

**Comparaisons du comportement alimentaire
de 2 Protozoaires Ciliés du rumen,
Epidinium caudatum, *Polyplastron multivesiculatum* :
mécanismes d'ingestion et de digestion (*)**

J. SÉNAUD, J. BOHATIER, J. GRAIN

U.A. C.N.R.S., 138 Univ. de Clermont II,
BP 45, 63170 Aubière, France.

Summary. Plant fibers are directly engulfed and degraded by *Polyplastron* while with *Epidinium* the attachment process takes place before particle phagocytosis.

Les Ciliés Entodiniomorphes de grande taille, présents dans le rumen du Mouton, sont capables d'ingérer des particules végétales variées de la ration (1). Notre étude en microscopie électronique (M.E.) porte sur le comportement alimentaire et sur les mécanismes d'ingestion chez *Polyplastron multivesiculatum* en présence de divers organes de luzerne fraîche (tige, pétiole, limbe) en comparaison avec les mêmes phénomènes déjà étudiés chez *Epidinium caudatum* (3).

Matériel et méthodes. Les expériences sont effectuées sur des moutons adultes à faune contrôlée (4) porteurs d'une canule du rumen et recevant une ration journalière (distribuée en 2 fois) de 1,1 kg de foin de *Dactyle* jeune et 200 g de luzerne déshydratée, paille et maïs agglomérés. Nous utilisons la méthode de Bauchop *et al.* (2) modifiée. Des fragments de 1 mm³ ou 1 mm² des différents organes de luzerne sont placés dans des tubes de plastique perforé (0,5 m/m) eux-mêmes enfermés dans des sachets de toile nylon de 300 µm de vide de maille. Ces sachets, introduits dans le rumen des moutons à jeun, sont retirés ensuite à des temps variés (25 min, 30 min etc...). Les échantillons prélevés sont immédiatement fixés par des méthodes classiques pour la M.E. à transmission ou à balayage. Après déshydratation et enrobage, les coupes ultraminces sont examinées au microscope Siemens Elmiskop IA ou Jeol 1200 EX. Les échantillons entiers sont analysés au microscope Jeol JS III.

Résultats et discussion. *Polyplastron* et *Epidinium* attaquent rapidement (entre 15 et 30 min) le matériel végétal, principalement sur les surfaces des coupes mécaniques. L'attaque apparaît cependant plus précoce pour *Epidinium* puisque dès 15 min après le repas, un grand nombre d'*Epidinium* est en relation avec des particules végétales. Alors que chez *Epidinium* nous avons mis en évidence un phénomène d'accolement au contact des parois cellulaires végétales en cours de dégradation, indépendant du processus d'ingestion (3), chez *Polyplastron* (fig. 1) il n'existe pas de phénomène d'accolement précédant l'ingestion proprement dite des tissus végétaux. Par contre, *Epidinium* s'attache de « manière passive » au niveau d'une région antérieure morphologiquement différenciée surplombant le vestibule. Cette région, garnie de nombreux plis cuticulaires, montre un revêtement glycoprotéique développé participant à cet attachement. *Polyplastron* et *Epidinium* avalent différents constituants des organes : cellules entières,

(*) Nous remercions G. Fonty (U.A. C.N.R.S. 138) et J.-P. Jouany (I.N.R.A., Theix) pour leur collaboration.

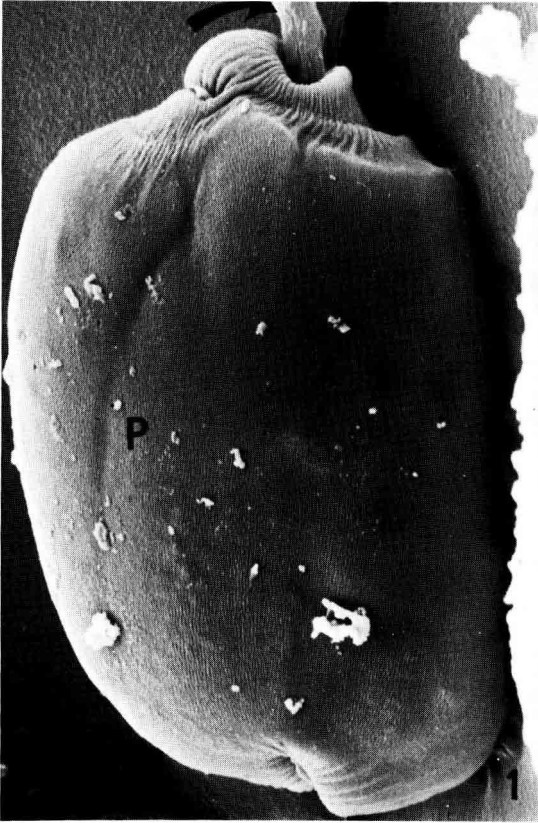


FIG. 1. — Vue latérale en microscopie électronique à balayage de *Polyplastron multivesiculatum* ingérant une « fibre » végétale (flèche). $\times 810$.

parois cellulaires, fibres, chloroplastes... L'ingestion se fait par phagocytose avec formation de « pseudopodes » issus de la partie non ciliée de la paroi vestibulaire. Ces expansions cytoplasmiques, riches en vésicules, et dont la membrane limitante est dépourvue de revêtement glycoprotéique, s'accolent et englobent les particules végétales dont l'endocytose est facilitée par des mouvements de plissement de la partie antérieure du Protozoaire. La digestion intracellulaire fait suite à l'ingestion. En fonction de la durée du séjour dans le rumen, la lyse du matériel végétal phagocyté est plus ou moins avancée et la quantité de bactéries simultanément ingérées augmente : *a*) les bactéries séquestrées dans des vacuoles distinctes, soit au moment de leur ingestion, soit plus tardivement dans le cytoplasme, sont rejetées hors de la cellule par le cytoprocte ; *b*) la lyse des parois cellulaires partiellement assouplies se poursuit dans de petites vacuoles provenant de la fragmentation de la vacuole digestive primaire ; les plastes sont d'aspect « étoilé » ; *c*) les parois végétales ingérées sans dégradation préalable ne sont pas traitées de manière identique par les deux Ciliés. Chez *Epidinium* elles sont isolées dans des vacuoles où elles ne sont pas digérées et sont évacuées pratiquement sans modification par le cytoprocte ; chez *Polyplastron* au contraire, on les retrouve à l'intérieur de vacuoles qui sont elles-mêmes entourées de petites vésicules d'origine réticulaire ou golgienne. Dans ces vacuoles, les parois subissent

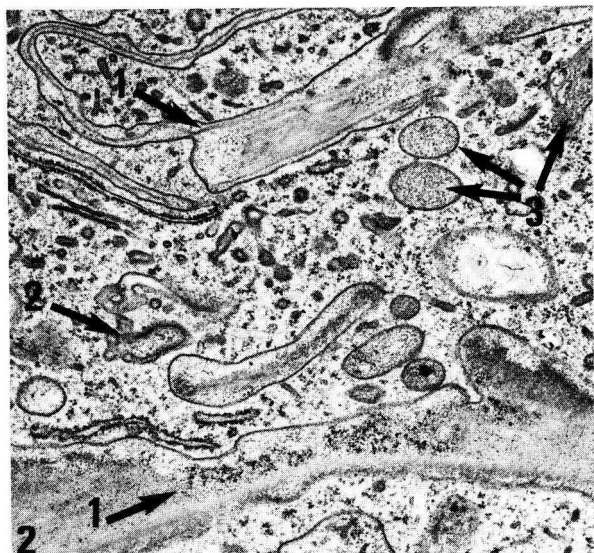


FIG. 2. — Vue d'une zone de l'endoplasme de *Polyplastron multivesiculatum*, montrant la dégradation progressive — 1, — 2, — 3 etc... de particules issues de la membrane pecto-cellulosique des cellules de luzerne fraîche. X 2 200.

une première délamination ; puis ces vacuoles se fragmentent à leur tour en vésicules plus petites où la structure fibreuse initiale n'est plus reconnaissable (fig. 2). Cette étude ne permet pas de quantifier les volumes de matériel végétal ingéré, ni la durée de la digestion intracellulaire. Par contre, elle montre que les Protozoaires sont capables d'ingérer des particules végétales de tailles variables selon les organes qu'ils ont à leur disposition. Aucune preuve cytologique ne peut être avancée quant à la participation directe des Bactéries présentes dans les Ciliés dans la dégradation du matériel ingéré ; ce processus semble donc être le seul fait des Protozoaires.

- (1) Demeyer D. I., 1981. Rumen microbes and digestion of plant cell walls. *Agric. Environm.*, **6**, 295-337.
- (2) Bauchop T., Clarke R. T. J., 1976. Attachment of the ciliate *Epidinium*, Crawley, to plant fragments in the sheep rumen. *Appl. environ. Microbiol.*, **32**, 417-422.
- (3) Grain J., Sénaud J., 1984. New data on the degradation of fresh lucerne fragments by the rumen ciliate *Epidinium caudatum* : Attachment, ingestion and digestion. *Can. J. anim. Sci.*, **64** (suppl.), 26.
- (4) Jouany J. P., Sénaud J., 1979. Défaunation du rumen de Mouton, *Ann. Biol. anim. Bioch. Biophys.*, **19**, 619-624.