

QUELQUES PARAMETRES PERMETTANT DE SUIVRE LA PRODUCTION ORGANIQUE
D'UN MOLLUSQUE BIVALVE AU COURS D'UN CYCLE SAISONNIER

par

A. BODOY et H. MASSE

Station Marine d'Endoume, 13007 Marseille

R E S U M E

En utilisant comme exemple le Bivalve *Donax trunculus*, nous avons essayé d'étudier quelques paramètres permettant d'évaluer la production de matière organique dans une population en milieu naturel. Ces études relativement faciles, dans le cas de populations stables dont les individus ont une grande longévité, s'avèrent délicates dans le cas de populations instables à cycles vitaux relativement courts, comme c'est généralement le cas en Méditerranée.

Dans un premier temps, sans tenir compte de la densité des individus, à partir d'un échantillonnage qualitatif mensuel, l'interprétation des successions de cohortes a été tentée par la méthode graphique de CASSIE (1954), qui constitue un bon moyen pour individualiser les modes des classes de taille.

L'étude systématique de la relation Poids/Taille montre l'existence d'importantes fluctuations au cours de l'année. Ces fluctuations mettent l'accent sur le décalage pouvant intervenir entre l'accroissement de la taille, l'accroissement des tissus, la prolifération et l'émission des gamètes.

D'un point de vue purement pondéral, l'étude du poids sec libre de cendres s'avère un bon paramètre qui permet de mettre en évidence les périodes de reproduction et les conditions défavorables du milieu. La reproduction est en effet, chez les Bivalves et dans le cas de *Donax trunculus* en particulier, un phénomène qui du point de vue de la production mobilise une grande énergie; ceci est concrétisé par une chute du poids sec allant de 19 à 27%.

Parmi les indices de condition utilisés dans la littérature, le "condition factor" de BEUKEMA (1974) permet de bien suivre les fluctuations de l'état physiologique de la population étudiée.

Les résultats de cette étude montrent que *D. trunculus*, sur les côtes de Camargue, a une durée de vie potentielle supérieure à 3 ans, mais que la pêche artisanale limite celle-ci à 2 ans. Le recrutement se fait deux fois par an en moyenne, mais la période de recrutement peut être étalée, ce qui entraîne parfois une certaine difficulté dans l'individualisation des cohortes.

Ces études d'amont montrent qu'il est indispensable de bien connaître le détail des fluctuations naturelles avant de vouloir interpréter les résultats obtenus dans des élevages contrôlés. L'utilisation d'un indice de condition intégrant la taille et le poids sec libre de cendre sera d'une grande utilité pour mieux cerner la nature de ces fluctuations qui ont une influence directe sur la valeur alimentaire du Mollusque considéré.

A B S T R A C T

Some parameters measuring the production of organic matter, in field conditions, by a population of the bivalve mollusc *Donax trunculus* have been studied. Those studies which are easily done when the population is composed of long lived species become difficult in Mediterranean Sea where the populations are instable and composed of short-lived species.

A large qualitative sample has been made every month on which the interpretation of cohort succession has been done using the graphical method of CASSIE (1954) which is an useful mean to determine the modal class-size.

The monthly values of the weight/size relationship, during a year, show important fluctuations indicating that size increment, tissue weight increment, gamet production and release are often out of phase.

Considering weighing data, the study of the ash-free dry weight seems to be a good parameter to give evidence of spawning-period and of adverse environmental conditions.

The reproduction for bivalve and particularly for *Donax trunculus* needs a great deal of energy; this is illustrated by a decrease of the ash-free dry weight ranging from 19 to 27%.

Among condition indexes used in the literature, the condition factor of BEUKEMA (1974) seems to be an useful one to follow the physiological state of a population.

The results of this study show that *Donax trunculus* on the Camargue coast (North-West Mediterranean Sea) has a life expectancy exceeding 3 years but fishing-activity shorten it to 2 years. Usually two recruitments per year occur but the settlement-period may be wide spread so that it is sometime difficult to separate the different cohorts.

These studies point out that it is important to know the fluctuation of production parameters in a field population before starting studies in experimental conditions. The ash-free dry weight and the length, both easy to measure, which are used for the condition index calculation are useful to follow the organic matter production cycle and the food value of mollusc meat.

M O T S - C L E S : Production, Mollusques Bivalves.

K E Y W O R D S : Production, molluscs bivalve.

INTRODUCTION

Avant d'entreprendre des élevages à long terme, en conditions contrôlées, de Mollusques Bivalves endogés, il nous a paru intéressant d'étudier sur une population naturelle l'ampleur des fluctuations de quelques paramètres mesurant la production de matière organique. L'exposé qui va suivre concernera donc uniquement des recherches d'amont au programme Ecotron. Elles permettront d'avoir une base solide de connaissance pour, d'une part, lancer des élevages en conditions

contrôlées, et d'autre part, comparer les résultats obtenus en élevage à ceux des cycles naturels. A titre d'exemple, et dans un premier temps, nous avons considéré une espèce littorale superficielle qui semble, selon les échos de la presse, en régression sur les côtes de Camargue et du Languedoc : *Donax trunculus* (L.), commercialisé sur les marchés méridionaux sous le nom de "Telline".

1. MATERIEL ET METHODES

Des prélèvements mensuels ont été effectués au moyen d'une "Tellinière", sorte de petite drague CHARCOT allégée et pourvue d'une poche de récolte, dont la maille est comprise entre 3 et 4 mm (BODOY, 1976). Cet engin de prélèvement est tiré à pied en reculant, sur les bancs de sables qui constituent le biotope de *Donax trunculus*. Il s'agit de dunes hydrauliques dont le sommet est en constante évolution (AMOUROUX, 1974a). La bathymétrie est comprise entre quelques centimètres et 1 mètre de profondeur.

Du fait du mode de prélèvement, les résultats obtenus seront uniquement qualitatifs, car les longueurs des traicts et le travail de la drague sont irréguliers. De plus, la répartition des individus est fluctuante en fonction des conditions hydrodynamiques.

Les individus prélevés sont ramenés au laboratoire en conditions isothermes, afin de leur éviter tout choc thermique susceptible d'entraîner une émission de gamètes et par là même, une perte de matériel organique (de WILDE et BERGHUIS, 1978). Une stabulation, sans apport de nourriture, est effectuée pendant 3 à 4 jours, pour éliminer les fèces et pseudo-fèces des animaux.

Ceux-ci sont alors mesurés au pied à coulisse, avec une précision de 0,1 mm, et regroupés en classes de taille dont l'intervalle est de 1 mm. La mesure est effectuée selon l'axe antéro-postérieur.

Pour mettre les modes de chaque prélèvement en évidence, le moyen le plus simple consisterait à tracer les histogrammes en fréquences relatives. Par suite des difficultés d'interprétations de ceux-ci, nous avons employé la méthode de CASSIE (1954). C'est une méthode graphique qui consiste à porter les fréquences relatives cumulées de chaque prélèvement en fonction des classes de taille, sur un papier gaucco-logarithmique (figure 1). La courbe obtenue est sigmoïde, avec des points d'inflexion multiples dans le cas de l'existence de plusieurs modes dans la population. Les points d'inflexion dans le sens vertical correspondent aux limites entre chaque distribution modale.

Il est alors possible de calculer les effectifs théoriques en fréquences relatives cumulées, pour chaque mode. Si la distribution suit une loi de LAPLACE-GAUSS, ces fréquences cumulées sont transférables à une suite de distributions réduites, et la courbe obtenue en les reportant sur un papier gaucco-logarithmique est une droite. Les paramètres de chaque distribution sont alors obtenus graphiquement : La moyenne par lecture de la taille correspondant à la fréquence 50%, et l'écart-type en faisant la différence des tailles correspondant aux fréquences 15,87% et 50% (CASSIE, 1954).

Il est ainsi possible de séparer tous les modes existant sur un histogramme classique et de contrôler le caractère normal de ces distributions par une vérification graphique analogue à la méthode des probits. Cette méthode est suffisamment précise pour mettre en évidence des modes ne représentant que des fractions minimes de la population pouvant être inférieures à 1%.

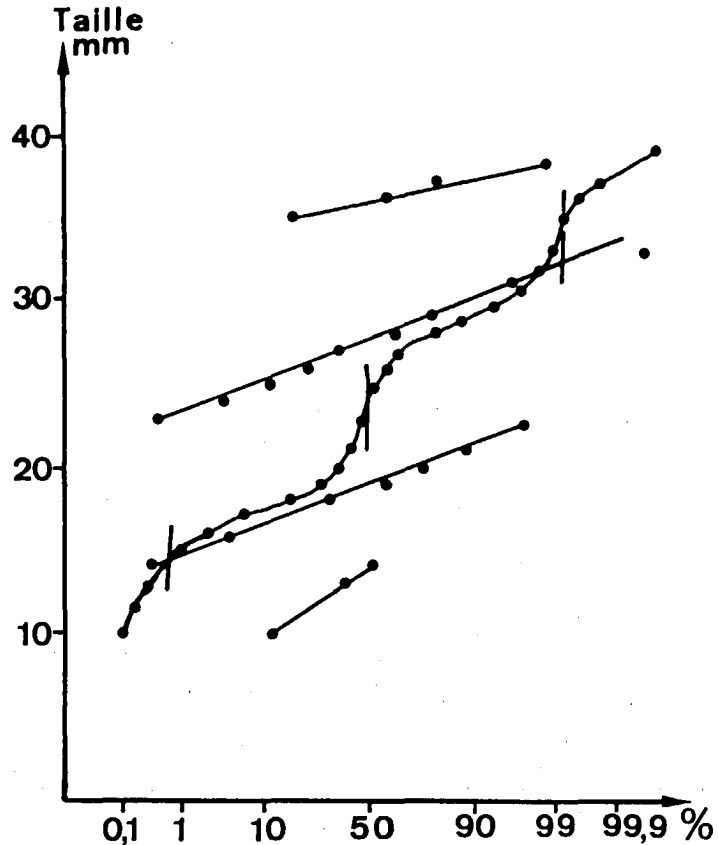


Figure 1 : Fréquences relatives cumulées d'un prélèvement de *D. trunculus* (3/7/1977) en fonction de la taille, sur papier gaussien-logarithmique.

Les moyennes de chaque mode ainsi obtenues ont été reportées en fonction du temps, avec les intervalles de confiance à 95%, ceci représentant les courbes de croissance linéaire des différentes cohortes de *D. trunculus*.

Les méthodes employées pour effectuer les diverses mesures relatives au matériel organique nécessitent certaines précautions, car divers facteurs peuvent influencer sur les résultats obtenus. Le processus opératoire suivant a été adopté. Le poids total est celui d'un animal vivant, débarrassé de ses épibioses, sorti du milieu liquide au dernier moment et dont les valves sont essuyées au moyen d'un linge.

Pour obtenir le poids frais, les valves sont ouvertes, et toutes les parties molles sont soigneusement détachées, notamment les muscles adducteurs des valves, puis l'eau intervalvaire subsistante est enlevée en tamponnant les chairs sur du papier filtre. Enfin, la pesée de celles-ci est effectuée rapidement, pour éviter toute dessiccation.

Le poids sec et le poids de la coquille sont obtenus après séchage à l'étuve pendant 24 heures à 80°C. Cette température et ce temps de séchage résultent d'un compromis entre deux possibilités. La première consiste en une déshydratation à 100°C. ou plus. Elle présente l'inconvénient de faire disparaître la fraction la plus volatile des lipides contenus dans l'animal (BEUKEMA et de BRUIN, 1977), et elle ne permet pas d'obtenir rapidement un poids sec constant. La seconde consiste en un séchage lent (72 heures) à 60°C., ce qui augmente considérablement la durée des opérations et en limite le nombre.

Le poids de cendre est obtenu en plaçant pendant 24 heures les coupelles d'aluminium ayant servi à la détermination du poids sec, dans un four à moufle à 500°C. La pesée se fait après refroidissement complet des échantillons dans une enceinte déshydratée.

Toutes ces pesées sont effectuées avec une précision de 0,1 mg. Elles sont faites sur chaque classe de taille.

2. RESULTATS

2.1. Croissance linéaire

La représentation des données obtenues selon la méthode de CASSIE (1954) est effectuée dans la figure 2.

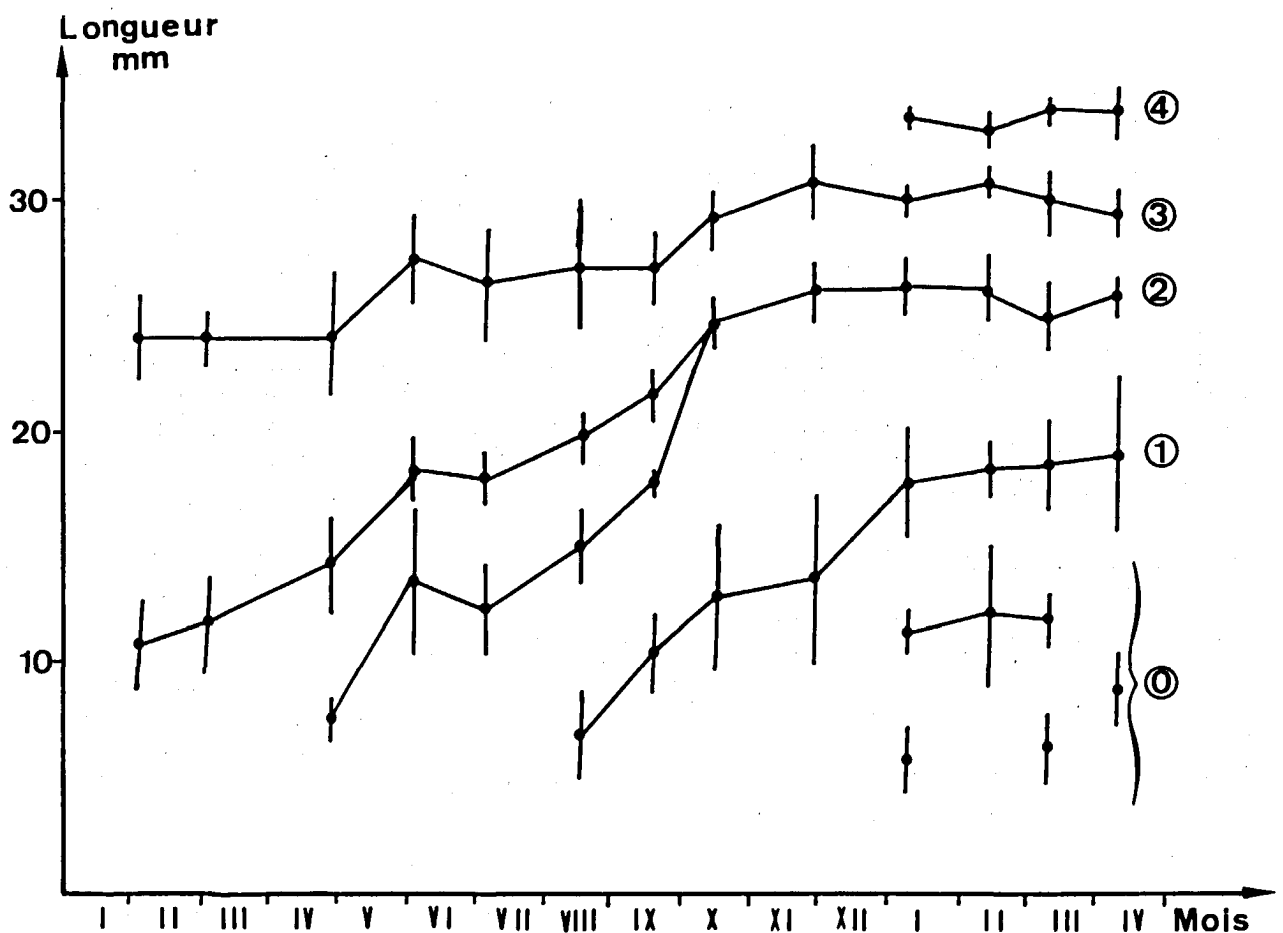


Figure 2 : Courbe de croissance linéaire des différentes cohortes. Les traits verticaux représentent les intervalles de confiance à 95%, autour des moyennes de chaque mode.

De ces courbes de croissance, sont absentes les moyennes des modes qui représentent moins de 1% du prélèvement. Ceci concerne essentiellement les plus grands individus, au début du cycle d'observations. Par contre, sur les quatre derniers mois, ces mêmes animaux voient leur représentation augmenter sensiblement et se régulariser. Ils forment alors le groupe 4 (figure 2). Leur évolution sur ces quatre mois situés en période hivernale, ne montre pas d'évolution sensible.

En ce qui concerne le groupe 3, celui-ci est suivi depuis une taille de 24 mm, jusqu'à un maximum de 30,8 mm, avec une taille moyenne de 29,4 mm en fin de cycle. La croissance des individus de ce groupe est essentiellement limitée à deux périodes de l'année. La première se situe en Mai, elle est alors importante, avec un taux d'accroissement de 0,082 mm/jours entre deux prélèvements. La seconde période se répartit sur trois mois (Septembre à Novembre) avec une vitesse de croissance de 0,053 mm/jours seulement.

Le groupe 2 est caractérisé par la fusion de deux recrutements, les effectifs du premier étant nettement supérieurs à ceux du second dont la représentation oscille entre 1% et 4% des effectifs totaux. La croissance de ces individus jeunes est plus régulièrement répartie tout au long du cycle, et ce sont plutôt les périodes d'accroissement nul qui sont remarquables. Ces dernières se situent pour les deux recrutements en Juin, et de Décembre à Avril. Le taux de croissance moyen sur une année est de 0,043 mm/jours pour le premier recrutement, tandis que le second s'accroît à la vitesse de 0,063 mm/jours, sur une période correspondante de 272 jours. Les taux maximaux sont de 0,105 mm/jours, en Mai, pour le premier recrutement, et de 0,250 mm/jours, de Septembre à Octobre, pour le second.

Le groupe 1 est une cohorte, bien individualisée pendant la durée du cycle d'observations, qui apparaît tardivement en Aout. Les vitesses maximales d'accroissement sont décalées par rapport à celles des autres groupes, elles se situent d'Aout à Septembre d'une part, et en Novembre d'autre part, avec une interruption en Octobre, et durant la période hivernale. Le taux d'accroissement moyen est de 0,067 mm/jours pour la période de présence de ce groupe.

Enfin, ont été réunis dans le groupe 0, une suite de modes représentant parfois plus de 20% de l'effectif total des individus, mais dont la succession dans le temps n'est pas clairement établie. Il semblerait toutefois qu'il y ait eu deux recrutements successifs, plus ou moins bien individualisés, et qui ne sont pas différenciés à chaque prélèvement en raison des valeurs élevées de l'écart-type (Février, Avril).

2.2. Données pondérales

Les résultats qui nous intéresseront en premier lieu concernent l'évolution de la relation entre le poids et la taille, dont l'utilité réside dans la possibilité qu'elle offre d'une conversion entre la taille des valves, paramètre facile à mesurer, et le poids de chairs. Ce sont les poids secs libres de cendre qui ont été utilisés, car, pour *D. trunculus*, le poids des cendres représente de 8 à 15% du poids sec de la chair, ce qui correspond à un pourcentage important du poids de la partie organique.

Le tableau 1 présente les valeurs des coefficients de l'équation $\text{Log } Y = a \text{Log } X + b$, Y étant le poids sec libre de cendre exprimé en mg, et X étant la longueur en mm. On constate que les valeurs du coefficient a présentent des variations non négligeables, comprises entre 2,6 et 3,4, alors que sa valeur est souvent fixée arbitrairement à 3, ce qui entraîne une approximation inacceptable si l'on désire faire des conversions précises en partant de la taille.

C'est ce qui a été fait pour obtenir les données de la figure 3, où sont portées les valeurs du poids sec libre de cendre correspondant à la taille moyenne de chaque mode pour les groupes 1, 2, 3 et 4. Le second recrutement participant à la deuxième cohorte n'a pas été pris en compte ici.

TABLEAU I

EVOLUTION DE LA RELATION POIDS/TAILLE.

Valeur des coefficients de l'équation $\text{Log } Y = a \text{ Log } X + b$.
 (Y = poids sec libre de cendre en mg, X = longueur en mm.)

Dates des prélèvements	coefficient a	coefficient b
03 / 02 / 77	2,6577	-1,9828
03 / 03 / 77	2,7927	-1,9901
21 / 04 / 77	2,8153	-1,9397
01 / 06 / 77	2,6571	-1,7160
03 / 07 / 77	2,6335	-1,7631
15 / 08 / 77	2,8178	-1,9353
14 / 09 / 77	3,0521	-2,3558
12 / 10 / 77	2,8112	-2,0560
24 / 11 / 77	3,0905	-2,3249
04 / 01 / 78	2,7290	-1,8617
08 / 02 / 78	3,2128	-2,5593
06 / 03 / 78	3,0332	-2,3795
08 / 04 / 78	3,4351	-2,9416

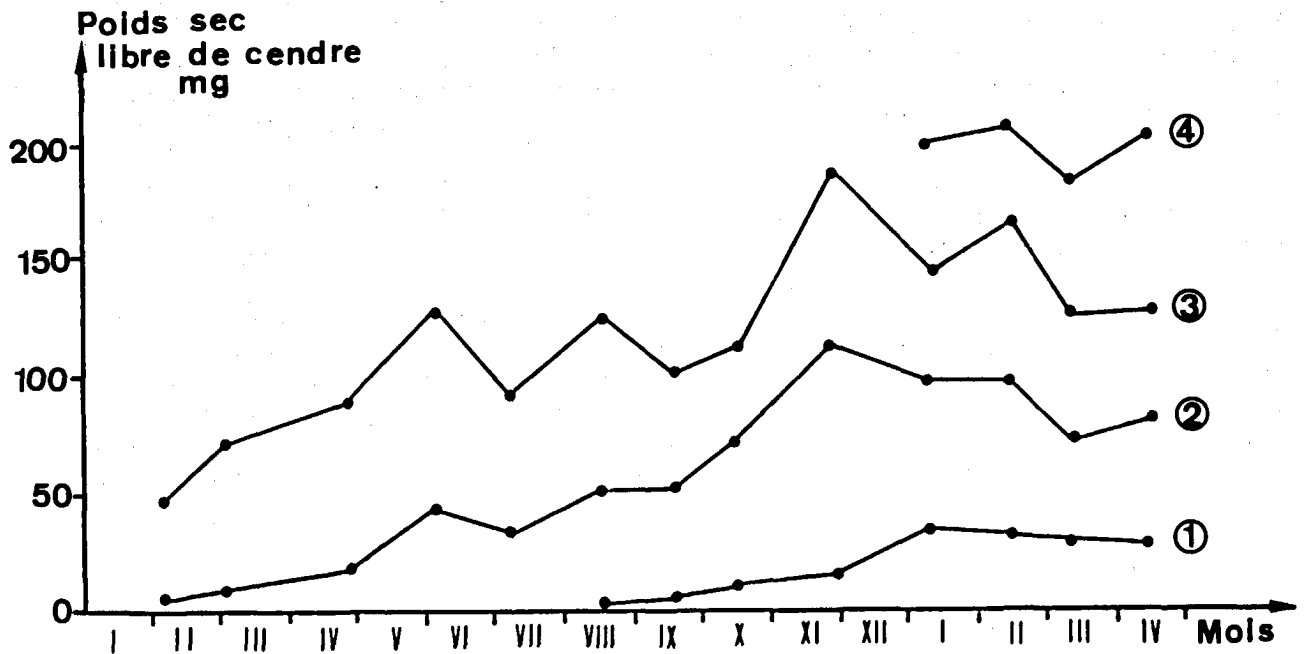


Figure 3. Evolution pour les quatre dernières cohortes, des valeurs de poids sec libre de cendre, correspondant aux moyennes des modes.

Si le premier groupe ne présente d'autres phénomènes qu'une augmentation régulière de poids suivie d'une phase en plateau à partir du mois de Décembre, d'autres phénomènes apparaissent lorsque l'on examine les cohortes plus âgées.

La deuxième de ces cohortes, présente depuis le début du cycle, voit s'accroître tout d'abord le poids moyen des modes jusqu'en Juin. Puis ce dernier accuse en Juillet une diminution de 22% par rapport au mois de Juin. L'accroissement pondéral reprend en Aout, puis présente un arrêt. Entre les mois de Septembre et Novembre, le poids moyen a plus que doublé avec, simultanément, un important accroissement linéaire. A partir de Novembre, il se produit une diminution irrégulière de ce poids moyen jusqu'au mois d'Avril de l'année suivante.

Pour ce qui est de la troisième cohorte, qui peut, elle aussi, être suivie tout au long du cycle, des phénomènes similaires se manifestent. Il existe d'abord un accroissement pondéral important de Février à Juin, suivi d'une décroissance en Juillet de 27% par rapport au mois précédent. La croissance pondérale reprend en Aout jusqu'à une valeur comparable à celle du mois de Juin, pour accuser ensuite une baisse de 19% du poids observé le mois précédent. Puis, l'augmentation de poids est spectaculaire en Octobre, mais au cours de l'hiver, et comme précédemment, les individus de cette cohorte s'amaigrissent irrégulièrement, avec semble-t-il un arrêt du phénomène en Avril.

Quand au dernier groupe (4), il n'est présent, avec des effectifs suffisants, que sur une durée trop courte pour en tirer des conclusions générales. On remarquera seulement que son évolution sur cette période est tout-à fait similaire à celle des autres groupes.

2.3. Indice de condition

Pour caractériser l'état physiologique, un indice de condition est utilisé, tel qu'il a été défini par BEUKEMA (1974). Il s'agit du rapport entre le poids sec libre de cendre, exprimé en milligrammes, et le cube de la longueur, exprimée en centimètres. Ce dernier paramètre est facile à déterminer, c'est pourquoi nous l'avons choisi de préférence au volume, fréquemment utilisé dans les indices de condition (COMELY, 1974), dont la détermination est plus longue.

L'évolution de cet indice calculé pour les trois principales cohortes est représenté sur la figure 4. On observe un parallélisme étroit dans l'évolution de l'indice des différentes cohortes, en particulier les groupes 2 et 3.

Comme on pouvait s'y attendre, les fluctuations saisonnières présentent une certaine analogie avec les variations dans la vitesse de croissance linéaire et pondérale que nous venons d'observer. Après une augmentation importante en début du cycle (groupes 1 et 2), se produit une décroissance rapide en Juin et Juillet, puis, après un bref accroissement, une nouvelle chute en Septembre. Enfin, un troisième pic aux environs de Novembre, est suivi d'une décroissance plus atténuée que la précédente. A chaque diminution du poids se produit une importante décroissance de la valeur de cet indice. Plus l'indice est élevé, plus l'état physiologique de l'animal est satisfaisant sur le plan de la production organique.

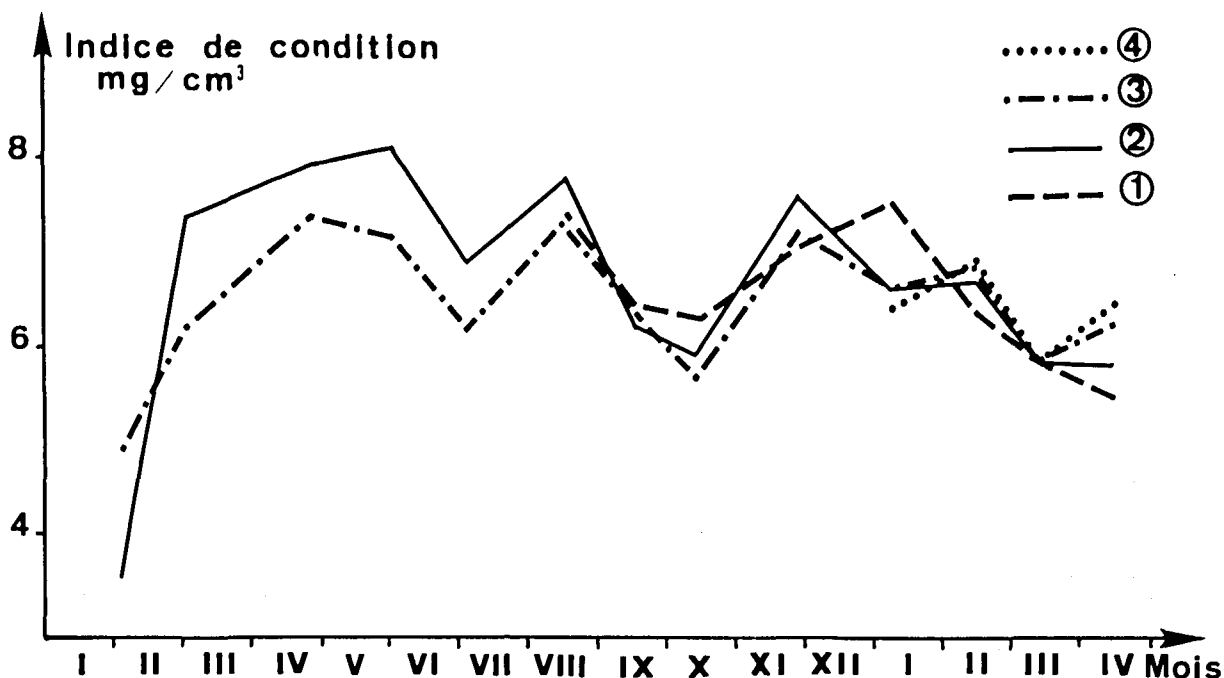


Figure 4 : Variations saisonnières de l'indice de condition pour les différentes cohortes.

3. DISCUSSION

L'étude des populations naturelles de Bivalves, du point de vue de la production, pose souvent le délicat problème de l'évolution de la structure de cette population, en raison des biais apportés par l'échantillonnage et par la répartition hétérogène des individus. Ainsi, dans le cas de *D. trunculus*, LUCAS (1965) signale, sur une plage de Bretagne, des différences entre la répartition des jeunes et celle des adultes. Dans les zones où la densité des adultes est maximale, les jeunes sont absents. De même, AMOUROUX (1974b), sur les côtes du Roussillon, n'a pas récolté les jeunes *D. trunculus* au niveau de la première ride littorale où vivent les adultes (0,5 à 1 mètre de profondeur), mais plus profondément. Par contre, MOUEZA et CHESSEL (1976) ne signalent pas de ségrégation dans la baie de Bou-Ismaïl (Algérie), comme nous l'avons nous-même constaté au cours de ce cycle.

Il n'en reste pas moins vrai qu'il faut être très vigilant sur cette répartition pendant la durée d'un cycle. Ainsi, au cours de notre étude, nous avons pu observer que la représentation de la dernière cohorte (groupe 4), très fragmentaire au début, se trouve soudain en augmentation sensible. Les individus qui constituent les plus grandes classes de taille se rencontrent régulièrement sur le sommet de la première ride littorale qui borde les côtes de Camargue. Suite à une évolution morphologique rapide du They de la Gracieuse, correspondant à un remodellement important du littoral, cette dernière ride a émergé et constitue maintenant le nouveau rivage, offrant, lors de nos récoltes, des populations ayant subi un effort de pêche moins important, donc où les grandes tailles sont mieux représentées. La méthode de CASSIE (1954) permet néanmoins une interprétation plus sûre de la destinée des cohortes en facilitant l'individualisation de petits effectifs.

L'utilisation de la croissance linéaire comme témoin de la production est une méthode séduisante, en raison de la facilité de mesure de ce paramètre. Toutefois, il faut être conscient des limites de ce dernier. Ainsi, la comparaison

des figures 2 et 3 montre que les périodes d'accroissement pondéral et de croissance linéaire ne coïncident pas toujours. Comme nous le verrons plus loin en détail, ce phénomène est dû, pour la plus grande part, à l'émission des gamètes, qui entraîne d'importantes fluctuations dans le contenu organique des *Donax*. La période hivernale est aussi l'occasion d'une perte de matériel organique, par suite des efforts que doivent fournir les individus pour se maintenir dans le sédiment lorsque l'agitation est intense (ANSELL et TRUEMAN, 1973). Ceci est particulièrement net au cours de l'hiver 1977-1978, qui fut ponctué de nombreux coups de vent.

Il s'avère donc nécessaire de tenir compte des données pondérales. Les données regroupées dans le tableau I seront de ce point de vue d'une grande utilité, chaque fois que l'on désirera évaluer la biomasse instantanée d'une population sans avoir à sacrifier un grand nombre d'animaux. C'est généralement le cas pour la surveillance d'un élevage en conditions contrôlées. Par contre, cette relation, en raison de ses fluctuations, ne peut pas être extrapolable d'une saison à l'autre. De plus, elle se révèle peu apte à traduire et à visualiser les phénomènes qui sont à l'origine des variations observées entre le poids et la taille. C'est pourquoi de nombreux auteurs ont utilisé des indices plus adéquats pour mettre clairement en évidence le phénomène.

La démarche la plus simple consiste à suivre les variations du poids sec d'un animal standard, de taille constante (TREVALLION, 1971), ou celles du pourcentage d'eau contenue dans les tissus (ANSELL et TREVALLION, 1967). Malheureusement, en Méditerranée, le "turn-over" rapide des générations fait qu'il est difficile de suivre un animal standard tout au long d'un cycle, car sa présence postule la coexistence de plusieurs classes d'âge tout au long du cycle d'observations, ce qui n'est généralement pas la règle. Le plus souvent, les indices utilisés mettent en relation deux paramètres, soit le rapport poids frais de chair sur poids frais total (ANSELL et LOOSMORE, 1963), soit le rapport poids sec de chair sur poids sec total (GABBOTT et WALKER, 1971), ou le rapport poids sec de chair sur le volume interne des valves (GABBOTT et BAYNE, 1973)...

L'indice que nous utilisons est celui proposé par BEUKEMA (1974), et repris par de WILDE (1975) et BEUKEMA et de BRUIN (1977). Les données de ces auteurs, obtenues sur *Macoma balthica*, permettent des comparaisons intéressantes avec les nôtres. Ce choix a été justifié par deux raisons principales. D'abord, cet indice fait appel au poids sec libre de cendre, qui semble le meilleur paramètre pondéral disponible pour ce qui est de l'évaluation de la quantité de matière organique présente dans un Bivalve. Ensuite, il utilise la longueur du Mollusque qui est facile à mesurer avec précision.

En ce qui concerne l'évolution générale de cet indice, chez *Macoma balthica*, il ne présente qu'un seul maximum annuel, situé généralement entre Juin et Juillet, ce qui se rencontre souvent chez les Bivalves d'Atlantique Nord (ANSELL, 1975), bien que pour certaines années favorables, il puisse exister un second maximum en Octobre, comme l'a montré TREVALLION (1971) pour *Tellina tenuis*.

Chez *D. trunculus*, l'indice présente trois maxima successifs. Les deux premiers de ces pics sont reliés à un accroissement, suivi d'une chute brusque du poids sec libre de cendre. Ces décroissances de la quantité du matériel organique, qui varie de 19 à 27% du poids sec libre de cendre, correspondent tout-à-fait à celles décrites par de WILDE et BERGHUIS (1978), lors de l'émission de gamètes chez *Macoma balthica* (22% chez les femelles et 25% chez les mâles). L'ampleur de ce phénomène est classique chez les Mollusques Bivalves, ce qui fait que les indices de condition mesurent souvent chez ces animaux l'état de développement des gonades (ANSELL et LOOSMORE, 1963).

Cette interprétation des observations faites sur *D. trunculus* est confirmée par deux types de constatations. D'une part, l'examen macroscopique de l'état des gonades, comme l'indique MOUEZA (1972), permet de suivre facilement, en raison de leur coloration intense, l'évolution de la maturation jusqu'à la ponte. D'autre part, l'analyse mensuelle de la composition biochimique élémentaire portant sur la teneur en protéines, lipides et glucides totaux confirme ces résultats (ANSELL et BODOY, sous presse). Ces données biochimiques sont tout à fait comparables à celles de BEUKEMA et DE BRUIN (1977) sur *M. balthica*.

En ce qui concerne la dernière augmentation de l'indice, au mois de novembre, on peut remarquer, d'une part, son caractère progressif, et d'autre part, sa lente décroissance qui n'est pas comparable aux chutes brutales constatées précédemment. Il s'ajoute à ces observations, les résultats de l'analyse biochimique montrant que ce ne sont pas les mêmes constituants qui sont responsables de ces variations. A cette époque de repos sexuel, c'est le matériel tissulaire de réserve qui fluctue. Comme cela a déjà été mentionné, l'activité d'enfouissement nécessaire au maintien de l'animal dans son biotope peut expliquer la chute de l'indice, car les températures hivernales en Méditerranée ne peuvent pas justifier un arrêt de la croissance pondérale.

En résumé, comme le pense DE WILDE (1975), l'indice de condition qui rend compte aussi bien de la production positive, caractérisée par l'accroissement en matériel organique, que de la production négative, caractérisée par une perte de matériel organique sous forme de gamètes par exemple, peut être un bon indicateur permettant de suivre l'évolution d'un lot d'individus mis en élevage sous conditions contrôlées, en sacrifiant, à intervalles de temps réguliers, un petit échantillon d'individus.

BIBLIOGRAPHIE

- AMOUROUX J.M. -1974a- Etude des peuplements infralittoraux des côtes de Provence. 1- Présentation du milieu. Vie et Milieu, 24 (2B) : 159-173.
- AMOUROUX J.M. -1974b- Etude des peuplements infralittoraux des côtes de Provence. 3- Variations spatiales et saisonnières. Vie et Milieu, 24 (2B) : 321-354.
- ANSELL A.D. -1975- Seasonal changes in biochemical composition of the bivalve *Astarte montagui* in the Clyde Sea area. Mar. Biol., 29 : 235-243.
- ANSELL A.D. and BODOY A. in press. Comparison of events in the seasonal cycle for *Donax vittatus* and *Donax trunculus* in European waters. Proc. 13th europ. mar. Biol. Symp. E. NAYLOR Ed. Pergamon Press, Oxford.
- ANSELL A.D. and LOOSMORE F.A. -1963- Preliminary observations on the relationship between growth, spawning and condition in experimental colonies of *Venus mercenaria* L. J. Cons. int. Explor. Mer, 28(2) : 285-294.
- ANSELL A.D. and TREVALLION A. -1967- Studies on *Tellina tenuis* Da Costa. 1- Seasonal growth and biochemical cycle. J. exp. mar. Biol. Ecol., 1 : 220-235.
- ANSELL A.D. and TRUEMAN E.R. -1973- The energy cost of migration of the bivalve *Donax* on tropical sandy beaches. Mar. Behav. Physiol., 2 : 21-32.

- BEUKEMA J.J. -1974- Seasonal changes in the biomass of the macrobenthos of a tidal flat area in the Dutch Wadden Sea. Neth. J. Sea Res., 8(1) : 94-107.
- BEUKEMA J.J. and de BRUIN W. -1977- Seasonal changes in dry weight and chemical composition of soft parts of the tellinid *Macoma balthica* in the Dutch Wadden Sea. Neth. J. Sea Res., 11(1) : 42-55;
- BODOY A. -1976- Etude de l'influence de la température, liée à la pollution thermique sur la survie et la biologie de quelques Mollusques des substrats meubles. Thèse Doct. Spécialité, Univ. Aix-Marseille II, 95p., 20 fig.
- CASSIE R.M. -1954- Some use of probability paper in the analysis of size-frequency distribution. Aust. J. Freshwater Res., 5 : 513-522.
- COMELY C.R. -1974- Seasonal variations in the flesh weights and biochemical content of the scallop *Pecten maximus* L. in the Clyde Sea Area. J.Cons.int. Explor.Mer, 35 (3) : 281-295.
- GABBOTT P.A. and BAYNE B.L. -1973- Biochemical effects of temperature and nutritive stress on *Mytilus edulis* L. J.mar.biol.Ass.U.K., 43 : 269-286.
- GABBOTT P.A. and WALKER A.J.M. -1971- Changes in the condition index and biochemical contents of adults oysters (*Ostrea edulis* L.) maintained under hatchery conditions. J. Cons. int. Explor. Mer, 34(1) : 99-106.
- LUCAS A. -1965- Recherches sur la sexualité des Mollusques Bivalves. Bull. biol. France et Belgique, 99 : 115-247.
- MOUEZA M. -1972- Contribution à l'étude de la biologie de *Donax trunculus* L. (Mollusque Lamellibranche), dans l'Algérois. -Ethologie en baie de Bou-maïl. Tethys, 4(3) : 745-756.
- MOUEZA M. et CHESSEL D. -1976- Contribution à l'étude de la biologie de *Donax trunculus* L. (Mollusque Lamellibranche), dans l'Algérois : Analyse statistique de la répartition le long d'une plage en baie de Bou-Ismaïl. J. exp. mar. Biol. Ecol., 21(3) : 211-221.
- TREBALLION A. -1971- Studies on *Tellina tenuis* da Costa. 3- Aspects of general biology and energy flow. J. exp. mar. Biol. Ecol., 7(1) : 95-122.
- WILDE P.A.W.J. de -1975- Influence of temperature on behaviour, energy metabolism and growth of *Macoma balthica* L. Proc. 9th Europ. mar. Biol. Symp., H. BARNES Ed., Aberdeen Univ. Press : 239-256.
- WILDE P.A.W.J. de and BERGHUIS E.M. -1978- Laboratory experiments on the spawning of *Macoma balthica*; its implication for production research. Proc. 12th Europ. mar. Biol. Symp., D.S. McLUSKY & A.J. BERRY Ed. Pergamon Press, Oxford : 375-384.

Communication : A. BODOY & H. MASSE. Quelques paramètres permettant de suivre la production organique d'un mollusque bivalve au cours d'un cycle saisonnier.

- Q: NIVAL : Est-ce-que l'indice de condition n'est pas biaisé à long terme ?
L'exposant de la relation d'allométrie liant la longueur au poids est voisin de 3 mais non égal à 3.
- R: BODOY : Il est différent de 3 mais son évolution suit un rythme saisonnier.
- Q: NIVAL : Le rapport poids sec sans cendre / longueur³ est proportionnel à la longueur de l'animal. Probablement on ne peut pas interpréter les variations à long terme.
- R: BODOY : Les variations de l'exposant ne sont que l'expression d'une variation du matériel organique présent dans l'organisme.
- Q: CAHET : En utilisant une température de 80°C ne craignez-vous pas de conserver l'eau de constitution ?
- R: BODOY : Par cette méthode on obtient un poids constant, non un poids réel. On sait, par exemple, que les lipides disparaissent à 110°C.