

CONTRIBUTION A L'ECOLOGIE DE QUELQUES TAXONS
DU ZOOPLANCTON DE COTE D'IVOIRE
III.- LARVES DE DECAPODES ET LUCIFER

par

D. BINET*

R E S U M E

Au dessus du plateau continental ivoirien, les larves planctoniques de Crustacés Décapodes et *Lucifer faxonii* ont leur période d'abondance en saison chaude. Il existe deux ou trois maxima chaque année correspondant à des enrichissements interrompant la saison chaude oligotrophe : février (petits upwellings), juin - certaines années - (premières pluies) et septembre-novembre (crue des fleuves, fin de la grande saison froide).

La répartition verticale diffère légèrement suivant les taxons et varie selon les saisons. D'une façon générale, les larves de Décapodes et les *Lucifer* occupent la couche superficielle en saison froide et s'enfoncent au cours de la saison chaude, ce qui leur permet d'accompagner le maximum de production primaire.

Lucifer faxonii se reproduit pratiquement toute l'année; il s'écoule environ 3,7 semaines entre deux générations.

A B S T R A C T

The warm season is the abundance period of the planktonic larval stages of Decapod Crustacea and of *Lucifer faxonii* in ivorian waters. Two or three maxima occur each year during the enrichments interrupting the warm and oligotrophic season : February (small upwellings), June - some years - (first rains) and September - November (flood of rivers, end of cold season).

Vertical distribution follows seasonal variations and varies little among the taxons. In a general way, Decapods larvae and *Lucifer* inhabit superficial layers in cold season and sink down during the warm season. It allows them to follow the maximum of primary production.

Lucifer faxonii is breeding almost all the year long. Breeds succede at a rate of 3,7 weeks approximately.

* Océanographe de l'ORSTOM au C.R.O. - B.P. V 18 - ABIDJAN - (Côte d'Ivoire)

Les larves de crustacés Décapodes ne représentent que quelques % des effectifs des populations planctoniques. Mais cette phase larvaire pélagique est commune à la plupart des Décapodes benthiques; elle constitue donc un maillon très important des biocénoses marines.

Parmi les *Sergestidae*, il existe un genre holoplanctonique, courant dans les eaux chaudes : *Lucifer*. D'après HANSEN (1919) on ne trouve que *L. typus* et *L. faxonii* en Atlantique. Nous avons trouvé la première espèce très rarement, uniquement au large; tandis que *L. faxonii* est courante dans les eaux néritiques. BARTH et FERREIRA DA COSTA (1968) observent le même type de répartition des deux espèces au large du Brésil. Il ne sera fait état que de cette dernière espèce au cours de cet article.

MATERIEL ET METHODES

Les données proviennent d'échantillons collectés de février 1969 à décembre 1974 au dessus du plateau continental ivoirien. Les modalités de récolte ont été exposées avec une description du milieu, dans un article précédent (BINET, 1975).

L'objet de cette série de notes est de dégager les grands traits écologiques des principaux taxons. Parmi les larves de Décapodes, on distinguera seulement deux catégories : les larves de Brachyours (zoés et mégalopes) et celles de Natantia et d'Anomours. Au contraire, pour les *Lucifer*, le comptage a porté sur les différents stades larvaires (protozoés et zoés, mysis, mastigopus et adultes). La distinction entre le stade mastigopus et l'adulte se fait au vu de la longueur totale. On a estimé qu'au dessous de 5mm de longueur totale (longueur des côtés des cases de la cuve de comptage), les *Lucifer* étaient au stade mastigopus, au dessus au stage adults (1).

Les variations saisonnières et régionales sont étudiées à partir de moyennes, calculées après transformation \log^2 des effectifs de chaque échantillon. Le principe et la justification de ces calculs ont été exposés précédemment (BINET, 1976).

(1) PETIT (1973) a déterminé le sexe de *L. faxonii* sur des individus provenant de Pointe-Noire, mesurant 4mm et plus. ZIMMERMAN (1973) distingue les adultes de *L. chaeci* (homologue de *faxonii* dans le Pacifique) à partir de 5mm seulement. De toutes façons, l'erreur commise est sans grande influence sur l'étude des cycles biologiques.

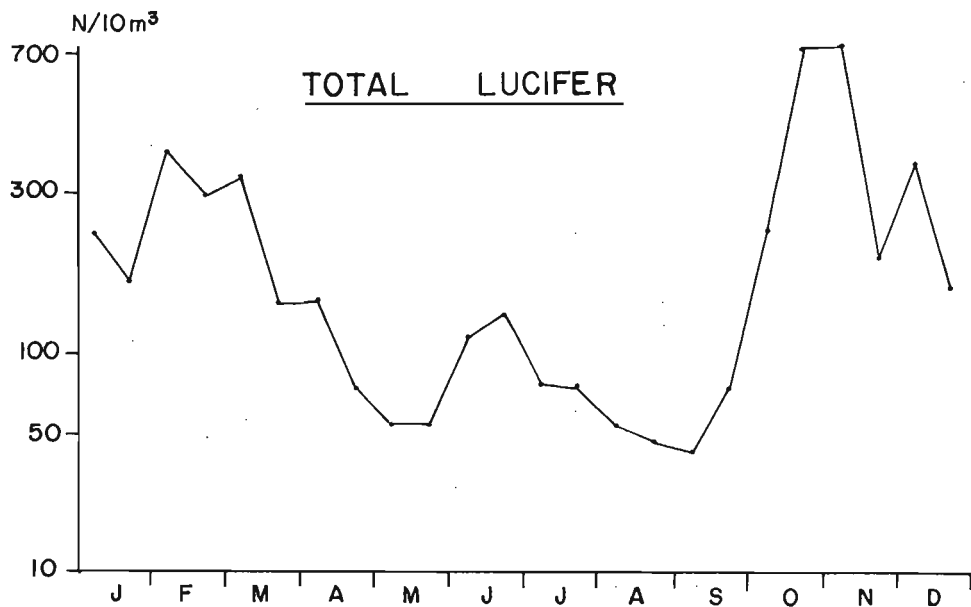
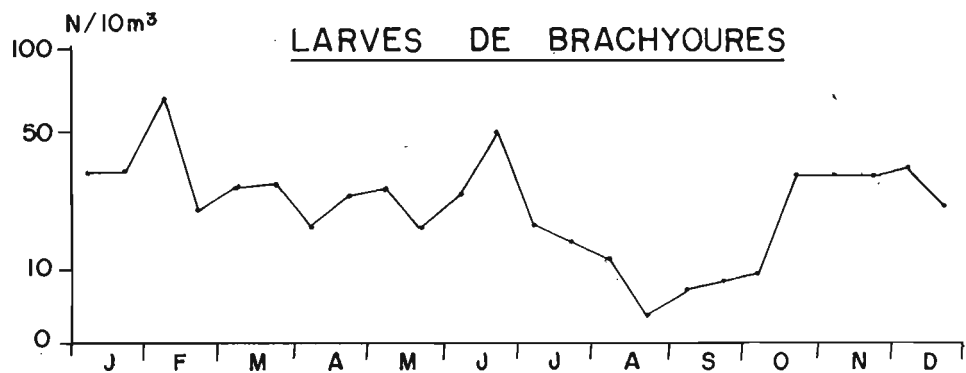
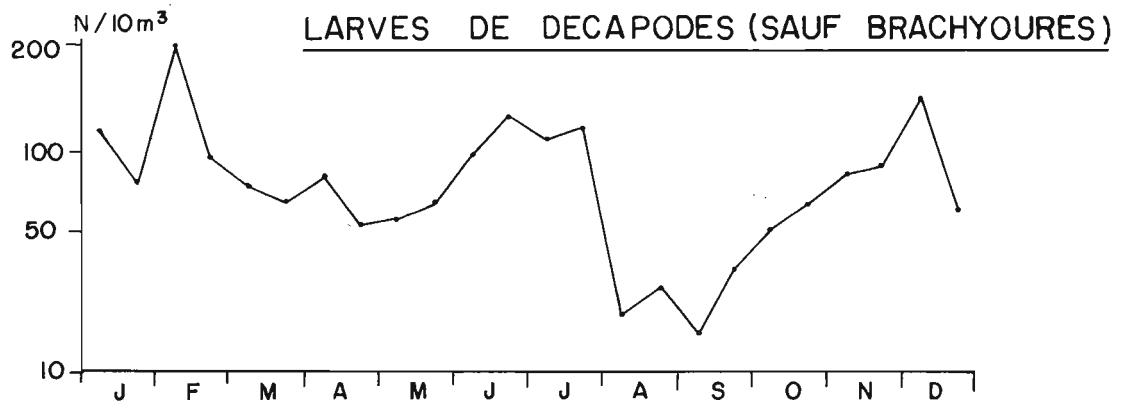


Figure 1 : Station côtière "année moyenne" : moyenne des observations de 1969 à 1974.

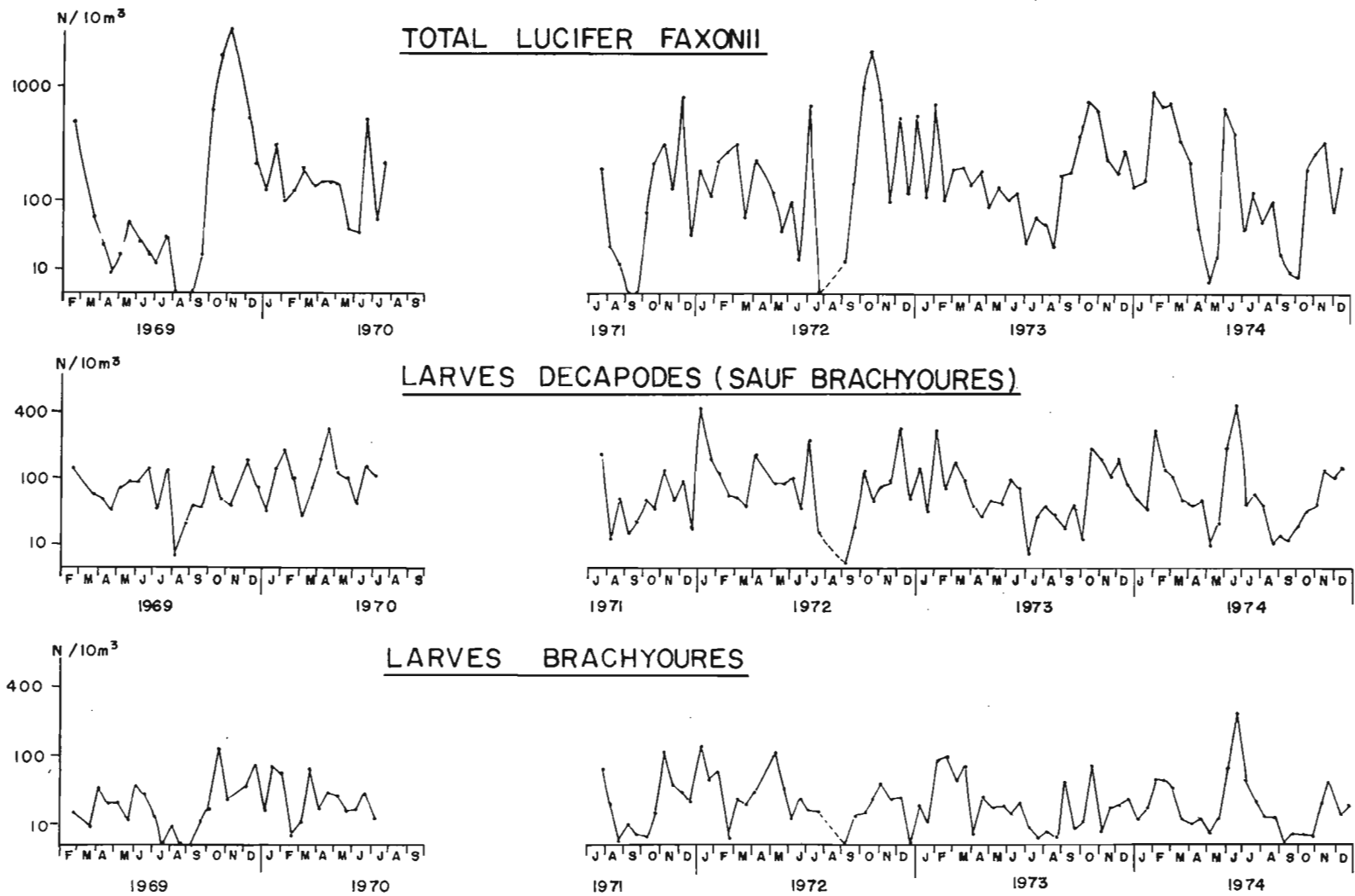


Figure 2 : Station côtière : moyenne par quinze jours

Variations saisonnières et régionales

Les campagnes "PK" montrent que les plus fortes concentrations en larves de Décapodes sont observées aux stations les plus côtières (fonds de 20 m); elles diminuent vers le large. Nous n'avons observé à cela qu'une seule exception notable : en juillet 1969 il existe un maximum de zoés de Brachyours à toutes les stations du milieu du plateau (fonds de 60m), de San-Pedro à Brand-Bassam. Il est vraisemblable que l'upwelling - intense lors de cette campagne - ait engendré un courant de surface oblique par rapport à la côte, qui a éloigné les zoés du littoral. En effet, au début de la saison froide le maximum de zooplancton se trouve au milieu du plateau, notamment dans la région ouest (BINET, 1972).

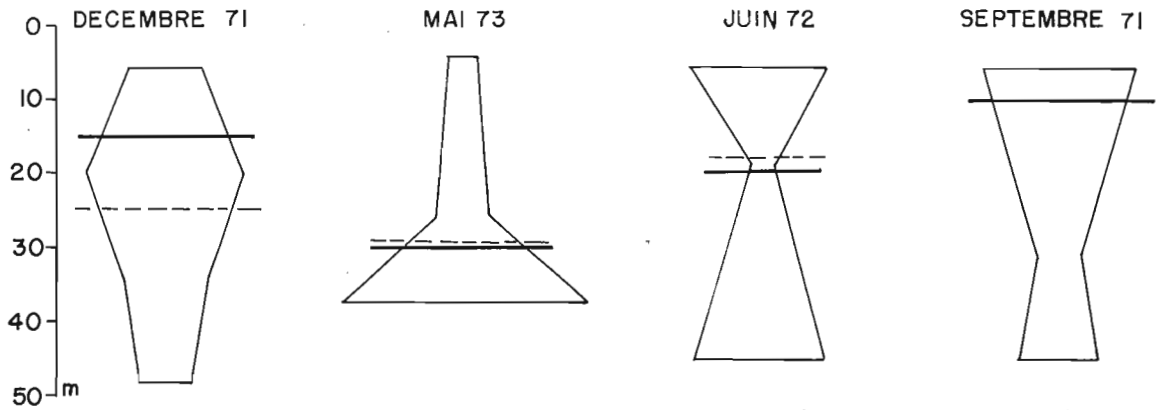
Les variations saisonnières de l'abondance des zoés et mégalopes de Brachyours et celles des autres larves de Décapodes sont à peu près semblables (fig. 1 et 2) : les concentrations minimales ont lieu durant la grande saison froide, des maxima plus ou moins importants se partagent le reste de l'année. Un examen plus approfondi - de l'année moyenne en particulier - montre que les principaux maxima se trouvent pendant une période d'enrichissement ou juste après. En effet, le maximum de début décembre (Décapodes sauf Brachyours) suit la principale crue des fleuves, celui de début février (ensemble des Décapodes) suit la petite saison froide et celui de juin-juillet (ensemble des Décapodes) survient après le début de la grande saison des pluies, lors des premières crues des lagunes et des fleuves côtiers. Les moyennes par campagne PK (fig. 9) montrent que le maximum de novembre est fidèle, celui de juin est moins net. Les effectifs diminuent du début à la fin de la saison chaude.

Contrairement à la plupart des taxons les larves de Décapodes n'ont pas leur abondance maximale en saison froide, cependant les effectifs les plus importants sont récoltés lors des périodes d'enrichissements du milieu qui interrompent la saison chaude oligotrophe.

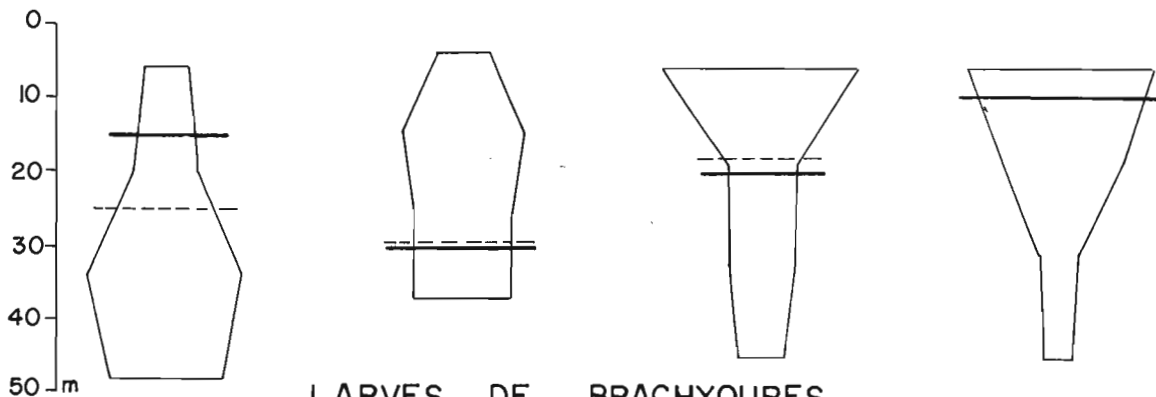
Répartition verticale

On ne peut mettre en évidence un rythme nycthémeral dans la répartition verticale. Mais on note de fortes différences saisonnières (fig. 3).

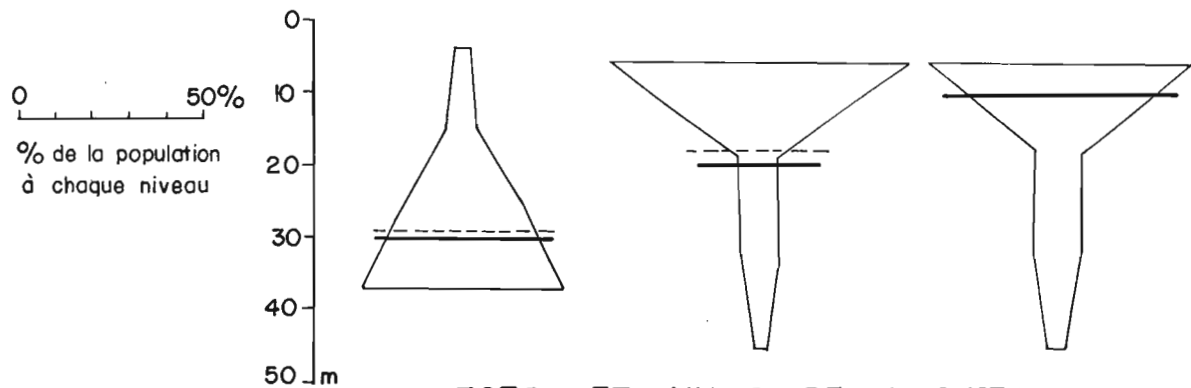
Les larves de *Natantia* et d'*Anomoures* occupent surtout les eaux superficielles et subsuperficielles en saison froide (septembre), tandis qu'elles sont rassemblées près du fond au plus fort de la saison chaude (mai).



LARVES DE DECAPODES (sauf brachyopodes)



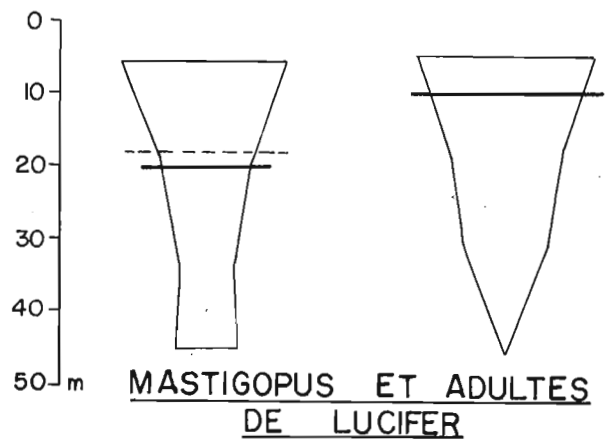
LARVES DE BRACHYOURES



ZOES ET MYSIS DE LUCIFER

Figure 3 : Répartition verticale au dessus des fonds de 50 m, moyenne sur 24 heures.

----- isotherme 24° c
 ——— limite du courant et du contre courant



Entre ces deux répartitions, il existe des situations intermédiaires avec un maximum à 20m (décembre) ou deux maxima, l'un superficiel, l'autre près du fond (juin).

Pour les larves de Brachyoures, la situation est identique en fin de saison froide (septembre). En saison chaude (mai) la densité du peuplement est assez homogène, hormis la couche superficielle la moins habitée. En juin il existe uniquement un maximum superficiel. En décembre, le maximum est un peu plus profond que pour les autres larves de Décapodes (33m au lieu de 20m).

La répartition verticale des larves de Décapodes montre que leur dispersion sous l'action du courant de Guinée et du contre-courant ivoirien doit être importante et que la répartition zonale de chaque espèce peut être assez large.

C O N C L U S I O N

Les variations saisonnières d'abondance des larves de crustacés Décapodes suivent un modèle original par rapport à ce qui a été vu jusqu'ici. En effet, les taxons étudiés précédemment : Entomostracés, Thaliacés, Appendiculaires, Siphonophores, Chaetognathes ont pratiquement tous leur maxima en grande ou plus rarement en petite saison froide.

Que signifient ces maxima dans le plancton ? S'agit-t-il de périodes de pontes privilégiées ou n'observe-t-on qu'une meilleure survie des larves ? La première hypothèse paraît plus vraisemblable (pluies, crues) à la lumière notamment des observations de GARCIA (comm. pers.) sur les variations saisonnières du taux de φ mûres de *Penaeus duorarum* (fig. 9). Les larves de Décapodes sont donc davantage sous une influence terrigène que la majorité des taxons planctoniques.

On peut sans doute voir dans la présence d'un maximum larvaire en saison chaude un indice d'appartenance de la majorité des Décapodes benthiques à un ensemble biogéographique tropical (2).

(2) Tandis que les espèces dont le maximum a lieu en saison froide seraient apparentées à une biocénose tempérée.

L U C I F E R F A X O N I I

Le caractère pratiquement monospécifique du peuplement de *Lucifer* nous a permis d'aborder la question des cycles biologiques après celle des variations saisonnières.

Variations saisonnières et régionales

La comparaison des courbes de variations du total *Lucifer* et des larves de Décapodes montre beaucoup de ressemblances (fig. 1,2 et 9). On observe à la station côtière les trois périodes d'abondance maximale déjà signalées, avec parfois un léger décalage : octobre-novembre, février, juin. Elles correspondent approximativement aux saisons de décharge des fleuves (juin et octobre-novembre) et aux upwellings de petite saison froide (fin janvier). Les *Lucifer* disparaissent pratiquement des eaux côtières en saison froide et réapparaissent très brutalement en octobre; ensuite leurs effectifs décroissent plus ou moins régulièrement jusqu'en mai. En juin survient parfois un accroissement momentané, consécutif aux premières pluies sur le littoral.

Les résultats des campagnes "PK" mettent en évidence le caractère néritique de *L. faxoni*. Comme les larves de Décapodes, les *Lucifer* suivent un gradient de concentration décroissante de la côte vers le large.

L'examen des variations saisonnières tout au long du plateau traduit bien les exigences écologiques observées à la station côtière. Nous avons calculé pour chaque degré de longitude et sur toute la largeur du plateau (stations de 20, 60 et 200m) une moyenne pour chaque campagne. Cette moyenne est donc établie à partir de 3 ou 6 récoltes, selon les campagnes (fig. 5).

Au début de la grande saison froide (juin-juillet), l'ouest du golfe ivoirien est progressivement envahi par des upwellings intenses défavorables au développement des *Lucifer*. Au contraire, dans l'est les eaux sont un peu plus chaudes et reçoivent les effluents des lagunes grossies par les premières pluies : le milieu est favorable aux *Lucifer*. Dès la fin de la saison froide, lorsque les upwellings cessent et que les fleuves sont en crue (d'octobre à décembre), les *Lucifer* se développent dans l'ensemble du golfe. Puis, à partir de décembre ou janvier, avec l'augmentation de salinité et l'appauvrissement du milieu, le nombre de *Lucifer* diminue, à l'exception du secteur le plus occidental. Mais nous ne pouvons dire si les concentrations de *Lucifer* de ce secteur sont liées à la proximité des eaux dessalées libériennes ou aux faibles upwellings qui se maintiennent par intermittence tout au long de la saison chaude (de janvier à avril) dans la région de San Pedro.

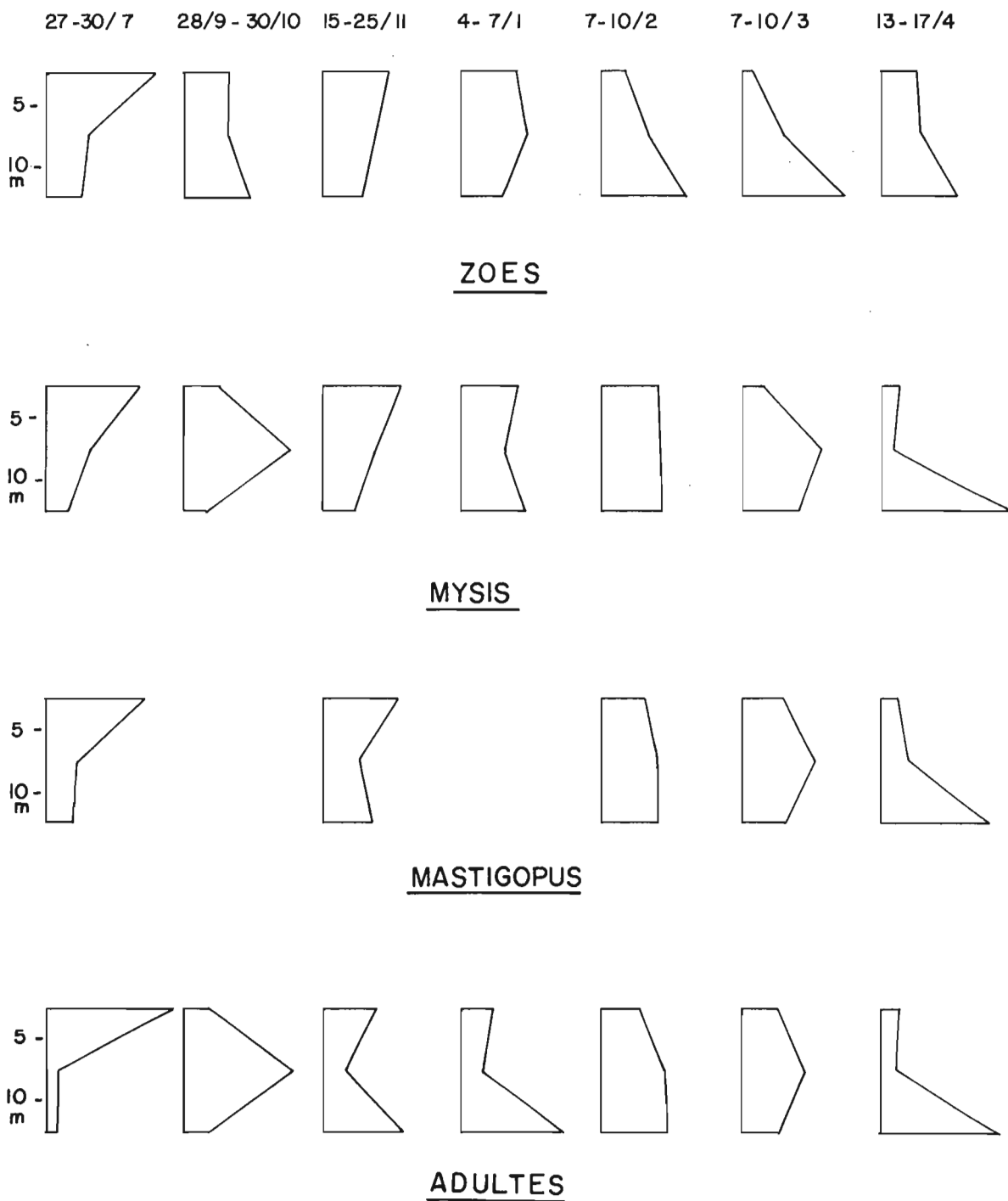


Figure 4 : Répartition verticale des Lucifers au dessus des fonds de 20 m, moyenne des 6 stations pour chaque campagne PK.

0 60 % de la population à chaque niveau

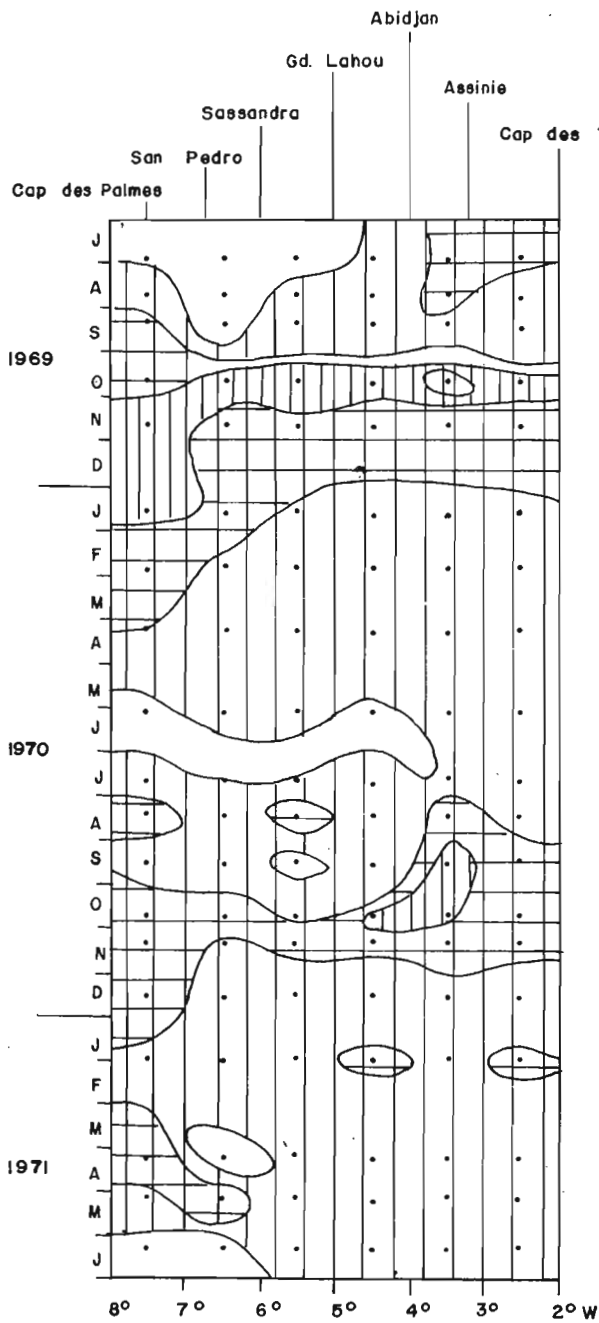


Fig.5: Variations saisonnières et régionales du total Lucifera sur le plateau continental.

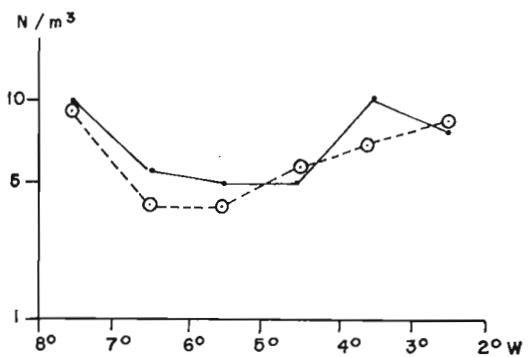
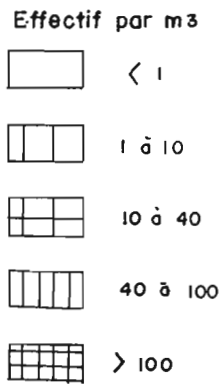


Fig.6: Variations régionales de la moyenne annuelle du total Lucifera.

juillet 1969 — juin 1970
 — 1970 — 1971

La moyenne annuelle des observations dans chaque secteur (fig. 6) montre effectivement des concentrations élevées autour du Cap des Palmes (zone frontale), tandis que dans la zone de dérive des eaux d'upwelling (de San Pedro à Abidjan) les *Lucifer* sont moins abondantes. Elles augmentent à nouveau à l'est d'Abidjan où les températures sont en moyenne plus élevées et les salinités fréquemment abaissées par les eaux continentales.

Répartition verticale

Nous utiliserons les données de récoltes au filet "Miller" durant les campagnes "PK" de 1971-1972 au dessus des fonds de 20m (fig. 4) ainsi que celles des cycles nycthémeraux (fonds de 55m), (fig. 3). Ces deux séries se confirment et se complètent (3).

Au dessus des fonds de 20m il existe schématiquement deux types de répartition verticale suivant la saison. Pendant la grande saison froide, la plus grande partie de la population se tient dans la couche superficielle, tandis que le contraire se produit en grande saison chaude. On observe des situations intermédiaires en dehors de ces deux grandes saisons, les stades larvaires tendant vers une répartition uniforme du fond à la surface.

Le mode de répartition verticale semblant presque constant d'un stade à l'autre au dessus des fonds de 20m et les effectifs des cycles nycthémeraux étant assez faibles, on a regroupé zoés et mysis d'une part, mastigopus et adultes de l'autre (fig. 3). Il semble donc qu'au dessus des fonds de 55m, en saison froide, les stades âgés (mastigopus et adultes) montrent moins de préférence pour les eaux superficielles que les stades jeunes (zoés et mysis) qui habitent ainsi des niveaux plus productifs.

-
- (3) Les cycles nycthémeraux comprennent 36 récoltes chacun, répartis en 9 séries effectuées à 3 heures d'intervalle en une même station. Les données des campagnes "PK" comprennent 18 récoltes par sortie, effectuées en 6 stations différentes, visitées à 12 ou 24 heures d'intervalle. La surdispersion des valeurs ayant - à priori - plus de chances d'être élevée dans le second cas que dans le premier, on a appliqué à ce dernier la transformation $\log^2 x/10m^3$, avant de calculer la somme des effectifs par niveau. Le pourcentage de la population à chaque niveau est calculé sur l'antilogarithme de la racine carrée de cette somme. Tandis que pour les cycles nycthémeraux le pourcentage est calculé sur la somme des effectifs de chaque niveau, sans transformation.

WOODMANSEE (1966) a montré que les femelles mûres montaient vers la surface pour y libérer leurs oeufs juste avant l'éclosion, si bien que les nauplii sont émis très près de la surface. Il est probable qu'au cours de leur développement les *Lucifer* s'enfoncent plus ou moins, de sorte qu'en habitant différents niveaux, soumis à des courants opposés, les stades successifs de *L. faxoni* pourront coloniser une vaste région en y maintenant une population unique, suivant un principe déjà suggéré (BINET et SUISSÉ DE SAINTE CLAIRE, 1975) : les stades jeunes dérivent dans une couche superficielle tandis que les stades plus âgés s'enfoncent et dérivent en direction opposée.

D'autre part, le changement saisonnier de profondeur optimale, qui semble commun à beaucoup de taxons (enfouissement en saison chaude) leur permet de se maintenir dans les couches plus productives qui suivent l'enfoncement de la thermocline en saison chaude (DANDONNEAU, 1972).

Cycles biologiques

Les récoltes de la station côtière prélevées deux fois par semaine de septembre 1972 à décembre 1974 permettent l'étude des cycles biologiques. Nous utiliserons deux des méthodes employées pour la détermination des cycles chez les Copépodes (in op. cit.).

Le principe de chacune des deux méthodes est :

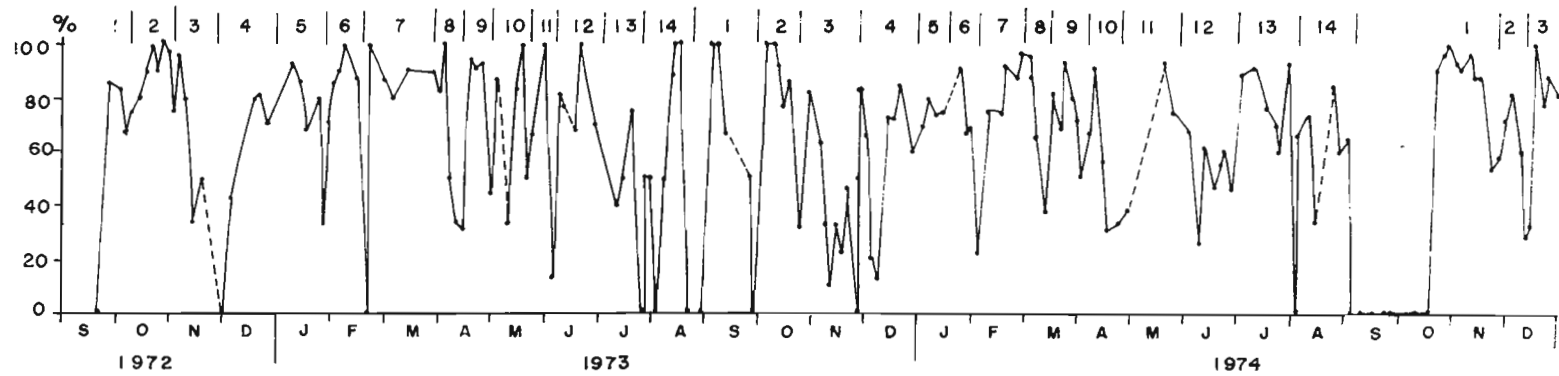
- suivre l'évolution de la composition de la population : une population issue d'une ponte récente comprendra relativement plus de formes juvéniles, qu'une population qui va se reproduire.
- Suivre l'évolution des effectifs : après une ponte les effectifs croîtront brusquement et diminueront progressivement ensuite (mortalité, prédation).

Mais les dénombrements des différents stades de *Lucifer* ont généralement été effectués sur des effectifs assez faibles, ils sont donc très imprécis, de même que les proportions des différents stades. La rapidité des variations observées conduit à s'interroger sur la valeur d'un échantillon donné et à se demander s'il ne faudrait pas lui préférer une valeur "intégrant" les variations à court terme. Ces constatations nous amènent à utiliser deux techniques de calcul.

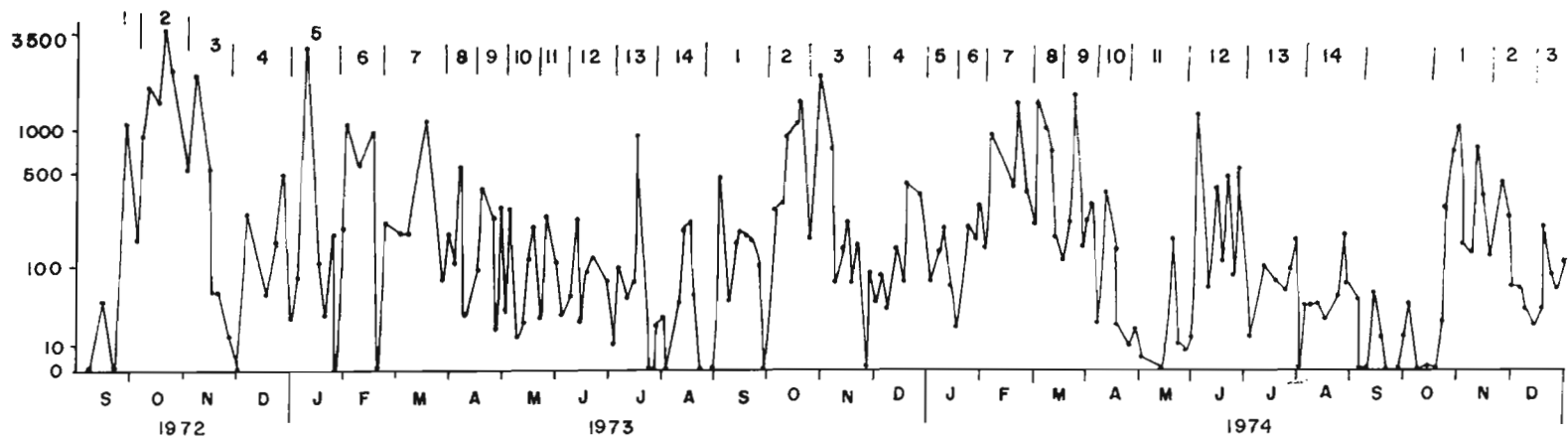
Ces deux techniques consistent :

- soit à n'utiliser que les valeurs observées,
- soit à remplacer chaque point par une moyenne mobile calculée sur 3 points(4).

(4) L'usage des moyennes mobiles a l'avantage de permettre l'utilisation de toutes les données, alors que certaines observations isolées sont inutilisables (effectifs comptés trop faibles pour que la proportion des différents stades soit significative).



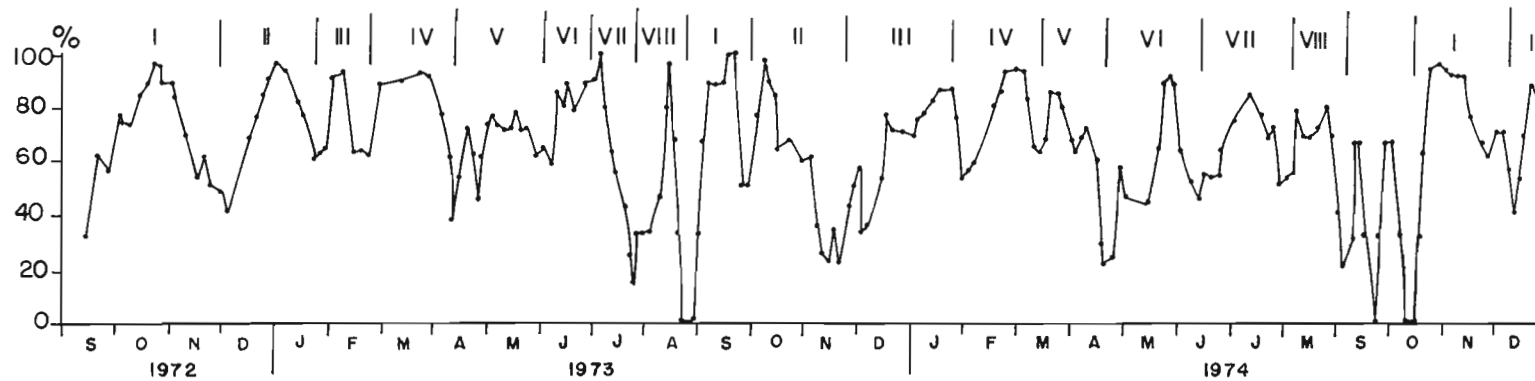
ZOES de LUCIFER: % par rapport à l'ensemble des stades.



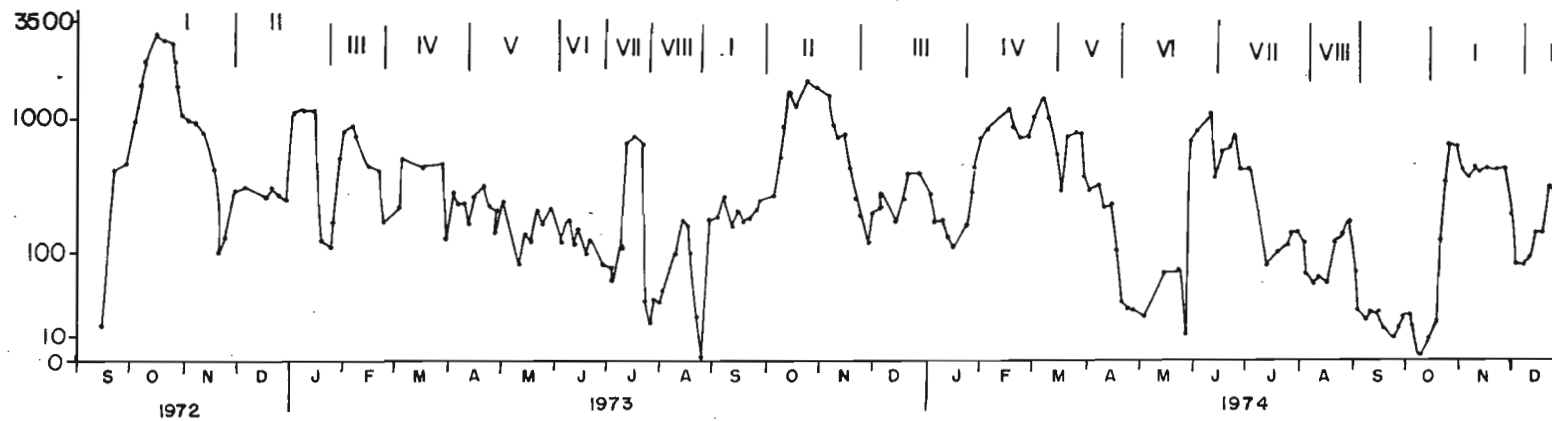
ZOES de LUCIFER: effectifs ($\log^2/10m^3$)

Figure 7: Cycle biologique de Lucifer faxonii d'après les observations ponctuelles.

Les traits verticaux séparent les générations supposées ; les tirets indiquent qu'on n'a pas tenu compte de certaines observations aberrantes (précision insuffisante).



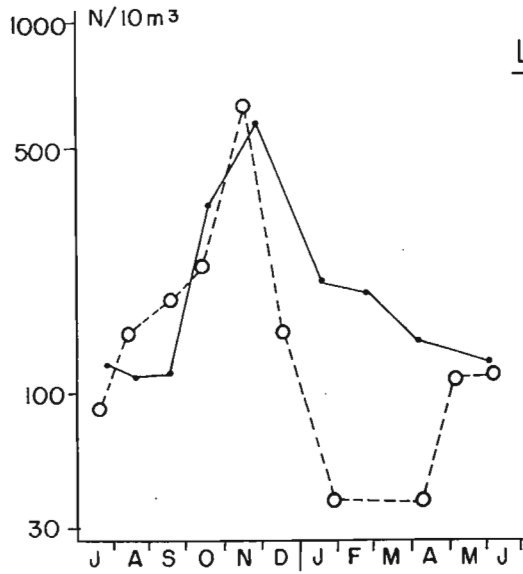
ZOES de LUCIFER : % par rapport à l'ensemble des stades après lissage sur trois points.



Total de LUCIFER : effectifs après lissage sur trois points ($\log^2 / 10m^3$)

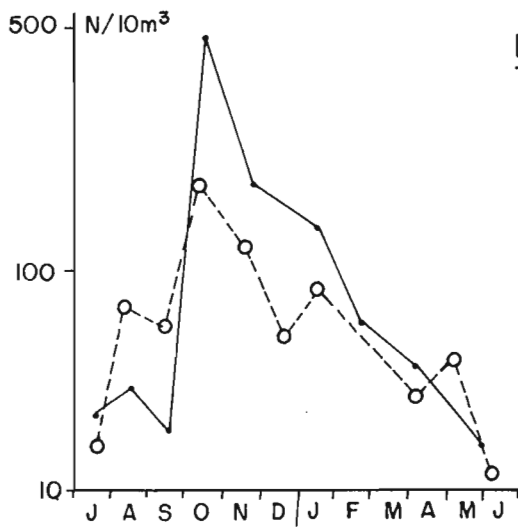
Figure 8 : Cycle biologique de Lucifer faxonii après lissage sur trois points.

Les traits verticaux séparent les poussées correspondant à une ou plusieurs générations.



Larves de Décapodes sauf Brachyours
 moyenne des effectifs par campagne
 PK (stations 20m. uniquement)

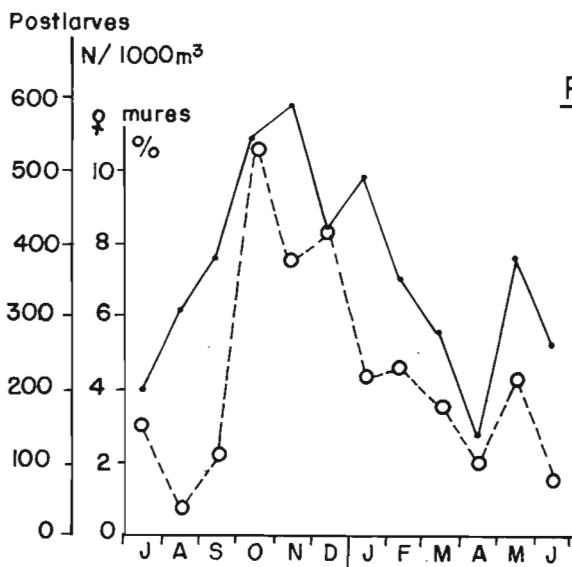
—●— 1969-1970
 -○- -○- 1970-1971



Lucifer faxonii (tous stades)

moyenne des effectifs par campagne
 PK (stations 20, 60 et 200m)

—●— 1969-1970
 -○- -○- 1970-1971



Penaeus duorarum

variations moyennes (9/1971 à
 7/1975)

-○- -○- % de ♀ mures
 —●— effectifs des postlarves à l'entrée de
 la lagune Ebríé

(comm. pers. de S. GARCIA)

Figure 9 : Variations saisonnières des Décapodes dans le plancton.

Le stade zoé est le plus fréquent dans nos récoltes et nous suivons ses variations de pourcentage par rapport à l'ensemble des *Lucifer* (première méthode). On suivra également (seconde méthode) les variations d'effectif des zoés sans lissage et du total *Lucifer* après lissage. Pour une même technique de calcul, les deux méthodes donnent à peu près le même résultat, mais l'utilisation des données ponctuelles ou des moyennes mobiles introduit de fortes différences.

Si l'on s'en tient aux observations elles-mêmes - en éliminant néanmoins quelques points aberrants (Fig.7) - on dénombre de septembre à août environ 14 cohortes en 1972-1973 et autant en 1973-1974. Au contraire, en lissant les données par les moyennes mobiles (Fig.8) on ne trouverait plus que 8 cohortes chaque année. Les premières valeurs indiqueraient des générations se succédant dans un intervalle de 2 à 5 semaines (3,7 semaines en moyennes), alors que les secondes traduiraient une durée de 4 à 11 semaines (5,6 semaines en moyenne).

Conclusion

La répartition saisonnière de *L. faxonii* présente la même particularité que celles des autres larves de Décapodes, mais un peu plus accentuée. *L. faxonii* se développe de préférence en dehors des régions les plus froides, donc principalement en saison chaude; mais lorsqu'il existe - ou qu'il vient d'exister - un facteur d'enrichissement provoque un maximum d'abondance. Il peut être représenté par la proximité de la grande saison froide, les petits upwellings qui interrompent la saison chaude ou les apports d'eaux continentales.

Le cycle annuel se traduit donc par une série de poussées (environ 8) d'octobre à juillet : les effectifs diminuent progressivement au cours de ces poussées, avec l'appauvrissement général du milieu, quoique la dernière - celle de juin-juillet - puisse être plus importante. Il est probable que chaque poussée est formée d'une ou de plusieurs générations.

D I S C U S S I O N

Larves de Décapodes

La confusion des espèces ne permet pas de comparaisons très fructueuses. Il convient néanmoins de signaler quelques observations sur les côtes africaine et malgache. Nous avons déjà remarqué un maximum de larves

de Décapodes dans le plancton de Pointe-Noire (Congo) en saison chaude (BINET, 1970), confirmé par les 6 années d'observations de DESSIER (comm. pers.). En effectuant la moyenne des données de MENSAH (1969) au Ghana on fait ressortir un maximum en juin et un second en novembre-décembre. Au contraire devant Lagos (Nigeria), BAINBRIDGE (1972) constate que la période d'upwelling est plus riche que celle de stabilité thermique, notamment pour les larves de Décapodes. Mais il semble à SEGUIN (1966) que la présence des diverses larves de Décapodes coïncide à Dakar avec les périodes d'eaux chaudes. A Nosy-Bé (Madagascar) FRONTIER (1974) note comme nous, que l'abondance des larves de Décapodes est moindre en saison froide et sèche, puis qu'elle augmente rapidement dès l'installation de la saison chaude, avant que la dessalure ne se manifeste. Mais la saison chaude est à Nosy-Bé celle du maximum zooplanctonique, au contraire de ce que nous observons sur les côtes d'Afrique de l'ouest, baignées par un upwelling saisonnier.

Lucifer faxonii

Bien que le genre *Lucifer* ne se trouve que dans les mers chaudes, nos observations et celles de plusieurs auteurs contiennent apparemment quelques contradictions en ce qui concerne l'optimum thermique de l'espèce *L. faxonii*.

Au sud de Dakar (Sénégal), TOURE (1972) indique que les concentrations de *Lucifer* diminuent de la côte vers le large. Les *Lucifer* apparaissent avec le réchauffement des eaux (juillet), mais elles sont particulièrement abondantes quand ces eaux se dessalent (octobre), puis commencent à se refroidir (novembre); mais elles disparaissent dès que l'upwelling est bien établi.

A Pointe-Noire DESSIER (comm.pers.) note que les *L. faxonii* se développent nettement mieux dans les eaux chaudes et ont deux maxima d'abondance: en petite et grande saison chaude. Au large de Cananéia (Bresil), LOPEZ (1966) observe que *L. faxonii* est plus abondante dans les eaux chaudes et s'y multiplie davantage. Une baisse anormale de température entraîne la disparition de l'espèce. Dans les eaux de Nosy-Bé (Madagascar), PETIT (1973 b) signale 4 espèces de *Lucifer* (*typus*, *hanseni*, *chacei* et *penicillifer*), le maximum du genre est également en saison chaude bien que la température ne descende guère au dessous de 26° en surface durant la saison froide.

Par contre, les données de BAINBRIDGE (1972) montrent que devant Lagos le maximum de *L. faxonii* est récolté en période d'upwelling. Nous

mêmes (BINET, 1970) avons noté un accroissement du nombre de *Lucifer* à Pointe Noire au moment du passage du front froid (dans les eaux moins néritiques que celles dont proviennent les observations de DESSIER citées). Au large du Cap Lopez, nous avons déjà rencontré d'assez fortes concentrations de *Lucifer* dans la zone frontale (BINET et al., 1967), observations confirmées depuis (VOITURIEZ et al., 1973) (5).

Le cycle d'Abidjan reflète bien cette dualité : préférence pour les eaux chaudes, mais soit juste après la grande saison froide, soit pendant les petits upwellings qui interrompent la saison chaude.

Il semble donc qu'il y ait un seuil thermique au dessous duquel l'espèce se développe peu ou pas; au dessus de ce seuil la multiplication de *L. faxonii* dépendrait de facteurs trophiques. Son adaptation possible à un milieu partiellement dessalé (6) lui permet de profiter des enrichissements provoqués par les pluies et les crues des fleuves (hivernage à Dakar, saisons de décharge à Abidjan, saisons chaudes à Pointe Noire), ou par les remontées d'eaux profondes (période de transition avant l'upwelling à Dakar, petite saison froide à Abidjan, upwelling de Lagos).

(5) WOODMANSEE (1958) signale la présence de *L. faxonii* dans les eaux côtières de Floride en automne et en hiver (température de surface inférieure à 25°C) dans un milieu dessalé par les pluies (salinité de surface inférieure à 30‰). Mais il ne semble pas que l'espèce se reproduise dans cette zone néritique elle-même.

(6) *Lucifer faxonii* est présente en lagune Ebrié. RAHM (1964) dans son étude du zooplancton de la lagune Ebrié, publie un dessin intitulé "Larve von *Jaxea*", représentant très nettement un *Lucifer*. Il rencontre cette "larve" de janvier à avril près des ouvertures de la lagune sur la mer. CALEF et GRICE (1967) rencontrent de nombreux *L. faxonii* dans les lentilles d'eaux dessalées (à moins de 33‰) provenant de l'Amazone, à 2 ou 300 milles des côtes. Ils signalent quelques *L. typus*, généralement à l'extérieur de ces lentilles dessalées. D'après les observations de BAINBRIDGE (1960) *L. faxonii* se trouve dans l'estuaire de la rivière de Sierra Leone, mais pas à des salinités intérieures à 30‰).

ZIMMERMAN (1973) a montré que jusqu'au stade mysis *L. chacei* est exclusivement phytophage, tandis qu'à partir du stade mastigopus les *Lucifer* étaient capables de se nourrir (au moins partiellement) à partir d'*Artemia* (et vraisemblablement à partir d'autres zooplanctontes). Curieusement, la prédation serait plus intense en présence de phytoplancton que dans un milieu n'en contenant pas. Ce passage d'un type herbivore à un type omnivore convient à un animal susceptible de se développer dans un bloom et d'en suivre l'évolution au cours de son cycle. L'enfoncement des *Lucifer* dans les couches plus profondes, qui se produit après le stade mysis - au moins en saison froide (Fig. 3) - peut également s'interpréter comme une adaptation progressive à un type omnivore.

Les expériences de ZIMMERMAN établissent qu'il est possible d'obtenir des adultes de *L. chacei*, en moyenne 23 jours après la ponte, à de fortes concentrations de nourriture. Ceci confirmerait la première hypothèse sur la durée des générations (3,7 semaines en moyenne).

Il est possible que les deux périodicités mesurées représentent chacune une réalité. La première étant la durée minimale nécessaire à un développement individuel, la seconde traduisant un cycle de reproduction propre à l'ensemble de la population, englobant plusieurs générations. Cette seconde périodicité serait un multiple de la première et traduirait les "poussées" dont il a été question.

C O N C L U S I O N

Les Décapodes présents dans le plancton ivoirien ont une préférence marquée pour la saison chaude, ce qui paraît plutôt exceptionnel parmi les autres taxons. Néanmoins leurs abondances maximales dépendent des sources d'enrichissement du milieu par les pluies (juin), les crues (octobre à décembre) ou les upwellings intermittents (janvier-février). Ce schéma de variations saisonnières est plus net à la station côtière pour les *Lucifer* que pour les autres Décapodes dont certaines espèces se reproduisent probablement en saison froide; bien qu'il soit vraisemblable que les *Lucifer* puissent se reproduire en grande saison froide pour se maintenir jusqu'à

la grande poussée d'octobre (7).

L'augmentation des effectifs en juin est plus ou moins nette selon les années et selon que l'on considère la station côtière d'Abidjan ou l'ensemble du plateau continental. Les apports terrigènes que nous supposons responsables de cette augmentation doivent rester relativement confinés aux embouchures des lagunes et des fleuves d'où le caractère aléatoire du pic de juin, selon la masse d'eau échantillonnée.

Il est remarquable que ce schéma général coïncide avec les variations saisonnières du taux de maturité des φ de *Penaeus duorarum* (GARCIA, comm. pers.) : ce taux s'élève rapidement lors du réchauffement de la petite saison chaude, alors que le milieu vient d'être enrichi par de forts upwellings, puis il diminue progressivement au cours de l'appauvrissement de saison chaude, avec quelques recrudescences suivant des enrichissements temporaires (fig. 9). Les effectifs de post-larves capturés à leur entrée en lagune suivent les mêmes variations. La similitude de ces variations saisonnières confirme la vraisemblance de nos observations.

Ce nouveau type de variations saisonnières représente donc une forme d'adaptation à un milieu tropical soumis à des enrichissements périodiques, différente de celles vues précédemment qui présentaient presque toutes des maxima en grande et petite saison froide.

(7) Il paraît peu probable que les lagunes puissent abriter beaucoup de *Lucifer* en saison froide. En effet, lors de la première saison des pluies (juin), la salinité de la lagune diminue rapidement; elle remonte jusqu'à 20‰ dans le port d'Abidjan au cours de la petite saison sèche du mois d'août, puis elle s'annule pratiquement lors de la crue des fleuves (septembre à novembre) (mesures effectuées par le CRO). Ces chutes de salinité signifient que la lagune se vide de ses populations planctoniques (cf. BAINBRIDGE, 1960, pour l'estuaire de Sierra Leone). On pourrait interpréter le maximum observé parfois à la station côtière lors de la première saison des pluies comme une conséquence du rejet des populations lagunaires, mais il est également probable qu'il s'agit d'un meilleur développement des populations marines grâce aux apports terrigènes.

B I B L I O G R A P H I E

- BAINBRIDGE (V.), 1960. - The plankton of inshore waters off Freetown, Sierra Leone.
Colonial Office. Fishery publications n°13 : 43 p
- BAINBRIDGE (V.), 1972. - The zooplankton of the gulf of Guinea.
Bull. Mar. Ecol. ,8 (1) :61-97
- BARTH (R.) et FERREIRA DA COSTA (P.), 1968.- Estudos sobre os Leuciferinae na regioe entre Recife e Cabo Orange.
Publicaçao n° 30 do Inst. de Pesquisas da Marinha, Rio de Janeiro
- BINET (D.), DESSIER (A.), POINSARD (F.) et REBERT (J.P.), 1967. - OM 32. Campagne ANNOBON V. Rapport de campagne.
Doc. n° 387 Centre ORSTOM Pointe Noire, 32 p.
- BINET (D.), 1970. - Aperçu sur les variations saisonnières du zooplancton et plus particulièrement des Copépodes du plateau continental de Pointe Noire (Congo).
Doc. Sc. Centre ORSTOM Pointe Noire, Nelle série n° 8 : 109 p.
- BINET (D.), 1972. - Variation des biovolumes de zooplancton du plateau continental entre le Cap des Palmes et le Cap des Trois Pointes.
Doc. Scient. C.R.O. Abidjan, 3 (2) : 60-93
- BINET (D.) et SUISSE DE SAINTE CLAIRE (E.), 1975. - Le copépodes planctonique *Calanoïdes carinatus*. Répartition et cycle biologique au large de la Côte d'Ivoire.
Cah. ORSTOM, sér. Océanogr., 13 (1) : 15-30
- BINET (D.), 1975. - Note sur l'écologie de quelques taxons du zooplancton de Côte d'Ivoire. I- Ostracodes, Cladocères et Cirripèdes.
Doc. Scient. C.R.O. 6 (2) : 19-40
- BINET (D.), 1976. - Contribution à l'écologie de quelques taxons du zooplancton de Côte d'Ivoire. II- Doliolles, Salpes, Appendiculaires.
Doc. Scient. C.R.O. Abidjan,
- CALEF (G.W.) et GRICE (G.D.), 1967. - Influence of the Amazone river outflow on the ecology of the Western Tropical Atlantic. II- Zooplankton abundance, Copepod distribution, with remarks on the Fauna of low-salinity areas.
Jour. Mar. Res. 25 (1) : 84-94, Contribution Woods Hole n°1813
- DANDONNEAU (Y.), 1972. - Etude du phytoplancton sur le plateau continental de Côte d'Ivoire. II- Représentativité de l'eau de surface pour la description et l'interprétation des phénomènes dynamiques.
Cah. ORSTOM, sér. Océanogr. 10 (3) : 267-274
- FRONTIER (S.), 1974. - Contribution à la connaissance d'un écosystème néritique tropical : étude descriptive et statistique du peuplement zooplanctonique de la région de Nosy-Bé (Madagascar).
Thèse ORSTOM, Paris : 285 p

- HANSEN (H.J.), 1919. - The Decapoda of the Siboga-Expedition, Ia. the *Sergestidae*
Livre 86 (Monogr. 38) : IV, 66 p., 14 fig., 5 pl.
- LOPEZ (M.T.), 1966. - Biologie de *Lucifer faxonii* Borradaile, 1915, en
Cananéia, Brasil (Crustacea, Decapoda, Luciferidae).
Bolm. Inst. Oceanogr. São Paulo, 15 (1) : 47-54
- MANSAH (M.A.), 1969. - Zooplankton occurrence over the shelf of Ghana.
Proceedings of the Symposium on the Oceanography and Fisheries
Resources on the Tropical Atlantic, Review Paper and contri-
butions. UNESCO, Paris : 241-254
- PETIT (D.), 1973 a. - Données sur la morphologie et la croissance chez le
genre *Lucifer* (Décapodes, Sergestidae) : *L. intermedius* ,
L. penicullifer, *L. hanseni* , *L. chacei* , *L. faxonii*
Cah. ORSTOM, sér. Océanogr. 11 (2) : 207-227
- PETIT (D.), 1973 b. - Zooplancton de la région de Nosy-Bé. VIII- Réparti-
tion spatio-temporelle du genre *Lucifer* (Décapodes, Sergestidae)
dans la province néritique.
Cah. ORSTOM, 11 (3) : 373-385
- RAHM (U. Von), 1964. - Zur oekologie des zooplanktons der lagune Ebrié,
Elfenbeinküste.
Acta Tropica 21 (1) : 1-47
- SEGUIN (G.), 1970. - Note sur la répartition annuelle des larves de crusta-
cés Décapodes des eaux néritiques de Dakar (Sénégal).
Bull. IFAN 28 (2), sér. A : 576-582
- SEGUIN (G.), 1970. - Zooplancton d'Abidjan (Côte d'Ivoire). Cycle annuel
(1963-1964). Etude qualitative et quantitative.
Bull. IFAN 32 (3), sér. A : 607-663
- TOURE (D.), 1972. - Variations quantitatives et qualitatives du zooplancton
dans la région du Cap Vert de septembre 1970 à août 1971.
DSP n° 39, CRO Dakar-Thiaroye : 25 p
- VOITURIEZ (B.), VERSTRAETE (J.M.) et LE BORGNE (R.), 1973. - Conditions hydro-
logiques de la zone frontale du Cap Lopez pendant la campagne
thonière de juin-juillet 1971.
Cah. ORSTOM, sér. Océanogr. 11 (2) : 229-249
- WOODMANSEE (R.A.), 1958. - The seasonal distribution of the zooplankton off
chicken key in Biscayne bay, Florida.
Ecology 39 (2) : 247-262
- WOODMANSEE (R.A.), 1966. - Daily vertical migration of *Lucifer* (Decapoda, Ser-
gestidae). Egg development, Oviposition and Hatching.
Int. Revue ges. Hydrobiol. 51 (5) : 689-698
- ZIMMERMAN (S.T.), 1973. - The transformation on energy by *Lucifer chacei* :
(Crustacea, Decapoda).
Pacific Science Hawai 27 (3) : 247-259