

EVOLUTION DE COMPOSES ORGANIQUES MARQUES A L'INTERFACE EAU-SEDIMENT.  
 ETUDE SIMULEE EN MILIEU LAGUNAIRE MEDITERRANEEN.

par

F. GADEL\*, R. DAUMAS\*\*\*, G. CAHET\*\*\*\* et A. BIANCHI\*\*\*\*\*

\*Centre de Recherches de Sédimentologie Marine - Université de Perpignan  
 66000 PERPIGNAN - FRANCE

\*\*\*Station Marine d'Endoume - Université d'Aix-Marseille - 13007 MARSEILLE  
 FRANCE

\*\*\*\*Laboratoire Arago - 66650 BANYULS-SUR-MER - FRANCE

\*\*\*\*\*Laboratoire d'Ecologie et Biochimie Microbienne du milieu marin - Uni-  
 versité de Provence - 13331 MARSEILLE - FRANCE

**ABSTRACT** : The degradation of two  $^{14}\text{C}$  and  $^3\text{H}$  labelled aminoacids is observed in simulated study in Mediterranean lagunary conditions.

The 4 days experiment includes the respiratory activity measurement and the analysis of incorporation of the radioactivity in several organic fractions. The substrate nature, their difference of labelling and the oxydoreducing conditions of the environment influence the radioactivity distribution in organic fractions.

Lors de la dégradation des composés organiques simples à l'interface eau-sédiment, l'action bactérienne autant que chimique intervient dans la décarboxylation des substrats comme dans la néoformation de composés humiques par assimilation progressive des substances organiques initiales. La dégradation des substrats marqués s'accompagne alors d'une intégration progressive de la radioactivité dans des produits de plus en plus polymérisés (SIMONART et MAYAUDON, 1966 ; GUCKERT et al., 1968).

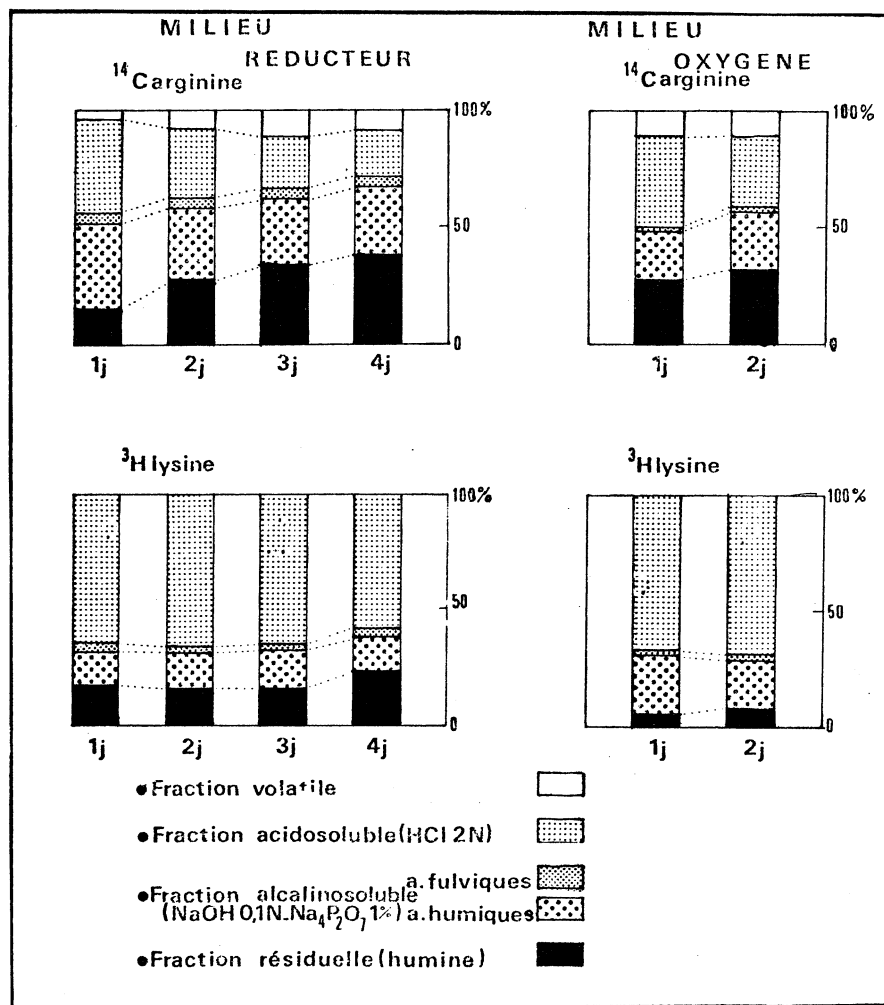
Les difficultés de l'expérimentation in situ avec les substrats marqués obligent à travailler en système clos après reconstitution de l'interface eau-sédiment. Il est alors possible d'assurer un contrôle des divers paramètres et d'établir un bilan de répartition de la radioactivité (CAHET et GADEL, 1976). Dans la technique d'expérimentation choisie, le dépôt homogénéisé, contenant le substrat marqué est placé en poids et volume égaux de sédiment et d'eau dans plusieurs erlenmeyers pour une période de 4 jours.

Une circulation d'air en continu permet d'évaluer à chaque fin de journée le  $^{14}\text{C}$  formé par minéralisation par fixation dans une solution de soude. Le contenu de plusieurs erlenmeyers (sédiment et eau) est repris après 1j., 2j., 3j., 4j. afin d'être soumis à un fractionnement chimique.

Le protocole analytique adopté proche de celui utilisé en géochimie (DEBYSER et GADEL, 1977) vise à séparer des fractions représentatives des

processus intervenant dans les dépôts superficiels, processus d'ordre biochimique : minéralisation, assimilation et d'ordre géochimique : polycondensation, insolubilisation, adsorption :

- une *fraction volatile* issue des effets de minéralisation (principalement  $^{14}\text{CO}_2$ ),
- une *fraction acidosoluble* obtenue par acidification avec HCl 2N,
- une *fraction alcalinosoluble* ( $\text{NaOH } 0,1 \text{ N} - \text{Na}_4\text{P}_2\text{O}_7 \text{ } 1\%$ ) correspondant aux composés humiques, qui comprend à la fois les acides fulviques et les acides humiques précipités à pH 2,
- une fraction plus condensée représentant l'*humine*.



L'expérience est réalisée sur deux types de vases de la lagune de Bages-Sigean (Golfe du Lion, France) : une vase fine oxydée représentant la couche tout-à-fait superficielle en milieu ouvert, une vase noire réductrice sous litière de phanérogames.

Comme substrats deux acides aminés sont choisis : l'arginine uniformément marquée  $^{14}\text{C}$ , fortement utilisée par la flore bactérienne, la lysine uniformément marquée  $^3\text{H}$ , beaucoup moins métabolisée.

**RESULTATS :** L'expérience a permis de mettre en évidence les effets du métabolisme à moyen terme, variables entre autres avec la nature des substrats, le mode de marquage, le caractère plus ou moins oxydé du dépôt (figure).

Après une phase active de minéralisation durant le premier jour, les processus de dégradation se traduisent pour l'arginine par une accentuation des phénomènes de polycondensation, apparents au niveau des taux de radioactivité croissants dans l'humine aux dépens des fractions acidosoluble et alcalinosoluble.

Dans la vase oxydée, un net accroissement de la radioactivité est sensible au niveau du  $^{14}\text{C}$  formé et de l'humine. Pour l'arginine, il s'accompagne d'une baisse de la fraction alcalinosoluble et des proportions d'acides fulviques comparativement au sédiment réducteur.

Des phénomènes de fixation avec la matrice minérale ou d'association avec certains composés organiques existant dans le dépôt se manifestent pour la lysine.

La différence de marquage  $^{14}\text{C}$  et  $^3\text{H}$  pour les deux substrats comme leur nature explique l'inégalité de répartition de la radioactivité dans les diverses fractions, notamment, pour la lysine, les forts pourcentages retrouvés dans la fraction acidosoluble ou les acides fulviques riches en groupements hydrogénés.

Le comptage bactérien mené en parallèle montre une certaine décroissance des populations microbiennes jusqu'au 3ème jour avec une légère reprise le 4ème jour. Une large diversification s'observe après 4 jours d'expérience, même si les effectifs bactériens demeurent de niveau comparable.

L'étape ultérieure consistera à reconnaître la part de radioactivité appartenant aux substrats initiaux non transformés, au niveau de chaque fraction et la nature des produits issus du métabolisme comme l'influence réelle de la méiofaune.

Gadel, F., Daumas, R., Cahet, G. et Bianchi, A.

"Evolution de composés organiques à l'interface eau - sédiment.  
Etude simulée en milieu lagunaire Méditerranéen"

Paper presented by F. Gadel (France)

### Discussion

M. Branica: Can you explain what is the relative distribution of each organic fraction in your sample, i.e. what is the percentage of exchange reaction with traced  $^{14}\text{C}$  arginine and  $^3\text{H}$  lysine?

F. Gadel: Les pourcentages de radioactivité  $^{14}\text{C}$  et  $^3\text{H}$  correspondant à l'arginine et à la lysine sont és-

tablis pour chaque fraction organique séparée après chaque jour d'incubation. Il est alors possible d'observer l'évolution relative des pourcentages de chaque fraction dans le temps. Les marquages  $^{14}\text{C}$  et  $^3\text{H}$  permettent de suivre dans des conditions identiques le devenir de deux acides aminés. Toutefois la nature de l'élément marqué amène de grandes différences dans la distribution de la radioactivité et son évolution dans le temps. Certaines fractions s'accroissent en importance ( $\text{CO}_2$ , humine) alors que d'autres diminuent, ce qui rend compte des effets biologiques par rapport aux mécanismes d'ordre purement géochimique.

G. Cauwet: Lors du marquage par la lysine ( $^3\text{H}$  lysine) aucun  $\text{CO}_2$  marqué n'apparaît. Est-ce que cela signifie qu'il n'y a pas de minéralisation? L'avez-vous vérifié en marquant au  $^{14}\text{C}$ ?

F. Gadel: Un effet de minéralisation ne peut évidemment être mis en évidence avec de la lysine marquée  $^3\text{H}$ . Bien que moins métabolisée que l'arginine, il est probable qu'avec un marquage  $^{14}\text{C}$ , après un temps d'incubation donné on récupérerait une certaine quantité de  $^{14}\text{CO}_2$ , preuve de son utilisation.

G. Cauwet: Quand vous parlez d'humine, on sous-entend souvent la fraction non extractible de la matière organique. Dans ce cas il s'agit aussi de sédiment et il peut s'agir d'un phénomène excluant la matière organique, par exemple l'adsorption sur les argiles.

F. Gadel: Il est certain que l'incorporation de la radioactivité dans l'humine peut être liée non seulement à la formation de corps bactérien à partir du composé injecté ou à des processus d'association avec les matières organiques existantes, mais également à des phénomènes d'adsorption de ce même composé ou de ses métabolites sur la matrice minérale.

G. Cauwet: There is one important information in this study, which is that if you can put an aminoacid considered as a biodegradable molecule in the sediment, only a small part is mineralized. That means that if you have enough organic material in open waters, to saturate the mineralization capacity, organic molecules as assimilable as sugars and aminoacids can reach the sediment and accumulate in it, then supporting condensation with other organic substances.

F. Gadel: Il ne faut pas oublier toutefois que l'intensité des processus de minéralisation peut être souvent considérablement accrue dans les eaux sous certaines conditions.

