
LES CRUSTACÉS EXPLOITABLES

Frank LHOMME

Bien que généralement considérés comme appartenant à la macrofaune benthique, les crustacés de taille moyenne ou grande constituent un groupe un peu particulier. En effet, leur aptitude à la nage et donc leur capacité à effectuer des déplacements, voire des migrations de grande amplitude, les distingue de ce que l'on nomme classiquement le benthos. De plus, et contrairement à la plupart des organismes benthiques des lagunes ivoiriennes, ils font l'objet d'une exploitation halieutique parfois très développée.

En lagune Ébrié, ces crustacés sont principalement représentés par des espèces appartenant à trois familles de l'ordre des décapodes : les Penaeidae (crevettes du genre *Penaeus*), les Palaemonidae (« crevettes » ou « écrevisses » du genre *Macrobrachium*), les Portunidae (crabes du genre *Callinectes*).

Les pénéides

Une révision systématique des crevettes commercialisables a été effectuée par HOLTUIS (1980). En Côte-d'Ivoire la seule espèce importante sur le plan économique est *Penaeus (Farfantepenaeus) notialis*, Pérez Farfante, 1967 (voir tabl. XIX et fig. 11 du chapitre IV-2).

La caractéristique essentielle du cycle des crevettes pénéides est son caractère mixte : adultes et larves se rencontrent dans le milieu marin, postlarves et juvéniles dans les milieux saumâtres lagunaires et estuariens. Le cycle a été particulièrement bien étudié en Côte-d'Ivoire entre 1971 et 1978 par GALOIS (1974, 1975) pour la phase lagunaire (bioécologie surtout) et par GARCIA (1976, 1978) pour la phase marine (bioécologie) et pour l'ensemble des aspects de l'exploitation, représentée par la pêche chalutière en mer et la pêche artisanale en lagune.

Nous n'évoquerons ici que les aspects biologiques et écologiques de la phase lagunaire ; l'exploitation de celle-ci est abordée au chapitre IV-2 du présent ouvrage. La modélisation globale des exploitations combinées en mer et en lagune est présentée dans l'ouvrage consacré au milieu marin ivoirien (LHOMME et VENDEVILLE, 1993, d'après GARCIA, 1978).

LES POSTLARVES

Les adultes vivent en mer sur des fonds vaseux de 30 à 60 m où ils font l'objet d'une exploitation industrielle par les chalutiers crevettiers. La reproduction a lieu principalement d'octobre à décembre lors du réchauffement qui suit la saison froide (fig. 1A). Les œufs pondus se transforment en larves planctoniques. Ces larves ayant rencontré des courants favorables peuvent pénétrer dans les estuaires ou lagunes par un processus semi-actif : elles utilisent le flux pour progresser et s'enfouissent dans le sédiment au jusant. Ces rythmes, décrits dans le golfe du Mexique (BAXTER, 1962 ; YOKEL, IVERSEN ET IDYLL, 1969), ont été retrouvés en Côte-d'Ivoire (GARCIA, 1977) où ils ont pu être mis en évidence grâce à un échantillonnage régulier du plancton en milieu lagunaire de septembre 1971 à mai 1973.

L'abondance des postlarves en surface à l'entrée de la lagune Ébrié, considérée comme un indice de l'intensité de la migration vers les zones de croissance lagunaires, suit des rythmes nycthémeraux, lunaires et saisonniers. Les postlarves ne sont présentes dans les captures que la nuit, la courbe d'abondance nocturne est unimodale ou bimodale suivant la phase lunaire. L'abondance globale dépend de la phase lunaire, elle est maximale en nouvelle lune et minimale en pleine lune. Ces variations reflètent soit un rythme lunaire de ponte, soit, plus probablement, un rythme de marée avec interaction de la lumière lunaire diminuant l'abondance de larves en surface en pleine lune.

Les variations saisonnières de l'indice d'abondance des postlarves confirment que la ponte dure toute l'année. Le groupement des données en une seule année moyenne (fig. 1B) montre que l'abondance des larves est élevée de septembre à janvier puis diminue fortement jusqu'en avril où elle est minimale. Il existe un maximum secondaire en mai-juin. Ce schéma confirme les résultats obtenus par l'étude de la maturité sexuelle des adultes (fig. 1A).

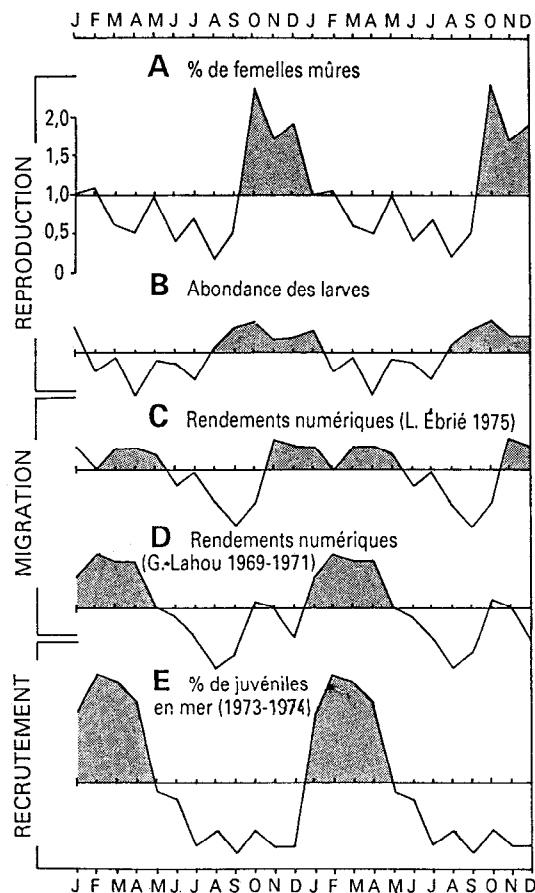


Figure 1
Variations saisonnières des différentes phases du cycle de reproduction de *Penaeus notialis* (valeurs divisées par leurs moyennes). D'après GARCIA, 1977.

L'étude du stade de développement des postlarves (nombre d'épines rostrales) au moment de l'entrée en lagune suggère qu'en août l'entrée des larves est facilitée par un bilan positif d'entrée d'eau de mer dans la lagune. Cette entrée est au contraire ralentie en juin et en septembre-octobre au moment des deux principales saisons de décharge continentale. Les postlarves parvenues en lagune sont âgées de 3 semaines environ. Leur taille est de l'ordre de 1 cm. Elles deviennent benthiques et sont alors considérées comme juvéniles.

LES JUVÉNILES

D'après les travaux de GALOIS (1974, 1975), les juvéniles sont localisés sur le pourtour de la « grande lagune », par petit fond, devant des marais et des roselières qui servent sans doute de refuge aux postlarves. Les juvéniles recherchent les arrivées d'eau douce, sans pénétrer en milieu complètement dessalé. La limite inférieure de salinité en-dessous de laquelle on ne rencontre plus d'abondances significatives est de l'ordre de $4 \text{ g} \cdot \text{l}^{-1}$. Ils affectionnent les fonds vaseux, même très réduits, pourvu qu'ils soient recouverts de débris végétaux tels que bois mort et feuilles en cours de décomposition. Les baies profondes comme celles de Dabou, d'Adiopodoumé et de Cocody sont également des lieux de forte abondance. Le régime alimentaire des juvéniles est omnivore à tendance carnivore : petits crustacés, mollusques et annélides polychètes, débris végétaux (GALOIS, 1975).

Le sex-ratio de *Penaeus notialis* évolue de façon caractéristique avec la taille des individus considérés tant en ce qui concerne la phase juvénile lagunaire que chez les adultes marins (GARCIA, 1977 ; GARCIA et ALBARET, 1977), traduisant une croissance différente des mâles et des femelles dont il faudrait tenir compte dans les modèles de dynamique des populations et les évaluations de stock. Cependant, GALOIS (1975) et GARCIA (1977) admettent que l'erreur commise est négligeable jusqu'à une taille de 18 mm LC (longueur du céphalothorax), soit 8,5 cm LT (longueur totale). Un schéma de la chronologie du cycle vital montrant la taille moyenne et l'âge aux principales étapes est donné sur la figure 2.

On peut observer que la croissance est très rapide : de 1 cm LT à 7,8 cm LT en 3 mois environ. À ce moment, une modification de la physiologie des juvéniles les pousse à rechercher un milieu de salinité plus élevée. Ils migrent alors vers la mer en utilisant les courants de marée descendante la nuit. Les variations mensuelles des effectifs migrants sont représentées sur la figure 1C.

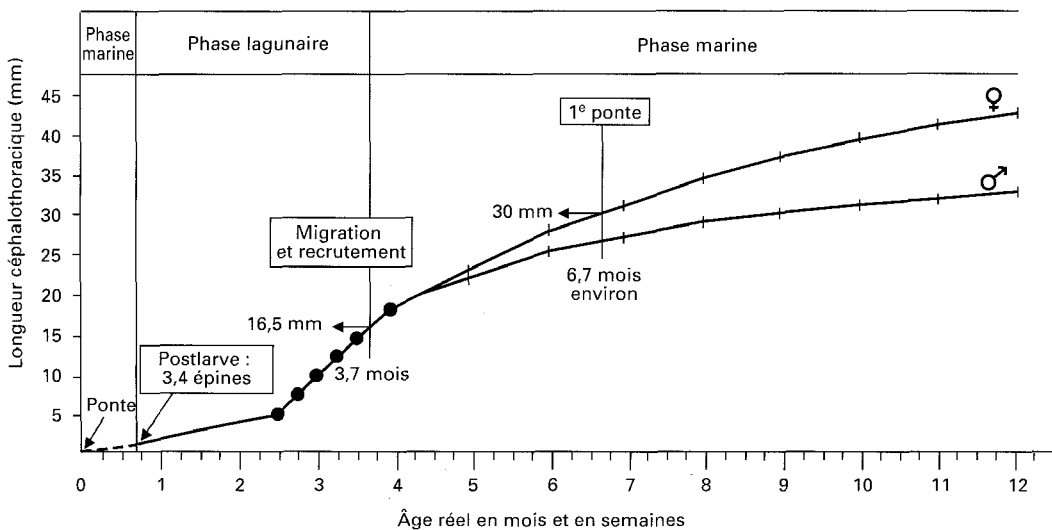


Figure 2

Reconstitution de la chronologie du cycle vital de *Penaeus notialis* en Côte-d'Ivoire. D'après GARCIA, 1977.

Comme celle, anadrome, des postlarves, la migration catadrome des juvéniles suit un rythme nycthéral, un rythme tidal et un rythme lunaire ; cette migration a lieu la nuit mais à marée descendante. Des pics de migration sont observés au moment des crues quand la salinité est faible et les courants rapides. La taille à la migration varie saisonnièrement ; elle varie également d'une zone à l'autre d'une même lagune et d'une lagune à l'autre, en liaison avec la salinité. Elle paraît varier aussi d'une année à l'autre dans une même lagune en relation avec les précipitations, donc également avec la salinité. Cette action de la salinité sur la taille à la migration se ferait par l'intermédiaire d'un raccourcissement de la durée du séjour en lagune quand la salinité devient faible.

Lors de leur migration, les jeunes crevettes font l'objet d'une pêche artisanale réalisée à l'aide de filets fixes amarrés sur des pieux dans les zones où le courant de marée est important. Les captures ont atteint 800 tonnes en 1975 mais semblent avoir fortement diminué depuis. Certaines des mesures d'aménagement suggérées pour une meilleure exploitation du stock correspondent très directement aux connaissances bioécologiques acquises et visent à éviter les captures de crevettes trop petites (saison des crues) ou trop vulnérables (passes) (cf. IV-2).

Les *Macrobrachium*

Chez les *Macrobrachium* — à de rares exceptions près, tel *M. amazonicum* (ODINETZ-COLLART, comm.) — le cycle vital se déroule, là aussi, dans deux milieux différents : fleuves et lagunes.

En Côte-d'Ivoire deux espèces de taille importante sont rencontrées : *M. macrobrachion* (Herklots, 1857) et *M. vollenhovenii* (Herklots, 1851) ; si la détermination des deux espèces est relativement aisée chez les adultes (à partir de caractères morphologiques de la deuxième paire de pattes), il n'en est pas de même chez les formes juvéniles dont l'identification est délicate. D'une manière générale, d'ailleurs, nos connaissances sur les *Macrobrachium* sont parcellaires et essentiellement basées sur les travaux déjà anciens de VILLE (J.) et VILLE (J.P.) parus entre 1970 et 1972, avec un accent mis sur *M. vollenhovenii*, espèce apparemment la plus commune.

REPRODUCTION ET MIGRATIONS

Les milieux lagunaires, dont la salinité est très variable, abritent les stades larvaires, postlarvaires et juvéniles ainsi que les adultes de petite taille. Les gros adultes vivent dans les eaux douces des rivières où a lieu la fécondation qui se produit surtout lors de la saison des pluies. Simultanément, on observe une migration de ces reproducteurs vers les eaux saumâtres lagunaires. Cette migration catadrome, favorisée par la crue, peut s'accomplir sur de grandes distances (plus de 400 km).

VILLE (1972), se fondant sur l'étude du cycle ovarien, situe la période de ponte de juillet à décembre dans la région de Grand-Bassam, avec un pourcentage maximal de femelles mûres en décembre (60 %). L'étude montre également que les femelles les plus âgées sont les premières à pondre. La vitellogénèse, qui selon cet auteur est liée à la saison des pluies, à la migration vers les eaux saumâtres mais aussi à l'effet de groupe, est très brève. La fécondité de *M. vollenhovenii* atteint 100 000 œufs par ponte et une description des premiers stades larvaires de cette espèce est faite par VILLE (1971b).

Des études expérimentales menées par ce même auteur (VILLE, 1971a) ont montré que la salinité joue un rôle primordial pour les migrations et la régulation de la reproduction des *Macrobrachium* : les adultes ne vivent qu'en eau douce et les larves ne peuvent se développer qu'en eau saumâtre. Les meilleurs taux de survie larvaire sont obtenus à des salinités de l'ordre de $10 \text{ g} \cdot \text{l}^{-1}$, alors que des mortalités importantes surviennent tant en eau douce qu'à une salinité de $20 \text{ g} \cdot \text{l}^{-1}$. Les stades juvéniles sont, au contraire, beaucoup plus euryhalins.

VILLE (1970a) signale des cas de fécondation précoce chez les *Macrobrachium* de Côte-d'Ivoire. La taille moyenne de ces petites femelles ovigères était de 43 mm, la plus petite mesurant 23 mm de longueur totale (yeux - telson). La fécondité est alors considérablement réduite par rapport à celle des gros

reproducteurs : de 300 à 1 000 œufs seulement par ponte, mais elle pourrait être « compensée » par des fécondations plus nombreuses. La figure 3 résume le schéma migratoire des *Macrobrachium* en Côte-d'Ivoire.

Vers trois mois les jeunes individus gagnent les eaux douces où ils atteignent la maturité sexuelle à l'âge de six mois. La durée de vie des *Macrobrachium* n'est pas connue et on ne sait en particulier si un individu peut participer à plusieurs migrations et si une même femelle peut, dans le milieu naturel, effectuer des fécondations multiples successives telles qu'on a pu en observer en laboratoire.

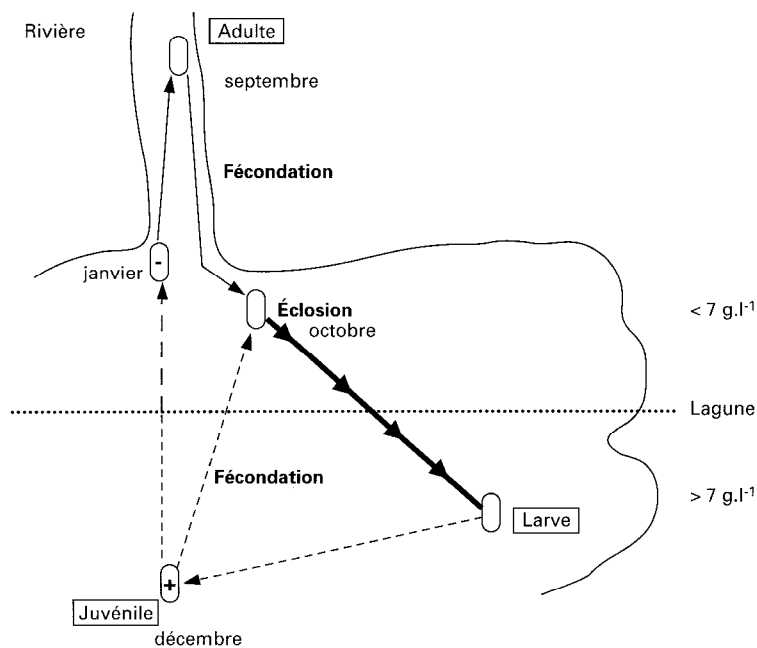


Figure 3
Schéma des migrations de
Macrobrachium en Côte-d'Ivoire.
D'après VILLE, 1970.

CONCLUSIONS

Macrobrachium vollenhovenii et *Macrobrachium macrobrachion* sont des espèces amphibiotiques dont la présence en lagune est liée à la reproduction, un milieu saumâtre paraissant indispensable à la survie des larves. L'hypothèse d'une reproduction précoce à l'état juvénile a été avancée (VILLE, 1970a) ; ce pourrait être une adaptation à un milieu de salinité variable où les individus adultes ne pourraient se reproduire ni même survivre. Ce « cycle supplémentaire » de reproduction permettrait alors l'obtention de plusieurs générations larvaires, écophase apte à survivre et à se développer en milieu halin.

En lagune Ébrié, la pêche des *Macrobrachium* est pratiquée toute l'année avec des résultats très variables. Les meilleurs rendements sont observés à la fin de la saison des pluies. La méthode de pêche consiste à immerger des fagots de feuilles de palmiers près du rivage sur fonds sableux. Les *Macrobrachium* s'y abritent et restent emprisonnés dans les feuilles lors de la remontée du fagot. Malgré des captures totales modestes, cette activité peut constituer un complément appréciable car le produit très recherché est de bonne valeur économique. Sur le plan mondial, l'aquaculture des *Macrobrachium* est basée sur l'élevage de *M. rosenbergii*, espèce originaire du sud-est asiatique qui atteint de grandes tailles et dont le cycle est parfaitement maîtrisé. D'après VILLE (1970), en milieu naturel, les tailles maximales observées pour les mâles sont respectivement de 13 cm de longueur totale (LT) chez *M. macrobrachion* et de 18 cm (LT) chez *M. vollenhovenii*. En Côte-d'Ivoire, il serait sans doute intéressant de tester cette dernière espèce en élevage — éventuellement combiné avec l'élevage complémentaire de poissons — dans la mesure où une espèce autochtone offre des garanties d'adaptation à l'environnement très supérieures à une espèce importée.

Les crabes *Callinectes*

Une mise au point détaillée sur la systématique du genre *Callinectes* a été faite par WILLIAMS (1974). Une révision de la systématique des brachyours d'Afrique de l'Ouest a été publiée par MANNING et HOLTHUIS (1981). Sur trois espèces présentes en Afrique de l'Ouest : *C. amnicola* (De Rochebrune 1883, précédemment *C. latimanus* Capart 1951), *C. pallidus* (De Rochebrune 1883, précédemment *C. gladiator* Irvine 1947) et *C. marginatus* (Milne Edwards 1861), seules les deux premières sont rencontrées en lagune Ébrié.

La séparation des espèces est basée sur la longueur des gonopodes chez les mâles (WILLIAMS, 1974). CHARLES-DOMINIQUE et HEM (1981) proposent une distinction fondée sur la forme de la carapace et de l'aire métagastrique chez les femelles. Une détermination de l'espèce fiable au seuil 0,99 peut être obtenue par la mesure du rapport largeur/hauteur de cette aire. Pour les deux espèces, un changement de la forme de l'abdomen chez la femelle au cours de la croissance a été mis en évidence ; selon WILLIAMS (1974), cette modification correspondrait à la mue terminale. Chez *C. amnicola*, la relation largeur totale de la carapace (LT) - poids (W) a été établie. Elle est significativement différente pour les mâles et les femelles, celles-ci étant à taille égale de 15 à 20 % moins lourdes que les mâles.

RÉPARTITION ET SEX-RATIO

La figure 4, tirée de PANTOUSTHIER (1982), montre les différences d'abondance relative des deux espèces dans les six secteurs de la lagune Ébrié. *Callinectes pallidus* n'est présent que dans les secteurs où l'influence marine se fait sentir : largement dominant dans le secteur III, il est encore présent mais faiblement abondant dans les secteurs adjacents, II et IV. MONOD (1956), WILLIAMS (1974), MANNING et HOLTHUIS (1981) avaient déjà signalé que *C. pallidus* est une espèce marine côtière pénétrant dans les eaux saumâtres mésohalines des estuaires, tandis que *C. amnicola* est plutôt une espèce d'eaux sau-

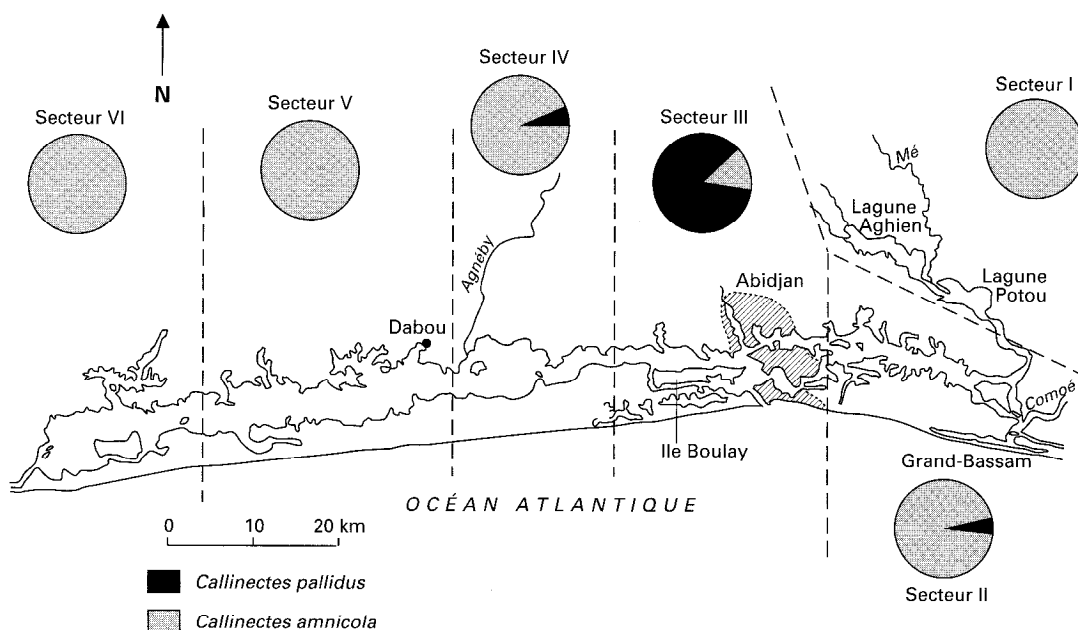


Figure 4

Proportions respectives des espèces de *Callinectes* présentes dans les différents secteurs de la lagune Ébrié d'octobre 1980 à juillet 1981. D'après PANTOUSTHIER, 1982.

mâtres oligohalines (salinité 0,5 à 5 g . l⁻¹) et même douces. En lagune Ébrié, de 0 à 10 g . l⁻¹, *C. amnicola* est de beaucoup l'espèce la plus abondante (près de 80 % des captures de crabe) tandis qu'au-delà de 20 g . l⁻¹, *C. pallidus* domine largement (plus de 90 % des prises).

Le sex-ratio global (nombre total de mâles/nombre total de femelles) est voisin de 1 chez *C. pallidus* (1,07) alors qu'il est beaucoup plus élevé chez *C. amnicola* (1,43).

BIOLOGIE DE LA REPRODUCTION DE *C. amnicola*

La reproduction de *C. amnicola* en lagune Ébrié est caractérisée par la migration des femelles des zones dessalées situées à l'ouest de Dabou vers les secteurs méso- et euhalins proches du canal de Vridi. Cette migration s'accompagne d'une maturation des gonades. Les mâles sont beaucoup plus sédentaires et se trouvent dans les eaux oligohalines, parfois dans les eaux douces. L'ensemble des migrations de l'espèce au cours du cycle vital est schématisé sur la figure 5.

Comme chez toutes les espèces de Portunidae, le dimorphisme sexuel qui est décelable dès les stades juvéniles est très accentué chez les adultes. La forme de l'abdomen élargi et semi-circulaire chez les femelles est l'un des principaux critères de distinction ; elle a également été utilisée, associée à des critères anatomiques de l'ovaire, pour établir une échelle de maturation en six stades pour les femelles (CHARLES-DOMINIQUE et HEM, 1981).

Ces mêmes auteurs fixent à 8,5 cm (largeur de la carapace) la taille minimale de première maturité. La fécondité de l'espèce est très élevée, de l'ordre de 2 millions d'œufs par 100 g de femelle mûre. Elle varie de 0,5 à 2,5 millions d'œufs suivant la taille et le poids des individus, auxquels elle est corrélée. Après la ponte, les œufs sont retenus un certain temps sur l'abdomen avant d'être libérés dans le plancton : ce stade « femelle ovigère » n'a été observé que pendant la grande saison sèche (décembre à avril) dans des secteurs sous influence marine nette quand la salinité est élevée (25 à 28 g . l⁻¹). Dans ces mêmes zones on peut constater la présence de mars à mai de grandes quantités de stades larvaires mégaloopes dans le plancton.

CYCLE BIOLOGIQUE

Contrairement au cycle biologique de *C. pallidus* qui se déroule en mer et en lagune, celui de *C. latimanus*, étudié par CHARLES-DOMINIQUE et HEM (1981), se déroule totalement en milieu lagunaire, même si l'on peut noter quelques incursions sporadiques en mer (CROSNIER, 1964 ; LE LCEUFF et

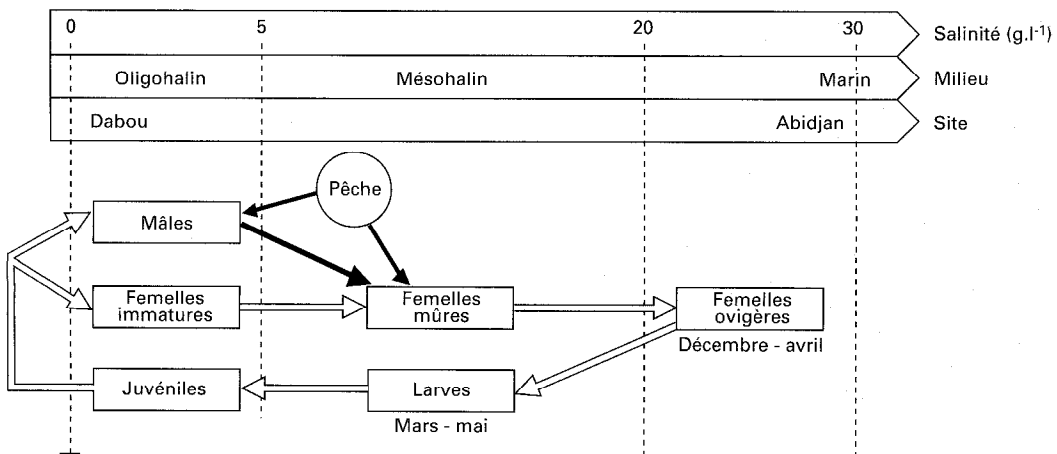


Figure 5
Cycle biologique de *Callinectes amnicola* en lagune Ébrié.

INTÈS, 1969). Ce cycle lagunaire se décompose lui-même en une phase mésohaline, qui englobe la ponte, le développement larvaire et le recrutement des juvéniles (salinité supérieure à $17 \text{ g} \cdot \text{l}^{-1}$), suivie d'une phase oligohaline (salinités inférieures à $5 \text{ g} \cdot \text{l}^{-1}$) englobant la phase de croissance des juvéniles, le stock des mâles adultes et durant laquelle se déroule l'accouplement avant le départ des femelles fécondées vers la zone de ponte mésohaline.

CONCLUSION

En lagune Ébrié de nombreux engins de pêche capturent les *Callinectes* de façon plus ou moins volontaire ⁽¹⁾, mais il semble que l'essentiel de l'exploitation soit réalisé avec les filets fixes à crevettes qui pêchent la nuit, à marée descendante. Très généralement, les juvéniles qui n'ont pas une taille commercialisable et les mâles sont rejetés morts, et ce sont surtout les femelles en reproduction qui sont capturées ; la pêcherie constitue une véritable barrière à la migration de reproduction de ces femelles. Le potentiel exploitable est encore mal connu et on trouvera au chapitre IV-2 les quelques informations disponibles sur l'exploitation halieutique des crabes lagunaires.

Par leur abondance et leur place dans le réseau trophique, les *Callinectes*, particulièrement *C. latimanus*, jouent un rôle essentiel dans l'écosystème de la lagune Ébrié. En effet leur régime alimentaire omnivore en fait un maillon important dans l'écosystème, en particulier entre la production benthique et les niveaux supérieurs de la chaîne alimentaire.

Conclusion générale

Les trois grands groupes de crustacés exploitables présents dans les lagunes ivoiriennes, pénéides, *Macrobrachium*, *Callinectes*, ont un cycle vital caractérisé par des migrations entre milieux de salinités différentes.

Le niveau des connaissances acquises sur ces groupes est très variable. *Penaeus notialis* et *Callinectes amnicola*, qui constituent des ressources naturelles tout à fait dignes d'intérêt, font l'objet de pêches artisanales actives et sont les mieux connus (*Penaeus* surtout). Au plan de l'écologie, les crustacés exploitables jouent un rôle important dans l'écosystème au niveau des transferts par la place originale qu'ils occupent et les biomasses totales qu'ils représentent. On peut également penser qu'il existe un avenir éventuel dans le domaine de l'élevage aquatique pour certaines de ces espèces autochtones. Tout cela suppose que soient complétées les connaissances sur des points tels que la croissance (*Macrobrachium* et *Callinectes*) ou l'exploitation (*Callinectes*).

⁽¹⁾ Seules les balances sont spécialisées dans cette pêche.

- BAXTER (K.N.), 1962.— Abundance of postlarval penaeid shrimp, one index of future shrimping success. Proc. Gulf Caribb. Fish. Inst., 15 th annual session : 79-87.
- CHARLES-DOMINIQUE (E.) et HEM (S.), 1981.— Biologie et pêche des crabes du genre *Callinectes* Stimpson, 1860 (Décapodes, Portunidae) en lagune Ébrié (Côte-d'Ivoire). Résultats préliminaires. Doc. Sci. Centre Rech. Océanogr. Abidjan, XII (1) : 95-121.
- CROSNIER (A.), 1964.— Fonds de pêche le long des côtes de la République Fédérale du Cameroun. Cah. Orstom, sér. Océanogr., n° spéc., 133 p.
- CUSHING (D.H.) et HARRIS (J.G.K.), 1973.— Stock and recruitment and the problem of density dependence. Rapp. Proc. Verb. réunions CIEM 164 : 142-155.
- GALOIS (R.), 1974.— Biologie, écologie et dynamique de la phase lagunaire de *Penaeus duorarum* en Côte-d'Ivoire. Biométrie et croissance. Doc. Sci. Centre Rech. Océanogr. Abidjan, V (1-2) : 53-71.
- GALOIS (R.), 1975.— Biologie, écologie et dynamique de la phase lagunaire de *Penaeus duorarum* en Côte-d'Ivoire. Thèse doct. 3^e cycle, Univ. de Luminy, Marseille, 120 p.
- GARCIA (S.), 1976.— Biologie et dynamique des populations de crevettes roses *Penaeus duorarum notialis* en Côte-d'Ivoire. Paris, Trav. Doc. Orstom, 79, 271 p.
- GARCIA (S.), 1978.— Bilan des recherches sur la crevette rose *Penaeus duorarum notialis* de Côte-d'Ivoire et conséquences en matière d'aménagement. Doc. Sci. Centre Rech. Océanogr. Abidjan, IX (1) : 1-41.
- GARCIA (S.) et ALBARET (J.J.), 1977.— Utilisation de la relation sex-ratio/taille pour la décomposition par sexe des structures démographiques. Cah. Orstom sér. Océanogr., XV (2) : 83-87.
- GARCIA (S.) et N'DIAYE (M.), 1977.— Utilisation des techniques de simulation sur un modèle de Ricker pour la gestion des stocks de crevettes penaeides de la côte ouest africaine. Copace/Pace, sér. (77/5) : 65-68.
- HOLTHUIS (L.B.), 1980.— FAO species catalogue. Vol. 1- Shrimps and prawns of the world. An annotated catalogue of species of interest to fisheries. FAO Fish. Synop. (125), vol. 1 : 261 p.
- LE LŒUFF (P.) et INTÈS (A.), 1968.— La faune benthique du plateau continental de Côte-d'Ivoire, récoltes au chalut, abondance, répartition, variations saisonnières (mars 1966, février 1967). Doc. Sc. Prov. Centre Rech. Océanogr. Abidjan, 25 : 1-78.
- L'HOMME (F.) et VENDEVILLE (P), 1993.— La crevette rose *Penaeus notialis* (Pérez Farfante, 1967) en Côte-d'Ivoire. In : P. Le Lœuff, É. Marchal, J.B. Amon Kothias (éd.), Environnement et ressources aquatiques de Côte-d'Ivoire. I- Le milieu marin. Paris, Orstom : 489-520.
- LING (S.W.), 1969.— The general biology and development of *Macrobrachium rosenbergii* (De Man). In : M.N. Mistakidis (Ed.), FAO Fish. Rep. 57, vol. 3. Proceedings of the World Scientific conference on the Biology and Culture of Shrimps and Prawns, Mexico city, Mexico 12-21 June 1967 : 589-606.
- MANNING (R.G.) et HOLTHUIS (L.B.), 1981.— West African Brachyuran Crabs. (Crustacea : Decapoda). Smithsonian. Contr. Zool., 306 : 379 p.
- MONOD (T.), 1956.— Hippidea et Brachyura ouest-africains. Mém. IFAN, 45 : 1-674.
- PANTOUSTHIER (G.), 1982.— Contribution à la biologie des crabes du genre *Callinectes* Stimpson, 1860 (Décapoda, Portunidae) de la Côte-d'Ivoire : leur répartition dans la lagune Ébrié. Cent. Rech. Océanogr. Abidjan, N.D.R. 08/1982 : 11 p.
- VILLE (J.P.), 1970a.— Recherches sur la reproduction des *Macrobrachium* des lagunes ivoiriennes. Ann. Univ. Abidjan, Série E, 3 : 253-261.

- VILLE (J.P.), 1970b.— Recherches sur la reproduction des *Macrobrachium* des lagunes ivoiriennes. II— Migrations liées à la reproduction chez les *Macrobrachium* de Côte-d'Ivoire. *Ann. Univ. Abidjan, Série E*, 3 : 253-268.
- VILLE (J.P.), 1971a.— Écologie des *Macrobrachium* en Côte-d'Ivoire. I— Rôle de la température et de la salinité. *Ann. Univ. Abidjan, Série E*, 4 : 317-324.
- VILLE (J.P.), 1971b.— Biologie de la reproduction des *Macrobrachium* en Côte-d'Ivoire. III— Description des premiers stades larvaires de *Macrobrachium vollenhovenii* (Herklots 1857). *Ann. Univ. Abidjan, Série E*, 4 : 325-341.
- VILLE (J.P.), 1972.— Cycle ovarien saisonnier des *Macrobrachium vollenhovenii* (Herklots 1851), Décapode, Palaemonidae en Côte-d'Ivoire. *Ann. Univ. Abidjan, Série E*, 5 (1) : 561-576.
- WILLIAMS (A.B.), 1974.— The swimming crabs of the genus *Callinectes* (Decapoda : Portunidae). *U.S. Fish. Bull.*, 72, 3(1) : 685-798.
- YOKEL (B.J.), IVERSEN (E.S.) et IDYLL (C.P.), 1969.— Prediction of the success of commercial shrimp fishing on the Tortugas grounds based on enumeration of emigrants from the Everglades national park estuary. *FAO Fish. Rep.*, 57 (3) : 1029-1039.