

INCORPORATION DE MOLECULES ORGANIQUES SIMPLES MARQUEES
 A L'INTERFACE EAU-SEDIMENT DE MILIEUX MARGINO-LITTORAUX MEDITERRANEENS
 R. BUSCAIL et F. GADEL
 Laboratoire de Sédimentologie et Géochimie Marines
 Université de Perpignan - France

ABSTRACT

Experiments carried out by injection of organic labelled compounds in the overlying water of cores sampled in lagoonal environments allow to evaluate the incorporation, migration and transformation processes at the sediment-water interface. The solubility of organic compounds is higher in the surficial layers. The insolubilization mechanisms resulting from adsorption and condensation processes increase with depth.

A l'interface eau-sédiment, les composés organiques subissent les effets de divers processus biologiques et chimiques avant d'être incorporés pour partie dans les substances humiques incluses dans le dépôt. Comme dans les sols, à l'étude des phénomènes métaboliques, il est possible d'associer celle des mécanismes de transformation en composés humiques ou d'incorporation dans l'humine d'insolubilisation (DUCHAUFOR, 1976). Les études in situ restent à ce stade difficilement réalisables, car pour connaître l'intensité et la nature de ces mécanismes on doit opérer par expérimentation en système clos permettant un contrôle de tous les paramètres et offrant en outre la possibilité de quantifier tous les produits issus du métabolisme, ceci afin d'aboutir à un *bilan géochimique complet*. Aussi les expériences réalisées en domaine aquatique sont elles assez peu nombreuses comparativement à celles réalisées sur les sols (KADOTA et al., 1966 ; HARRISON et al. 1971 ; WIRSEN et JANNASCH 1973 ; CAHET et GADEL 1976). L'utilisation de molécules marquées sur modèles en laboratoire a profité de l'acquis des techniques utilisées en pédologie (MAYAUDON et SIMONART 1958 ; GUCKERT et al. 1968).

METHODES D'ETUDE

L'expérimentation effectuée par injection de composés organiques simples marqués a été réalisée sur deux carottes prélevées à l'interface eau-sédiment des étangs de Leucate (L) et de Canet (C), lagunes du Languedoc-Roussillon. Les composés organiques uniformément marqués ^{14}C utilisés sont de deux types, un phénol (catéchol-Canet), un acide aminé (acide glutamique-Leucate), molécules sensibles aux processus biochimiques comme aux mécanismes d'oxydation par voie chimique et enzymatique. L'expérimentation est poursuivie 6 jours après injection du composé marqué dans l'eau surnageante. A la fin de l'expérience, après avoir séparé l'eau du sédiment, le dépôt est découpé en tranches centimétriques.

Le protocole adopté permet d'évaluer la distribution de la radioactivité dans la *fraction volatile* issue des processus respiratoires (récupération quotidienne du $^{14}\text{CO}_2$), dans l'eau surnageante et dans le sédiment en fin d'expérimentation. Sur les couches centimétriques du dépôt un fractionnement chimique permet d'obtenir, en rapportant le tout à un centimètre cube de sédiment :

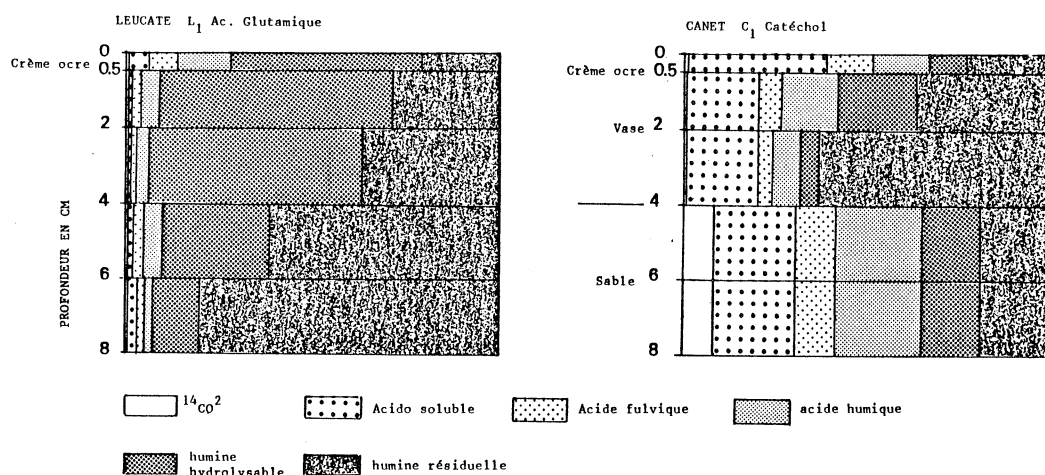
- une fraction *volatile* issue de la décarbonatation du sédiment (HCl 2N),
- les fractions *acidosoluble* (HCl 2N) et *alcalinosoluble* (acides fulviques et humiques) (NaOH 0,1 N + Na₄P₂O₇ 1 %),
- la fraction *humine* sur laquelle sont séparées la partie *hydrolysable* (HCl 6 N-110° C-16 H) et la partie *résiduelle* insoluble.

RESULTATS

Le bilan global comparatif de la répartition de la radioactivité dans les produits volatils, l'eau et le sédiment entre les deux carottes, fait apparaître qu'une forte proportion de la radioactivité initiale injectée (90 à 95 %) se trouve incorporée dans le dépôt après 6 jours d'expérience. On observe une activité biologique réduite. (¹⁴CO₂: volatil + eau + sédiment : 4 à 7 %) peut être due à la période hivernale des prélèvements et également une faible radioactivité dissoute (5 %) dans l'eau surnageante en fin d'expérience. Notons que l'acidification de l'eau libre environ 1/3 du ¹⁴C dissous, présent sous forme de bicarbonates. La distribution de la radioactivité dans les diverses fractions chimiques montre que la profondeur de pénétration de la radioactivité est en moyenne de huit centimètres au bout de 6 jours. Une différence est toutefois à souligner ; il s'agit de l'importance de la fraction *acidosoluble* dans l'expérimentation (C). L'explication peut en être la nature même du dépôt sablo-vaseux, dans lequel l'absence de liant argileux gêne considérablement l'intégration de la radioactivité dans l'humus. La radioactivité incluse dans les *composés humiques* est sensiblement identique dans les deux expériences, de l'ordre de 12 % du total du ¹⁴C injecté. La plus grande richesse en matière organique du dépôt de Leucate comme sa nature peut expliquer l'intégration relativement importante dans les composés humiques et l'humine.

la fraction *hydrolysable* de l'humine, faible dans le cas du catéchol, pour lequel la radioactivité se trouve massivement intégrée dans l'humine *résiduelle* (48 %), atteint 40 % avec l'acide glutamique dans la vase de Leucate, en rapport avec les taux de carbonates et de matière organique élevés.

En analysant la distribution de la radioactivité vers la profondeur, on remarque dans les deux expériences que la couche crème oxydée de surface se caractérise par la prédominance des fractions acido et alcalinosolubles par rapport aux niveaux sous-jacents. La proportion de composés humiques diminue progressivement avec la profondeur dans les dépôts. L'accroissement des teneurs que l'on remarque à partir de quatre centimètres dans (C) est dû au changement de granulométrie qui devient plus grossière. L'enrichissement en acides humiques en profondeur est concomitant d'un accroissement de la fraction hydrolysable de l'humine (10 % de plus par rapport à la surface). Dans le niveau situé juste en dessous de la couche crème oxydée on observe une accentuation des phénomènes d'humification qui tendent ensuite à se régulariser avec la profondeur, ceci en relation avec l'activité bactérienne réduite et une teneur en eau inférieure de moitié dans les niveaux plus profonds. A l'interface, zone d'échanges entre l'eau et le sédiment, les résultats de l'activité biologique peuvent aboutir à la prédominance de petites molécules réactives qui peuvent, au cours de leur migration vers la profondeur, s'adsorber ou former des polycondensats.



FRACTIONNEMENTS BIOGEOCHIMIQUES EN POURCENTAGES DU Dpm TOTAL ¹⁴C PAR CM³ DE SEDIMENT POUR CHACUN DES NIVEAUX DE 0 à 8 CM

BIBLIOGRAPHIE

- CAHET G. et GADEL F., 1976 - Minéralisation et intégration de composés glucidiques simples à l'interface eau-sédiment d'un milieu lagunaire. Bull. Centre Rech. Pau, SNPA 10 (1), 173-192.
- DUCHAUFOR Ph, 1976 - Dynamics of organic matter in soils of temperate regions : its action on pedogenesis. Geoderma 15, 31-40.
- GUCKERT A., ROGER P. et JACQUIN F., 1968 - Contribution à l'utilisation des techniques radioisotopiques pour l'étude de la matière organique du sol. Bull. Ecol. Nat. Sup. Agron. Nancy ,10 (2), 69-100.
- HARRISON M.J., WRIGHT R.T. et MORITA R.Y., 1971. Method for measuring mineralization in lake sediments. Appl. Environ. Microbiol. 21, 698-702.
- KADOTA H., HATA Y. et MISYOSHI M., 1966. A new method for estimating the mineralization activity in lake water and sediment. M. Res. Inst. Ed. Sci. Kyoto Univ., 27, 28-30.
- MAYAUDON J. et SIMONART P., 1958 - Etude de la décomposition de la matière organique dans le sol au moyen de carbone radioactif. II - Décomposition du carbone radioactif dans le sol. A - Répartition de la radioactivité dans les fractions humiques du sol. Pl. and Soil 9, 375-380.
- WIRSEN C.D. et JANNASCH H.W., 1983 - Microbial transformations of some ¹⁴C labelled substances in coastal water and sediment. J. Microbial Ecol. 1, 25-27.

