

Contribution à l'étude biochimique du plancton

III. Composition qualitative et quantitative en acides aminés de quelques prélèvements du golfe de Marseille

par

MARIE-CLAUDE BASCHERI*, CLAUDE-JEAN BASTARD**, ROBERT RAIMONDI**, CHRISTIAN VENOT**

* *Laboratoire de biologie animale (Plancton), Faculté des sciences, Marseille (France)*

** *Laboratoire de recherches biochimiques de l'E.A.C.I.R.S.S.T.D.M, Marseille (France)*

De nombreuses études relatives au cycle biologique des matières nutritives dans la mer ont montré qu'il existe d'étroites relations entre Phytoplancton-Zooplancton-Poissons. Le zooplacton intervient dans cette chaîne alimentaire à la fois par son abondance, qui entraîne celle de nombreux Poissons (Harengs en mer du Nord et Sardines en Méditerranée, par exemple), et par sa nature, puisqu'on a montré que tel Poisson (le Pilchard, d'après HART & WAILES) est pauvre en lipides lorsqu'il se nourrit de Diatomées et beaucoup plus riche en ces constituants lorsqu'il se nourrit de Copépodes.

Par contre, les informations sur la nature biochimique des divers maillons de cette chaîne et la valeur alimentaire de la biomasse disponible sont encore très restreintes.

Le présent travail*** a pour but de donner un premier aperçu sur la nature et la quantité d'acides aminés contenus dans quelques échantillons planctoniques du golfe de Marseille. Ces derniers se composent essentiellement de Copépodes pour lesquels les données dont on dispose actuellement ont été calculées par des méthodes analytiques anciennes. Parmi les travaux les plus récents citons ceux de COWEY & CORNER [1963 et 1964] et de BASCHERI, MAZZA & DUCRET [1968]****.

I. Récolte et conservation du matériel

Le matériel analysé provient de pêches horizontales de surface effectuées de juillet à septembre sur une station du golfe à l'est des îles du Frioul (fonds de 60 m environ). Les pêches, d'une durée de quinze minutes, ont été réalisées avec un filet de type Juday-Bogorov modifié.

Les prélèvements sont conservés en milieu réfrigéré jusqu'à leur arrivée au laboratoire où, après rinçage rapide à l'eau distillée, ils sont déshydratés par lyophilisation sous vide à -40° , puis broyés à l'ultraturax jusqu'à obtention d'une poudre fine et homogène.

II. Techniques analytiques

Les acides aminés sont dosés par chromatographie sur résines échangeuses d'ions.

A. Dosage de l'azote total

Pour réaliser la chromatographie dans les conditions optimales de sensibilité et de précision, il faut utiliser une prise d'essai dont le taux de protéines est soigneusement déterminé. Pour ce faire l'azote

*** Il a été fait avec un appareillage extrêmement moderne, mis à notre disposition par le pharmacien Colonel BUSSON, qui n'a cessé de nous prodiguer en outre ses conseils avisés. Nous le remercions vivement.

**** Nos observations concernent aussi les glucides.

total contenu dans 100 mg d'échantillons est dosé par la méthode de Kjeldhal. Le pourcentage de protéines dans l'échantillon est obtenu en multipliant le taux d'azote total par le coefficient conventionnel d'Atwater (6,25).

B. Dosage des acides aminés

a. HYDROLYSE

Elle se fait en milieu chlorhydrique 6N à 140° pendant 24 heures sur une prise d'essai correspondant à 50 mg de matière protéique. L'hydrolysate concentré sous vide est ensuite ramené à 10 ml selon la technique de GRAIG.

b. CHROMATOGRAPHIE

Les chromatographies sont effectuées à partir de l'hydrolysate concentré et correctement dilué dans une solution tampon. Elles mettent en œuvre les techniques de SPACKMAN, STEIN et MOORE : chromatographies sur colonnes de résines échangeuses d'ions à l'aide d'un appareil Beckman Spinco.

III. Résultats et discussion

A. Nature des prélèvements

Ils contiennent environ 80 p. 100 de Copépodes comprenant en abondance *Clausocalanus* sp., *Oithona* sp., *Temora stylifera* et, à un degré moindre, *Centropages typicus*, *Nannocalanus minor*, *Acartia clausi*, *Pontella mediterranea*. Les autres organismes, beaucoup moins nombreux, sont surtout représentés par des Chaetognathes, des larves de Décapodes, des œufs de Poissons et, plus rarement, des Ptéropodes (*Creseis* sp.).

a. AZOTE TOTAL

Les taux d'azote sont élevés : entre 8,6 et 10,2 p. 100 du poids sec, ce qui, en appliquant le coefficient conventionnel d'Atwater, donne un taux de protéines de 54 à 64 p. 100 du poids sec, chiffres qui s'insèrent dans la marge de ceux des auteurs précédents, avec toutefois des limites de variation plus étroites.

b. ACIDES AMINÉS

Nos résultats sont exprimés en pourcentage par rapport à N = 16 p. 100, mode d'expression souvent critiqué mais dont l'emploi très courant autorise une comparaison entre travaux similaires. Chaque valeur a été calculée d'après deux séries de mesures distinctes.

Nous avons fait figurer NH₃ car il provient de la destruction de certains acides aminés en cours d'hydrolyse et d'amides (asparagine-glutamine). Nous n'avons fourni aucune indication pour l'homosérine, la taurine et la glucosamine dont nous vérifions la présence à l'aide d'expériences de surcharge.

Nous signalons, en outre, la présence d'un composé réagissant à la ninhydrine, apparaissant systématiquement au cours de la chromatographie des acides aminés basiques. Non encore identifié, il est défini par son rapport d'éluion à celui de NH₃ et la plus forte des deux densités optiques lues sur le chromatogramme. Soit : $XR/NH_3^+ = 0,90 - 570 \text{ m } \mu +$.

Les valeurs obtenues pour les diverses pêches sont relativement constantes, ce qui semble en accord avec le fait que, pendant la période considérée, la composition globale des prélèvements n'a que fort peu varié.

Leur distribution est assez classique puisque nous observons, comme il est d'usage, des taux élevés d'acide aspartique et d'acide glutamique, une teneur aux alentours de 5 p. 100 pour l'alanine, la sérine, la thréonine et inférieure à 4 p. 100 pour l'histidine et la méthionine. Par contre la leucine, la tyrosine et surtout la glycine se situent un peu au-dessus des valeurs habituelles.

Nos prélèvements étant composés essentiellement de Copépodes, nous avons comparé nos résultats à ceux de COWEY & CORNER pour *Calanus helgolandicus*, obtenus par des méthodes similaires. Ils sont sensiblement différents, surtout pour la thréonine, sérine, valine et isoleucine dont les teneurs chez *C. helgolandicus* sont supérieures à celles de nos échantillons, tandis que la tyrosine et l'histidine y sont

plus faiblement représentées. Ayant procédé à ces dosages sur des mélanges, il ne nous est pas possible de préciser si de telles divergences proviennent des organismes autres que les Copépodes ou si ceux-ci, rencontrant en Méditerranée des facteurs écologiques autres que ceux de la Manche, ont de ce fait une composition chimique différente.

Echantillons					
Acides aminés	A	B	C	D	E
Ac. Aspartique .	8,51	8,1	10,1	9,8	9,15
Thréonine	4,4	3,8	4,4	4,6	4,0
Sérine	4,2	3,5	3,85	3,9	3,9
Ac. Glutamique	12,2	10,3	13,1	13,2	12,5
Proline	4,0	4,2	4,4	5,7	4,1
Glycine	5,2	4,9	6,7	7,7	7,5
Alanine	6,55	6,7	7,55	7,0	7,0
Valine	5,8	5,6	5,6	5,6	5,8
Méthionine	1,4	1,45	1,8	1,7	1,65
Iso-leucine	3,8	3,35	4,2	4,2	3,8
Leucine	6,7	6,1	7,4	7,75	6,7
Thyrosine	4,6	4,95	5,2	4,9	4,9
Phénylalanine . .	5,6	6,9	6,4	4,8	5,55
Lysine	6,7	5,9	9,0	7,9	6,65
Histidine	1,85	1,8	2,3	1,9	1,6
Arginine	5,3	2,9	7,0	6,7	5,5
N H ₃	2,4	2,3	2,5	2,65	2,2

Conclusion

Nos résultats donnent une première série d'indications sur la composition en acides aminés du zooplancton pris sur une station du golfe de Marseille. Nous envisageons dans l'immédiat de les compléter en étudiant les variations éventuelles au cours d'une année de la composition biochimique des prélèvements d'une même station et en les comparant à ceux de prélèvements effectués dans d'autres biotopes. En outre, des pêches en secteur pélagique nous permettraient d'aborder une étude spécifique car certaines des espèces du large ont une taille et une biomasse nettement supérieures à celles des formes néritiques. Il serait bon de préciser aussi pour chacune d'elles les teneurs respectives en acides libres et liés. Simultanément, une étude comparative avec d'autres peuplements de l'océan Atlantique tempéré ou de mers tropicales nous renseignerait sur la nature chimique de diverses « aires marines d'alimentation ». Par ailleurs, ces recherches, envisagées sous l'angle « valeur alimentaire », sont actuellement complétées par l'analyse des lipides. En effet, bien que les ressources offertes par le plancton marin ne soient pas encore directement utilisées de manière courante, notamment à cause des difficultés inhérentes à sa récolte en quantité suffisante, l'on peut quand même considérer qu'elles représentent une réserve alimentaire considérable et exploitable dans un avenir plus ou moins proche.

Références bibliographiques

- BASCHERI (M.-L.) & MAZZA (J.), 1968. — Contribution à l'étude biochimique du plancton. II. Variations des teneurs en glucides et en protéines des Copépodes du golfe de Marseille. *Rapp. Comm. int. Mer Médit.*, 19, 3, pp. 547-549.

- BUSSON (F.-F.), 1965. — *Étude chimique et biologique des végétaux alimentaires de l'Afrique noire de l'Ouest dans leurs rapports avec le milieu géographique et humain.* — Marseille. 569 p. [Thèse. Sc. nat. Marseille. 1965].
- CORNER (E.D.S.) & COWEY (C.B.) 1964. — Some nitrogenous constituents of the plankton. *Oceanogr. Mar. Biol.*, **2**, pp. 147-167.
- COWEY (C.B.) & CORNER (E.D.), 1963. — On the nutrition and metabolism of zooplankton. II. The relationship between the marine copepod *Calanus helgolandicus* and particulate material in Plymouth sea water, in terms of amino acid composition. *J. mar. biol. Ass. U.K.*, **43**, 2, pp. 495-511.
- GRAIG (L.C.), GERGORY (J.D.) & HAUSMANN (W.), 1950. — Versatile laboratory concentration Device. *Analyt. Chem.*, **22**, p. 1462.
- SCHRAM (E.), DUSTIN (J.P.), MOORE (S.) & BIGWOOD (E.J.), 1953. — Application de la chromatographie sur échangeur d'ions à l'étude de la composition des aliments en acides aminés. *Analyt. chim. Acta*, **9**, pp. 149-162.
- SPACKMAN (D.H.), STEIN (W.H.) & MOORE (S.), 1958. — Automatic recording apparatus for use in the chromatography of amine acids. *Analyt. chim. Acta*, **30**, pp. 1190-1206.