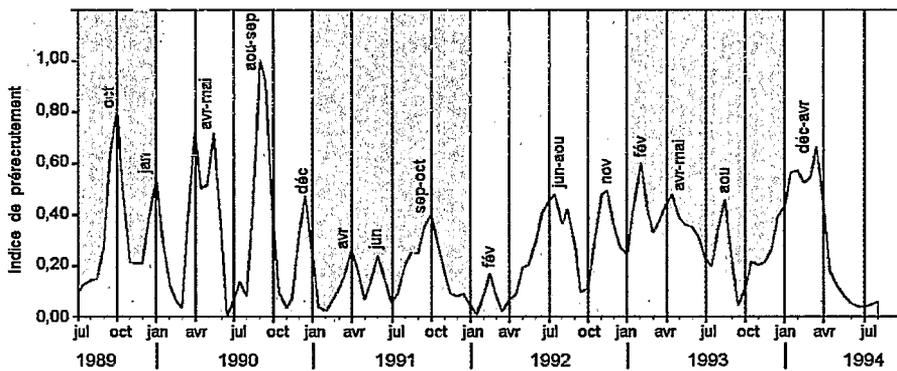
trois fleuves étaient synchronisées. Ce qui tend à montrer que la reproduction du stock adulte de crevette est synchrone dans la région.

- Enfin, alors que les autres pêcheries de crevettes pénéides connaissent une ou deux saisons de reproduction et de recrutement par an, en Guyane la reproduction a lieu toute l'année et le recrutement peut survenir jusqu'à quatre fois.

Un indice d'abondance unique synthétisant les observations relevées sur les trois fleuves permet d'avoir une vision globale des variations du recrutement postlarvaire sur la côte de Guyane. Il faut en retenir que chaque année quatre recrutements en postlarves sont potentiellement possibles, un par trimestre, mais que trois sont plus significatifs ; ils se situent en mars-mai, août-octobre et décembre-février.



Variations de l'abondance en postlarves de *Penaeus subtilis* dans 3 estuaires de Guyane.



Variation d'un indice régional d'abondance en postlarves de *Penaeus subtilis* dans les estuaires de Guyane. Cet indice tient compte des observations sur 3 fleuves suivis entre 1989 et 1994.

L'apport de l'étude des jeunes crevettes dans les estuaires

Le programme de l'Orstom a consacré entre 1988 et 1994 l'essentiel de ses moyens à l'étude des postlarves et des juvéniles de crevettes dans les estuaires

Les résultats obtenus ont contribué à modifier radicalement la vision des mécanismes entrant en jeu dans le renouvellement de la ressource crevettière exploitée, basée jusqu'alors sur des modèles de population de pénéides bien connus d'autres régions du globe où les conditions environnementales sont différentes de celles rencontrées en Guyane.

Parmi ces résultats, deux apparaissent essentiels :

- Les nourriceries se situeraient sur les fonds de la frange littorale. Ce milieu a une plus grande capacité d'absorption des variations brutales des conditions hydrologiques que des zones infra-littorales (marais côtiers, lagunes et estuaires) ce qui devrait avoir pour effet de réduire la mortalité des juvéniles dans les nourriceries guyanaises et sa variabilité saisonnière.

- Le recrutement postlarvaire a lieu toute l'année, mais il présente jusqu'à quatre vagues de renforcement réparties sur les quatre trimestres. La réussite du transport des larves à la côte est l'élément majeur de la variabilité du recrutement dans la pêcherie.

La crevette dans les marais côtiers

Sur ses 300 kilomètres de côtes, la Guyane dispose d'un vaste domaine margino-littoral de 1000 km², faisant la transition entre le milieu marin et le milieu continental. Ce milieu situé entre un cordon sableux et la ligne de rivage, sur une largeur de 3 à 4 km est constitué de marais d'eau saumâtres mais également de marais d'eau douce. Cette zone, peuplée de palétuviers blancs, se caractérise par la présence de deux milieux, l'un saumâtre et l'autre d'eau douce, interdépendants.

Le marais Sarcelle, situé à l'est de l'embouchure de la Mana, a donné lieu à des études détaillées.

Les observations montrent que ce milieu joue toujours son rôle de nourricerie. Des juvéniles de 60 à 80 mm de longueur totale sont capturés. Quand la savane Sarcelle a été mise en culture rizicole, les professionnels de la crevette ont craint la disparition au moins partielle de la nourricerie de crevettes. Les études ont montré que cette implantation, dans la partie de la savane sous l'influence continentale, n'a eu aucun effet perceptible sur la ressource.

Le secteur saumâtre du marais, qui est encore préservé en 1994, représente 450 hectares, surface trop faible pour alimenter la pêche de crevettes.

Il existe de nombreux marais côtiers en Guyane, la majorité d'entre eux sont de type continental. Le marais Sarcelle dont la contribution au renouvellement de la ressource est faible, peut constituer un terrain idéal d'observation de la biologie des juvéniles en croissance, mais doit être considéré comme une exception et ne peut pas être assimilé au biotope caractéristique des nourriceries dans cette région.

Les premiers travaux sur la biologie de *Penaeus subtilis* dans ce milieu sont réalisés en 1971 ; ils permettent de mettre en évidence l'existence d'une nourricerie qui constitue le seul cas établi formellement entre l'Amazone et l'Orénoque.

En 1985, au début de l'implantation de la riziculture dans cette région, des études hydrologiques, géomorphologiques et biologiques sont menées, par l'ORSTOM et l'IFREMER.

Dans le cadre du programme, une courte mission ayant pour but d'apprécier l'évolution du marais est effectuée en juillet 1994.



Marais côtier dans la région de Kourou. (Cliché Lhomme)



Exutoire du "Goulet" dans sa fonction de déversoir du marais Sarcelle à marée basse en 1994. (Cliché Le Cour Grandmaison)

La crevette dans la zone littorale

La mise en évidence du phénomène d'intrusion des jeunes crevettes dans les estuaires a conduit à s'intéresser au milieu littoral proche.

Si les fonds du plateau continental situés au-delà de 15 m étaient connus des scientifiques, ayant été l'objet de nombreuses campagnes de recherche, en revanche ceux compris entre la côte et la sonde des 10-15 m n'avaient jusqu'alors pas été étudiés en Guyane et dans les pays voisins.

L'opportunité de réaliser une première prospection des fonds de la bande côtière se présente en mai 1994, avec la remise en activité d'un chalutier côtier de 11 m de long.

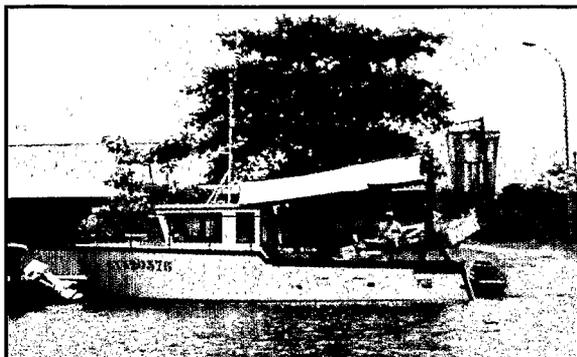
La campagne couvre la zone des fonds de 2 à 15 m. Elle a pour objet de caractériser l'écosystème de la partie la plus côtière du plateau continental, zone susceptible d'abriter les nourriceries de crevette, et si possible de détecter des concentrations de juvéniles de crevettes en croissance.

L'étude du biotope prend en compte un nombre restreint de paramètres environnementaux (température, salinité, turbidité, nature du fond) et le peuplement benthique.

Le plan d'échantillonnage comporte 13 radiales perpendiculaires à la côte espacées d'environ 10 milles.

L'opération qui s'est déroulée sur 1,5 mois (campagne en mer et analyse en laboratoire) a représenté: 81 échantillons récoltés par chalutage; 52 espèces de poissons et crustacés répertoriées; 112 kg de captures analysés et pesés à 10 g près; 4189 crevettes et 3761 poissons mesurés.

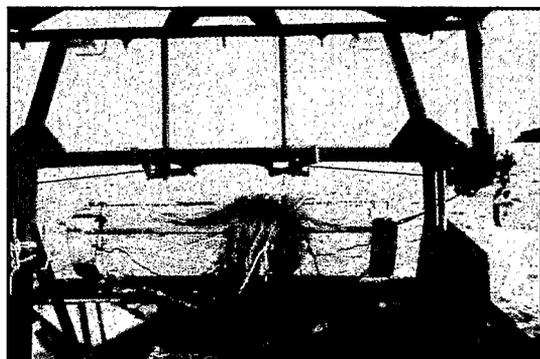
Le plateau continental guyanais, dans sa zone très côtière présente les caractéristiques d'un milieu



Le chalutier côtier "Epaulard" lors de l'étude des fonds de la frange littorale en mai 1994. (Cliché Vendeville)

marginolittoral et estuarien :

- Un faciès varié où prédominent néanmoins les vases fluides d'origine amazonienne; des vases argileuses sur les bancs en migration; les vases silteuses dans les zones d'inter-banc; la zone comprise entre Kourou et Sinnamary présente un faciès vaso-sableux très prononcé comme celle proche du Maroni. La frange littorale est sujette à des apports considérables de matières végétales très au large.
- Des eaux dessalées. Des salinités aussi faibles que 23 - 25 ‰ sont observées jusqu'à 8 milles des côtes. Deux zones de faibles salinités à l'est et à l'ouest rendent compte du panache des bassins versants des deux grands ensembles Maroni-Mana et Oyapock-Approuague.
- Une faible transparence, le plus souvent inférieure à 1,50 m, rend compte de la forte charge sédimentaire du mélange d'eaux continentales et marines.



Chalut à cadre muni de deux larges patins permettant de travailler sur les fonds de vase. (Cliché Vendeville)



Collecte de litière végétale à l'issue d'un coup de chalut au large du fleuve Approuague. (Cliché Vendeville)

La faune benthique, présente également des caractéristiques estuariennes :

- Le peuplement se compose pour l'essentiel d'espèces euryhalines d'eaux saumâtres (*machoirans et acoupas, par exemple*). Sa distribution n'est pas homogène ; les densités ont été nettement plus élevées face au panache des grands fleuves (Maroni - Mana et Oyapock - Approuague). Des analyses plus détaillées ont montré que les facteurs environnementaux pris en compte (sonde, salinité et température) jouaient un rôle dans la distribution spatiale des espèces, mais ne suffisaient pas à en expliquer la totalité, rendant compte de la complexité du biotope.

- Chez 70 % des espèces de poissons capturés, des individus de moins de 10 cm ont été récoltés, en particulier des espèces amphibiotiques (adultes en mer et juvéniles en estuaire) se rencontrent sur les fonds de la frange littorale. La grande majorité des captures concernait des juvéniles de poisson ; par exemple :

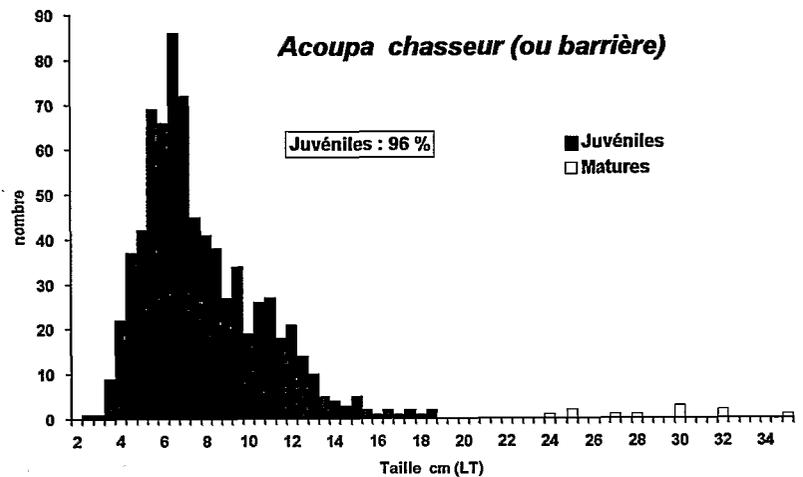
- 98 % des machoirans (*Arius sp.*).
- 75 % des cons-crons (*Aspredo aspredo*) ; cette espèce est catadrome : les adultes vivent dans les eaux

douces des fleuves, les femelles gagnent les eaux saumâtres pour y pondre.

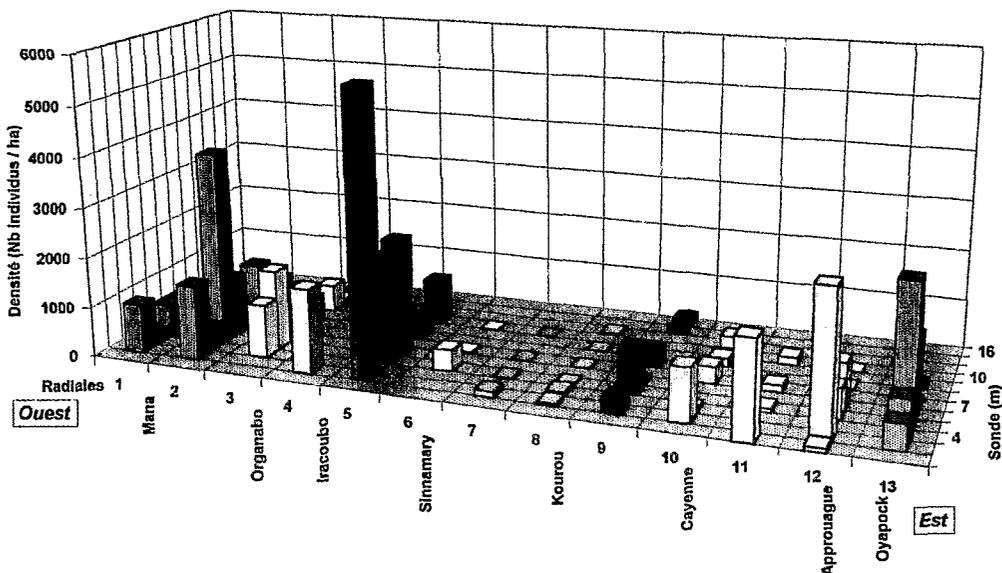
- 95 % des cocos (*Bagre bagre*), dont les adultes vivent en mer et figurent dans les captures accessoires des crevettiers.

- 96 % des acoupas chasseurs (*Macrodon ancylodon*), dont les juvéniles sont des prédateurs des crevettes juvéniles.

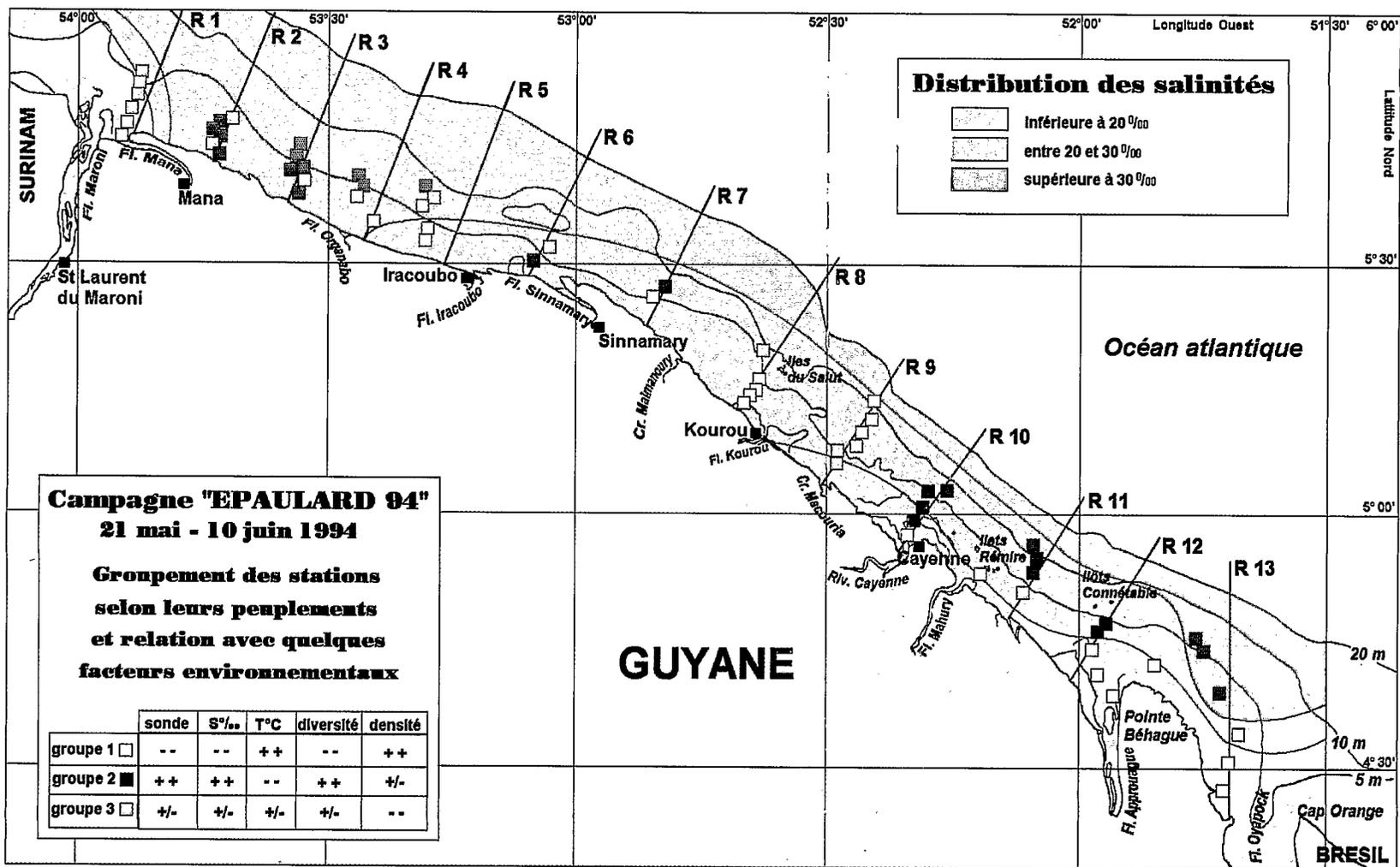
Ce milieu se révèle donc favorable à la croissance des juvéniles de nombreuses espèces exploitables de poissons et abriterait leurs nurseries.



Distribution par classes de taille de l'acoupa chasseur (*Macrodon ancylodon*). Les juvéniles représentent la majorité des captures.



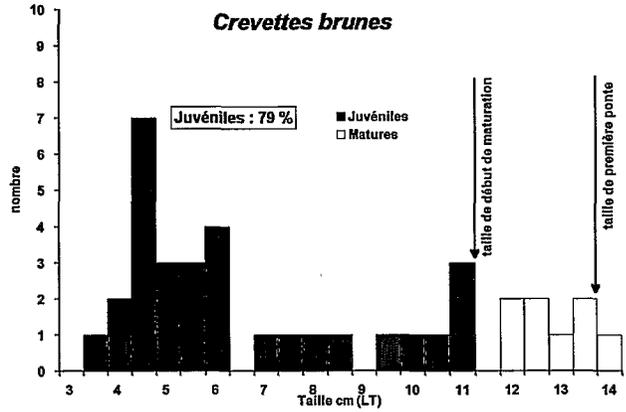
Distribution des densités totales en fonction des radiales et des sondes.



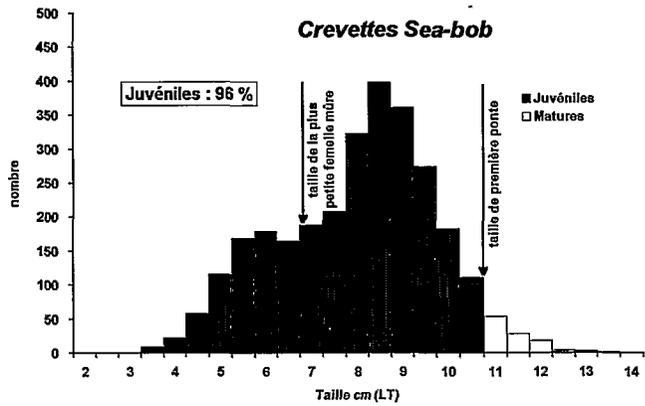
• Il semble en être de même chez les crevettes.

- Bien que les captures en crevettes brunes aient été très faibles, en raison du calendrier imposé par la vacance du chalutier mais inadapté à la situation du cycle de l'espèce, 76 % des individus capturés étaient des juvéniles.

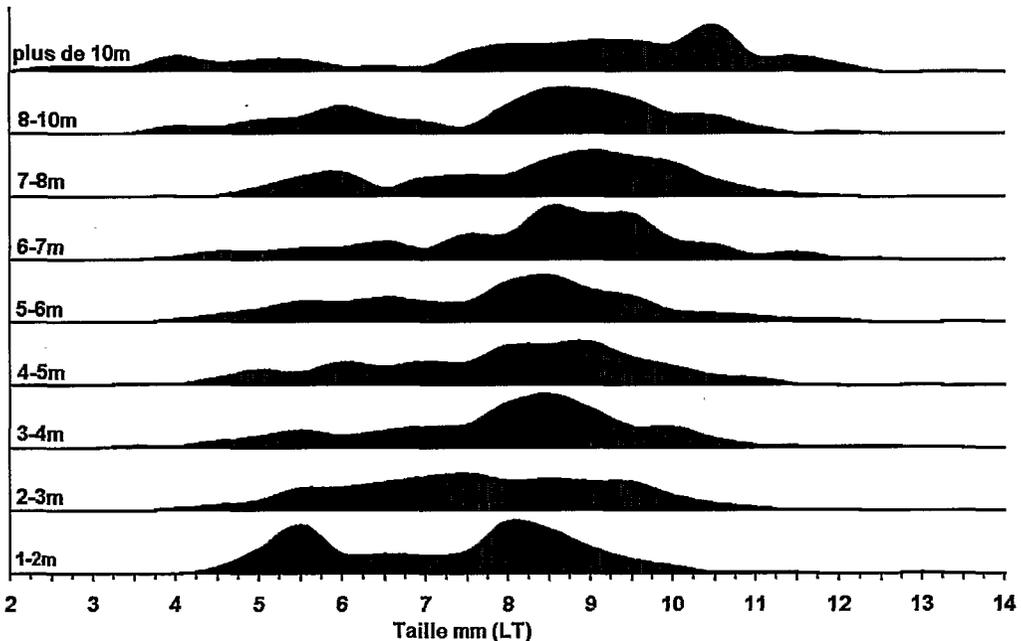
- En revanche les captures de seabob (*Xiphopenaeus kroyeri*), espèce estuarienne ou très côtière, étaient composées en majorité de juvéniles (96%), habituellement inféodés aux estuaires. L'analyse de la composition par classes de taille a également montré que la taille augmentait avec la profondeur; comme d'autres espèces de la même famille, les individus migrent vers des milieux plus marins au cours de leur croissance. Le biotope littoral semble donc jouer un rôle de premier plan dans les processus de renouvellement des ressources marines de Guyane en abritant les nurseries de nombreuses espèces exploitées ou exploitables de crevettes et de poissons.



Distribution par classes de taille de la crevette brune (*Penaeus subtilis*).



Distribution par classes de taille de la crevette Sea-bob (*Xiphopenaeus kroyeri*).



Variations des distributions par classes de taille de la Sea-bob en fonction de la profondeur.

Les juvéniles en nurricerie

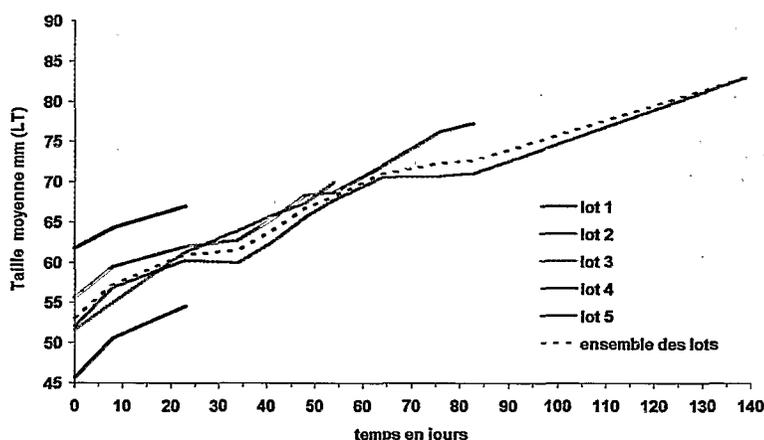
Un bon nombre de travaux réalisés en Guyane se rattachent à l'étude des juvéniles de *Penaeus subtilis*. On distinguera ceux qui concernent la phase de croissance dans les nurriceries et ceux portant sur la phase de migration vers le stock adulte exploité en mer à l'issue de laquelle il y a recrutement dans la pêcherie. Le terme de **juvénile** sera réservé à la première phase et celui de **sub-adulte** à la seconde phase; ce dernier correspond au stade où les jeunes crevettes ont acquis tous les caractères morphologiques des adultes mais où les organes de la reproduction ne sont pas encore fonctionnels. Le terme de **recrue** désignera les subadultes qui ont atteint une taille où, soumis au chalut de la pêche professionnelle, leur chance d'être capturé est d'au moins 50 %; ceci se réfère à la notion de taille à la première capture.

Outre les investigations en milieu naturel (marais, estuaire, frange littorale), dont les principaux résultats ont été exposés plus haut, des expérimentations en aquarium ont été conduites lors du pro-

gramme. Elles avaient pour objet la maîtrise du maintien en captivité des juvéniles afin de disposer d'un outil d'étude du comportement des crevettes à ce stade et de leurs réactions vis à vis de variations de paramètres environnementaux.

Dans ce cadre, la croissance des individus en captivité a pu être évaluée; elle est très inférieure à celle observée en milieu naturel.

Ayant évalué la croissance en milieu naturel et sachant que les juvéniles migrent en mer vers 80 mm, il est possible d'estimer la durée du séjour en nurricerie qui serait de 2 à 3,5 mois.



Variations de la taille de juvéniles de *Penaeus subtilis* en captivité.

Evaluations de la croissance des jeunes crevettes *Penaeus subtilis* par diverses méthodes.

Localisation	Tailles mm	Croissance mm/mois	Température °C	Durée du séjour en nurricerie (mois)
Milieu naturel - marais Sarcelle	10 - 85 LT	24 - 35 LT	26 - 36	2,0 à 2,7 mois
Milieu naturel - estuaire rivière Cayenne	10 - 27 LT	20 LT	25 - 34	3,5 mois
Milieu naturel - estuaire Organabo (postlarves seules)	1,9 - 3,5 LC 8 - 14 LT*	10,5 LC 40 LT*	29 - 36	1,8 mois
Milieu naturel - estuaire Organabo	4 - 18 LC 16 - 69 LT*	7,0 LC 26 LT*	28 - 40	2,7 mois
En captivité - aquarium essais 1 et 2	52 - 74 LT	7 - 9 LT	30	7,8 à 10 mois
En captivité - aquarium essais 3	19 - 65 LT	13 - 14 LT	30	5,0 à 5,4 mois

* la valeur de la longueur totale est estimée à partir de la relation $LT = f(LC)$.

La crevette en mer

Généralement le terme de **subadulte** s'utilise de préférence à celui de juvénile pour distinguer la phase qui suit celle du grossissement dans les nourriceries. Les crevettes ont alors la morphologie des adultes mais les organes de la reproduction ne sont pas encore fonctionnels. Ce stade se subdivise en 3 phases :

- Lorsque les juvéniles ont atteint une taille de 70 à 85 mm LT, ils quittent la nourricerie, gagnent les eaux marines pour rejoindre le stock adulte : c'est la phase de migration ; les jeunes crevettes sont alors désignées par le terme de **migrants**.

- Une fois arrivées sur les fonds fréquentés par les crevettes adultes, les subadultes ne sont pas encore pêchés, car ils n'ont pas atteint la taille de première capture ; ils sont trop petits pour être retenus dans leur majorité par les mailles des chaluts professionnels. Ils ne sont donc pas encore entrés dans la phase exploitée, tout en étant sur les zones de pêche ; il s'agit du stade de **prérecrue**.

- Enfin, lorsque leur taille atteint 115 mm, ils deviennent majoritairement vulnérables à l'engin de pêche. Ils entrent alors dans la phase exploitée ; ce sont les **recrues**.

Ces différentes étapes du cycle de la crevette *Penaeus subtilis* ont fait l'objet d'études plus ou moins approfondies.

L'étude des recrues s'intègre dans le processus de gestion rationnelle du stock exploité ; elle a été réalisée de façon continue à partir des données de la pêche récoltées depuis le début de l'exploitation. Les travaux sur ce sujet sont nombreux et ont été évoqués plus haut.

Des observations directes au moyen de campagnes expérimentales de chalutage ont complété les informations sur les recrues recueillies auprès de la profession et permis d'acquérir quelques connaissances sur les stades migrants et prérecrues ainsi qu'une cartographie des zones de concentration en crevettes de petite taille. En effet, depuis la francisation, la crevette guyanaise est exportée sur le marché français demandeur de crevettes de petit calibre et la profession a dû adapter sa stratégie de pêche en privilégiant selon les périodes soit le tonnage de petites crevettes de moindre valeur commerciales, soit la

valeur par des captures plus faibles de crevettes de grande taille à forte valeur commerciale.

De mai à juillet 1988, une prospection des fonds de 5 à 15 m par chalutage est réalisée à bord de la vedette "Polca", propriété du Pôle de Recherche Océanologique et Halieutique Caraïbe. Des observations intéressantes sur la crevette sea-bob, ont été obtenues.

En mai 1989 et mars 1990, dans le cadre du programme, l'ORSTOM a effectué deux campagnes de chalutage sur les fonds de 10 à 60 m avec un de ses navires océanographiques, le N.O. "André Nizery".

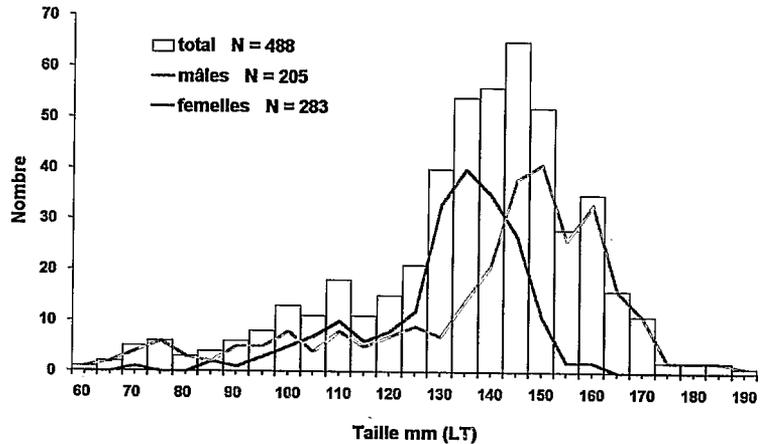
Ces deux campagnes ont été réalisées en saison des pluies. Lors de la première, seule la zone centrale entre Cayenne et les battures de Malmanoury a été prospectée ; 13 % des crevettes brunes pêchées étaient des subadultes (de taille inférieures à 115 mm), en grande majorité capturés au large de Cayenne sur des fonds de 30 m. Lors de la seconde campagne, plus riche en informations car elle a couvert l'ensemble du littoral, 18 % des captures en crevettes étaient des subadultes dont les plus fortes concentrations se situaient au large de la la Pointe Béhague (57 %) et au large de l'Organabo (29 %). Les deux grands ensembles hydrologiques : Approuague-Oyapock à l'est et Maroni-Mana à l'ouest, semblent jouer un rôle important dans le processus de concentration des jeunes crevettes et probablement d'autres espèces. Ces observations convergent avec celles rapportées de la campagne très littorale de 1994 et se sont vus confirmées par les travaux des scientifiques de l'IFREMER en 1993-1994. Lors de quatre campagnes réalisées sur



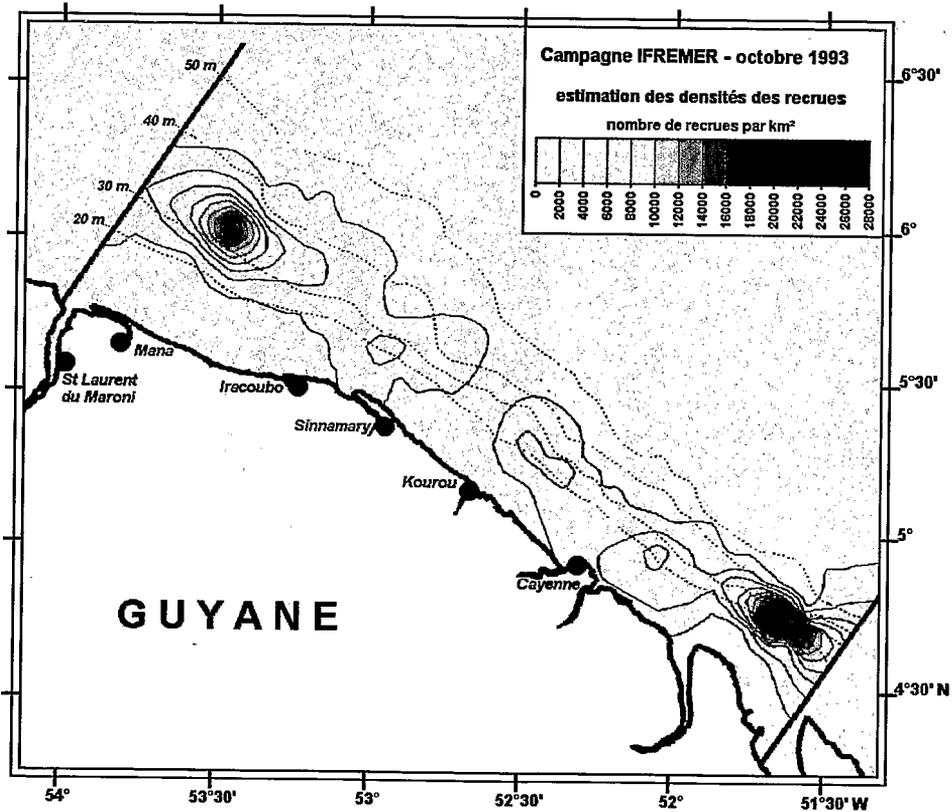
Le navire océanographique "André NIZERY". (Cliché Gerlotto)

les fonds de 15 à 60 mètres, à bord d'un crevettier professionnel, ils ont mis en évidence deux zones de concentration des jeunes crevettes recrutées au large des 2 grands ensembles hydrologiques; en saison des pluies, une ou deux zones de concentration, de moindre importance, apparaissent au large de la presqu'île de Cayenne et du Sinnamary.

De ces différentes études, il ressort que les apports amazoniens génèrent au large de la Guyane un biotope particulier à caractère estuarien à proximité des côtes, influencé localement par deux grands ensembles hydrologiques situés à ses deux extrémités est et ouest.



Distribution par classes de taille des crevettes brunes (Penaeus subtilis) observée en mars 1990 lors de la campagne du « Nizery ».



Cartographie des densités des recrues de crevette brune (Penaeus subtilis) au large de la Guyane en octobre 1993. (Source IFREMER)

Le cycle vital de la crevette en Guyane

La gestion de la ressource crevette guyanaise, longtemps exploitée par des flottilles étrangères, s'est appuyée sur les observations récoltées sur les fonds exploités par la pêche industrielle, soit sur des informations qui ne couvraient que 60% de la durée de vie de l'espèce.

Lorsque dans les années quatrevingt, commence la francisation de la flottille, la recherche française commence à s'intéresser aux mécanismes qui régissent cette ressource pour en améliorer la gestion et en premier lieu aux stades juvéniles, les plus vulnérables, souvent à l'origine des fluctuations des stocks. En Guyane, contrairement à la plupart des pêcheries de crevettes péneïdes, il n'existe pas de pêche artisanale côtière des juvéniles. Cette situation est générale entre l'Amazone et l'Orénoque.

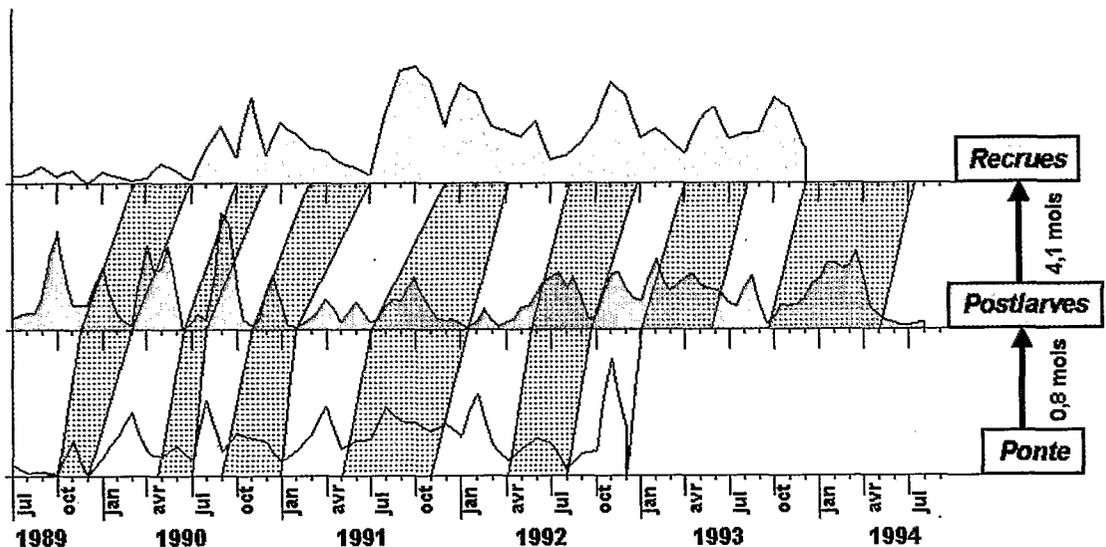
En 1984, les scientifiques de l'IFREMER tentent au moyens d'informations sur le stock adulte exploité, de décrypter la chronologie du cycle vital de la crevette, s'appuyant sur des analogies avec des espèces voisines, en l'absence d'informations sur les stades jeunes dans la région.

Le programme de l'ORSTOM avait pour vocation de combler ces lacunes. Les informations disponibles par la pêche (femelles prêtes à pondre et

arrivée des recrues ou jeunes crevettes dans la pêche) ont été croisées avec celles provenant des échantillonnages en estuaire. Ainsi, une évaluation de la durée des phases déterminantes du cycle biologique des crevettes a pu être proposée.

	Estimations de la durée des principales phases	
	1984	1994
Ponte - Postlarves	3 semaines	3,5 semaines
Postlarves - Pêche	3,8 mois	4,1 mois

Ces deux évaluations obtenues par des approches différentes sont sensiblement les mêmes. Toutefois, entre les deux analyses, le schéma diffère par la fréquence des vagues de renouvellement de la ressource: dans celle de 1984, par analogie avec les observations disponibles dans la plupart des pêcheries de crevettes péneïdes tropicales, le stock adulte s'enrichit de deux contingents de jeunes crevettes par an, alors que les observations sur les stades jeunes (postlarves et juvéniles en estuaire et à la côte) montrent qu'en Guyane cette fréquence peut être deux fois plus élevée.



Correspondances entre les pics d'intensité ou d'abondance de trois phases du cycle vital de la crevette brune entre 1989 et 1994.

Environnement et crevettes

Tant dans le domaine de l'agriculture que dans celui de la pêche, depuis longtemps l'homme cherche à mettre en relation les variations environnementales le plus souvent d'origine climatique et la production. Le double objectif est la compréhension des mécanismes régissant l'exploitation et la prévision des résultats.

Dans le cas de la pêche crevettière, le facteur prédominant qui conditionne la production est le recrutement. Les crevettes péneïdes présentent des particularités :

- La longévité de la crevette et son cycle vital sont courts. La réponse du stock exploité aux variations environnementales est donc rapide.

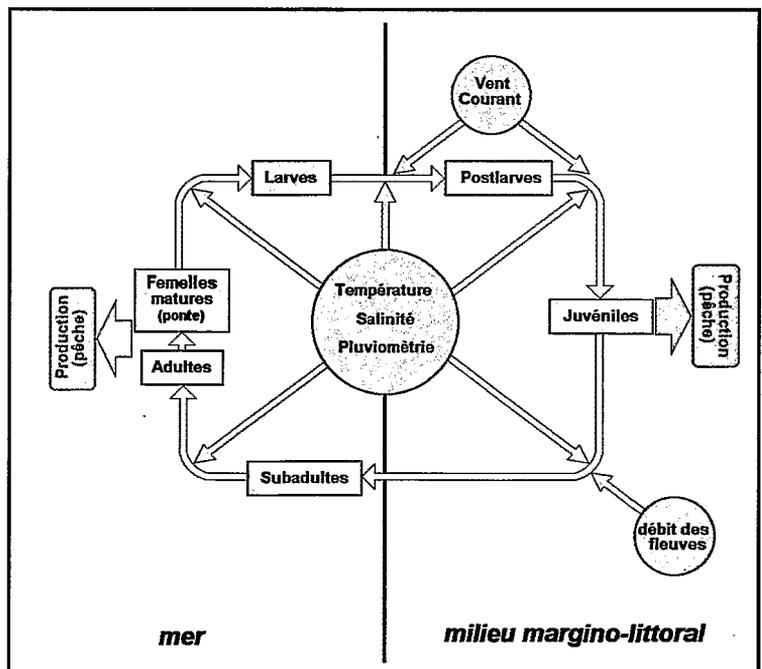
- Les stades jeunes (postlarves et juvéniles) se déroulent en milieu margino-littoral (estuaires, marais côtiers, lagunes et baies) où les conditions environnementales connaissent de fortes et rapides variations.

L'expérience montre que les pêcheries de crevettes péneïdes sont particulièrement sensibles aux variations des facteurs climatiques.

En 1984, une première approche des relations entre l'environnement et la ressource due aux scientifiques de l'IFREMER, s'appuyant sur les données de la pêche et de pluviométrie, conduit à un ensemble de trois modèles applicables à trois périodes d'exploitation. En 1989, une étude de l'ORSTOM, met en évidence une relation entre le débit des fleuves guyanais et la production du stock, mais quelques années plus tard ce modèle se trouve invalidé. Enfin, en 1994, un travail de l'IFREMER faisant appel à des techniques d'analyses statistiques qui ont fait leurs preuves sur les stocks de petits pélagiques (sardines, anchois, etc...) met en évidence l'incidence du régime de l'Amazone à moyen terme (six mois) et des fleuves locaux à court terme (un mois); aux effets de ces deux facteurs environnementaux s'ajoute celui de la stratégie de pêche, fortement influencé par les conditions du marché de la crevette.

De nombreux indices montrent que la production de crevettes

varie d'une année à l'autre en relation avec des facteurs climatiques à grande échelle. La relation sous-jacente de cause à effet sera toujours difficile à démontrer car les mécanismes par lesquels les facteurs climatiques agissent sur les paramètres biologiques (fécondité, prérecrutement, chronologie des migrations, croissance, survie, capturabilité) sont complexes. Le débit des fleuves, la pluviométrie et la salinité sont les agents les plus souvent pris en considération. Les paramètres climatiques mesurés (pluies, crues, bilan thermique annuel ou activité solaire) peuvent n'être finalement que des indicateurs globaux de variations climatiques affectant d'autres paramètres susceptibles d'influencer la production des stocks. L'approche de l'IFREMER par une démarche et des techniques différentes, offre des perspectives prometteuses dans la compréhension des interactions de nombreux facteurs environnementaux qui agissent à des échelles temporelles différentes et dont les effets ne sont pas additifs. A ce stade de connaissance les résultats acquis ne permettent pas encore d'application dans le domaine de la prévision.



Exemple d'interactions entre des facteurs environnementaux et une population de crevettes exploitée à deux stades de son cycle vital.

Bilan et perspectives

Un programme scientifique arrivé à son terme, il importe d'en dresser le bilan. L'inventaire des nouvelles connaissances acquises servira alors de base à l'élaboration éventuelle d'un nouveau programme adapté à un contexte mieux connu.

Le bilan

Que retenir des résultats du programme de recherche sur la biologie de la crevette guyanaise mené par l'ORSTOM sur le terrain durant six ans ?

➔ **Le mécanisme d'entrée des jeunes crevettes dans les estuaires et le phénomène d'intrusion.** L'entrée des postlarves et des juvéniles de crevettes brunes a été décrite dans le détail. Les crevettes entrent dans l'estuaire au flot et en ressortent quelques heures après, au jusant. L'importance des entrées est étroitement liée à l'abondance en jeunes crevettes sur les fonds de la frange côtière et à l'amplitude de la marée. Ce résultat, probablement le plus important obtenu lors du programme, a conduit à avancer l'hypothèse de nourriceries littorales.

➔ **La distribution spatio-temporelle du recrutement postlarvaire des crevettes brunes.** L'étude du recrutement postlarvaire sur 13 estuaires répartis sur 220 km du littoral guyanais a montré des disparités spatiales. Le recrutement est synchrone sur la côte, mais le phénomène est plus intense à l'ouest. Le recrutement postlarvaire a lieu toute l'année mais il se renforce à certaines périodes dont le nombre varie de trois à quatre. Les principales saisons se situent entre mars et mai, en août et en octobre. Une quatrième vague peut survenir en janvier-février.

➔ **La chronologie du cycle vital.** Les durées moyennes des deux principales phases du cycle vital de la crevette brune ont été évaluées. Celle qui sépare la ponte du recrutement postlarvaire est estimée à trois semaines et la suivante qui précède le recrutement dans la pêcherie, à quatre mois.

➔ **La localisation des nourriceries.** Cette question était et reste primordiale. Jusqu'alors, le marais Sarcelles est la seule nourricerie de crevette brune formellement mise en évidence dans toute la région des Guyanes. Il est communément reconnu que sa taille ne lui permet pas d'alimenter en crevettes toute la région. A ce titre, l'absence de pêcheries de juvéniles de grands pénéides constitue une particularité de la zone comprise entre l'Amazone et l'Orénoque, exceptées les pêcheries de sea-bob qui n'est pas l'espèce exploitée en mer. Ce cas est rare

dans les pêcheries de crevettes pénéides où les pêcheries artisanales de juvéniles se sont développées dans les nourriceries (estuaire, lagune ou baies peu profondes) bien avant les pêcheries industrielles en mer.

La mise en évidence du mécanisme d'intrusion des crevettes et en particulier la dynamique des juvéniles, a permis l'émergence de l'hypothèse de localisation de nourriceries sur les fonds de la frange littorale. Néanmoins, il y a lieu de rappeler que trois grands estuaires n'ont pas été prospectés : Maroni, Oyapock, Approuague. La localisation des nourriceries de crevettes n'est pas, sans intérêt dans la gestion de la ressource :

- Les nourriceries de crevettes pénéides, situées le plus souvent en zone infra-littorales sont sujettes à des variations fortes et rapides des conditions environnementales (pluies, crues, pollution, etc. ...) responsables de la forte variabilité du recrutement des pêcheries crevettières.

- Elles sont souvent l'objet de pêches de juvéniles non contrôlées pouvant compromettre la pérennité du stock adulte exploité en mer.

- Enfin, ces zones abritent des nourriceries d'espèces associées, le plus souvent prédatrices des juvéniles de crevettes, dont des poissons côtiers ou marins.

La localisation des nourriceries apparaît comme une inconnue importante du système de gestion des ressources marines en Guyane.

Il y a lieu de mentionner également dans le bilan de la période considérée, la mise en évidence par l'IFREMER du rôle déterminant du marché international de la crevette sur les stratégies commerciales et d'exploitation de la filière crevettière ainsi que sur la ressource. Bien qu'étranger au programme ORSTOM, ce résultat doit être mentionné et devra être pris en compte lors de l'élaboration de futurs programmes.

Les perspectives

Par le passé, les études des populations de crevettes exploitées en Guyane se sont le plus souvent cantonnées à la phase adulte. Les résultats récents montrent le poids des conditions environnementales dans les processus de régénération de la ressource. Le particularisme du milieu guyanais rend indispensable l'acquisition de connaissances pluridisciplinaires.

➔ L'étude de la crevette doit à présent se concevoir dans une approche intégrée qui prendra en compte son environnement physique et climatique, sa place dans un écosystème multispécifique. Des connaissances doivent être acquises dans les domaines suivants :

- dynamique sédimentaire,
- circulation des masses d'eau,
- distribution des faciès sédimentaires,
- climatologie et hydrologie,
- productivité de l'écosystème littoral,
- peuplements et communautés.

Les deux programmes lancés récemment en Guyane, le PNOC⁵ et le PNZH⁶, où participent des équipes de chercheurs de disciplines et d'organismes divers, répondent à cette nécessité.

➔ La recherche doit également intégrer l'échelle régionale, la population de crevette brune s'étendant de part et d'autre des frontières. Elle bénéficie de structures existantes : le programme Ecolab, de coopération entre la Guyane, le Surinam et le Brésil ; la Commission des Pêches pour l'Atlantique Centre-Ouest (COPACO), sous l'égide de la FAO qui réunit plusieurs pays, du Venezuela au Brésil. Des programmes de marquage des crevettes, en vue de déterminer leurs migrations, devront s'appuyer sur cette organisation régionale préexistante.

➔ Plus focalisées sur la crevette exploitée au large, les recherches doivent contribuer à répondre à des questions clé d'actualité :

- Comment améliorer la productivité de la filière crevette ?
- La pêche crevette interfère-t-elle avec d'autres filières de la pêche guyanaise et l'écosystème marin côtier (captures accessoires des crevettes et pêche côtière au poisson) ? Quelles sont les mesures à adopter dans un souci de préservation ?
- Quelles réglementations adopter au niveau du département et au niveau régional ? Y-a-t-il lieu d'harmoniser par des accords multilatéraux la gestion de la pêche crevette dans les Guyanes pour en optimiser le profit ?

Par l'expertise scientifique, la Recherche se doit de fournir aux décideurs en charge de la définition de la politique des pêches et de leur gestion, des informations (biologiques, économiques, sociales, ...) utiles pour éclairer la prise de décisions.

Dans cet esprit les études devront s'orienter dans plusieurs directions :

- Préciser la localisation, la typologie, la productivité des nourriceries, tant de crevettes que des poissons. Ces connaissances sont indispensables dans le choix judicieux de zones refuges (ou sanctuaires) où la pêche au chalut serait prohibée et également dans celui d'éventuelles périodes de fermeture de la pêche crevette. Elles sont également indispensables dans l'évaluation des migrations de la crevette au cours de son cycle vital et dans l'estimation du degré de dépendance de la ressource crevette guyanaise vis à vis des pays voisins où peuvent se situer les nourriceries. Elles sont enfin indispensables pour mesurer l'impact de pollutions liées aux activités humaines (rejets des agglomérations, des activités agricoles, industrielles et minières), potentielles ou effectives sur les stades particulièrement sensibles comme les juvéniles, afin de prendre des mesures appropriées de préservation.

- Affiner le décryptage des relations entre les facteurs environnementaux et le recrutement dans l'optique de disposer d'un outil prévisionnel utilisable dans la gestion de la pêche ; par exemple pour optimiser l'adéquation entre les périodes de fermeture et le gain de productivité.

- Enfin, l'approche de la dynamique de la ressource crevette devra intégrer les interactions dues à la commercialisation et aux fluctuations du marché international. Il s'agira donc de privilégier l'approche inter-disciplinaire (halieutique, socio-économie, biologie, écologie).

L'ORSTOM et ses partenaires engagent aujourd'hui de nouveaux programmes sur l'écosystème marin côtier guyanais, rompant avec la traditionnelle approche sectorielle et monodisciplinaire, les expériences passées ayant démontré la limite de la transposition de mécanismes observés dans d'autres pêcheries du globe à la région des Guyanes où les conditions environnementales présentent un particularisme hors du commun.

Quelques références bibliographiques

- “Le cycle vital et le recrutement de la crevette *Penaeus subtilis* en Guyane” par Vendeville P. et Lhomme F., 1997. Rapp. ORSTOM, 282 p.
- “Etude du recrutement de la crevette *Penaeus subtilis* en Guyane (étude des nurseries)”, par Lhomme F., 1989. Doc. Scient. Pôle Rech. Océanol. Halieut. Caraïbe, 23, 79 p.
- “Etude du recrutement de la crevette *Penaeus subtilis* en Guyane (Evaluation quantitative et qualitative des nurseries)”, par Lhomme F., 1991. Rapp. ORSTOM, 74 p.
- “Reconnaissance des fonds de la bande littorale du plateau continental guyanais - Campagne Epaulard 94”, par Vendeville P., 1995. Rapp. ORSTOM, 111 p.
- “Le recrutement de la crevette *Penaeus subtilis* en Guyane française”, par Garcia S, E. Lebrun et M. Lemoine, 1984. Rapp. Tech. ISTPM, 9, 43 p.
- “Etude des ressources en crevettes du plateau guyano-brésilien. Etude de la variabilité du recrutement de la crevette *Penaeus subtilis*”, par Moguedet P., C. Béné et D. Nérini, 1995. Rapp. IFREMER, 164 p.
- “Dynamique et adaptation d’un système-pêche face aux perturbations de son environnement. Analyse et modélisations dynamiques du couplage écologie-économie. Le cas de la pêche crevette guyanaise”, par C. Béné, 1997. Thèse Doct. Univ. Pierre et Marie Curie - Paris VI, 236 p. + annexes.
- “Notes sur le plateau continental Guyanais. Les éléments principaux de la faune et leurs relations avec le fond”, par Durand J., 1960. Cah. ORSTOM, 3, 93 p + annexes.
- “Revue des connaissances sur la zone côtière de Guyane française”, par Frouin P., M. Pujos et P. Watremez, 1998. Doc. PNOC, 85 p.

¹ Zone Economique Exclusive (ZEE): zone s’étendant à 200 milles des côtes (les eaux territoriales s’étendent à 12 milles des côtes).

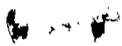
² Capture par unité d’effort ou cpue: paramètre utilisé en science halieutique, indicateur de l’état d’une population exploitée. Le rendement (exprimé en kg/heure ou kg/jour) en est la forme la plus utilisée.

³ Turbidité: inverse de la transparence; rend compte de la teneur en matières en suspension.

⁴ Les tailles de crevettes sont exprimées en LT ou en LC. LT est la longueur totale de l’individu; LC la longueur du céphalothorax.

⁵ PNOC: Programme National d’Océanographie Côtière.

⁶ PNZH: Programme National des Zones Humides.



Entre 1988 et 1994 l'IRD (ex-Orstom) réalise une étude biologique de la crevette brune *Penaeus subtilis* en Guyane, centrée plus particulièrement sur les stades jeunes, peu connus. Des observations biologiques ont été récoltées sur les différents stades de la crevette dans les estuaires, les marais côtiers, le littoral et en mer.

Les principaux résultats de ce programme, inscrit au X^e Plan Etat-Région et cofinancé par la Région Guyane et le ministère de la Recherche et de la Technologie, sont exposés ici. Certains d'entre eux ont permis l'émergence d'hypothèses novatrices. Les jeunes crevettes ne colonisent pas les estuaires, comme on le pensait, mais elles font des intrusions de quelques heures. Les estuaires prospectés ne jouent pas le rôle de nourriceries ; celles-ci se situent sur les fonds de la frange littorale qui réunit les caractéristiques d'un milieu estuarien propice à les abriter. L'arrivée de postlarves à la côte a lieu toute l'année, elle connaît jusqu'à quatre périodes de renforcement, elle est plus intense à l'ouest de la Guyane. L'étude a permis de reconstituer le cycle vital de la crevette en Guyane.

Mots clés : Guyane / Crevettes Pénéides / Postlarves / Juvéniles / Nourricerie.