

Formation d'éléments reproducteurs endogènes chez
Histiculus similis (*Ciliophora Hypotrichida*)

Didier CHARDEZ

Laboratoire de Zoologie Générale et Faunistique (Prof. J. Leclercq) Faculté des
Sciences Agronomiques de l'Etat, 3, Chaussée Romaine, 4252 Omal, Belgique

Received on 13 March 1985

Synopsis. Dans ce travail, nous décrivons la formation d'éléments reproducteurs endogènes chez le Cilié *Histiculus similis*. Nous donnons également le schéma de son cycle vital complet. Parallelement à la reproduction classique par bipartition, il existe aussi un autre mode de reproduction asexuel chez certaines espèces de ce groupe.

Il semble que la formation d'éléments reproducteurs, soit répandue chez certaines espèces d'Hypotriches, Curds (1966), l'a observé chez *Histiculus vorax*, nous l'avons observé également chez *Histiculus similis*. Ce type de reproduction asexuelle a déjà fait l'objet d'études chez d'autres groupes de Protozoaires, en particulier chez les Rhizopodes, Bonnet (1964), Elpatiewsky (1907), Swarczewsky (1908) et Chardez (1965).

Nous avons étudié le cycle complet en élevages, en grande partie sur le vivant, et à l'aide de techniques cytologiques simples.

Nous préférons le terme "éléments reproducteurs" à ceux de spores ou bourgeons qui se rapportent aux végétaux.

Généralités

D'une façon générale, l'ordre des *Hypotrichida* rassemble de très nombreuses espèces dont la détermination reste difficile par la simple observation sur le vivant, non seulement en raison de leur grande mobilité, mais surtout de la diversification structurale qui met en jeu la disposition des différents groupes de cirres. En effet, chez les Hypotriches les organites vibratiles se répartissent en plusieurs groupes.

Dans l'ensemble, on distingue les organisations suivantes: Les membranelles adorales, la membrane parorale, les cirres frontaux, les cirres frontaux ventraux, les cirres ventraux médians, les cirres transversaux, les cirres marginaux droits et gauches enfin les soies ou cirres caudaux.

Certaines formations ne sont pas toujours présentes suivant les espèces.

Matériel et méthode

Cet Hypotriche a été trouvé dans un échantillon d'eau prélevé dans la rivière "La Vesdre" à Verviers (Belgique) au mois de novembre 1983.

La première souche a été obtenue à partir de quelques individus triés à la micropipette, et déposés dans un milieu composé à volume égal d'un bouillon de laitue stérilisé et d'une solution de Ringer, après trois jours, les Ciliés ont été rassemblés dans une solution inorganique, par la méthode de Soldo et van Wagendonk (1967). Les espèces ensuite réparties dans une solution de Ringer maintenue à 18°C, en boîtes de Petri, contenant trois grains de bié lavés et une souche bactérienne représentée par *Bacillus subtilis* obtenue par le Bactisubtil sec. Des repiquages clonaux ont été pratiqués toutes les deux semaines, des élevages mixtes ont également été entretenus avec *Colpidium campylum* et *Tetrahymena pyriformis*.

Les études ont été faites sur le vivant et après anesthésie par la solution de sulfate de Nickel à 0,60%. Cette opération se pratique en salière, dans 1 CC d'eau contenant les Ciliés dans laquelle on ajoute 0,50 CC de la solution anesthésiante; après trois minutes, les Ciliés sont immobilisés sans déformation.

La mise en évidence de l'appareil nucléaire est obtenu par la coloration directe "C1" (Vert de méthyl aceto-orceine-chlorhydrique), cette coloration est progressive et temporaire.

La formation expérimentale de kystes de protection; s'obtient par l'adjonction de deux gouttes d'une solution d'hydrate de chloral à 0,01% dans 1 CC d'eau contenant les Ciliés.

Cette méthode rapide, rend de grands services dans ce type d'étude, qui nécessite de très nombreux examens de Protozoaires dont les imprégnations sont extrêmement difficiles.

Description de l'espèce

Le genre *Histiculus*, est largement représenté dans les Mousses, les Sphaignes et l'eau douce. Le genre compte actuellement neuf espèces.

Histiculus similis (Quennerstedt) Corliss 1960 mesure 85 à 95 µm pour les petites formes et 100 à 130 µm pour les grandes.

La forme générale du corps est ovalaire, avec un péristome assez développé, atteignant souvent la moitié du corps (Fig. 1).

Le péristome est bordé à gauche par une série de 35 à 40 membranelles adorales puissantes; la paroi droite est délimitée par une fine membrane parorale.

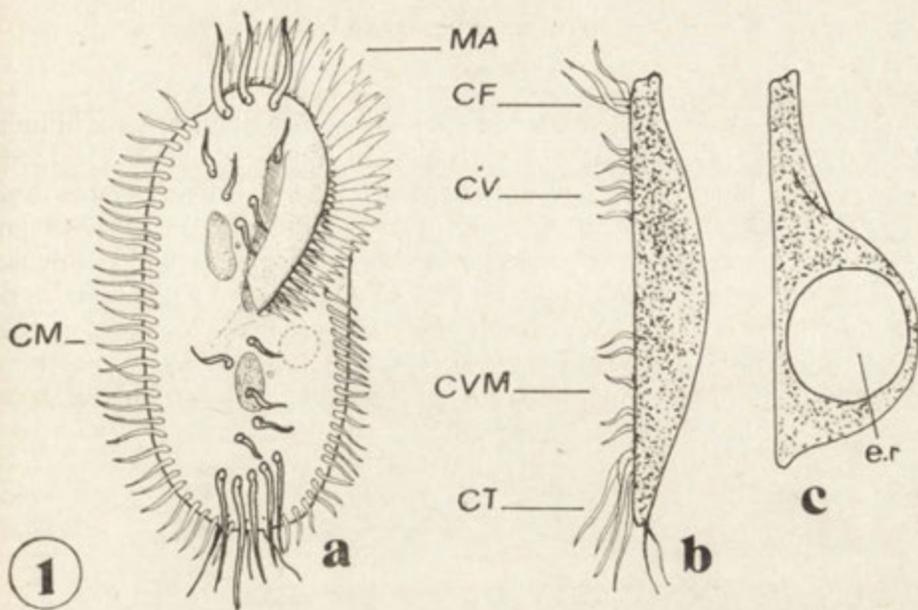


Fig. 1. *Histriculus similis*. a — face ventrale (individu anesthésié calqué sur écran de microprojection), b — vue schématique de profil, c — vue schématique de profil d'un individu contenant un élément reproducteur (er)

L'ensemble de la ciliature est constituée par 3 cirres frontaux robustes, 5 cirres frontaux ventraux, 5 cirres ventraux médians, 5 cirres transversaux très puissants, les cirres marginaux de la rangée droite sont au nombre de 29 à 32, tandis que la gauche est constituée de 22 à 27 cirres. Les deux rangées se rejoignent à la partie postérieure, 3 ou 4 cirres différents plus longs et plus minces sont implantés légèrement sur la surface dorsale, certains individus en sont dépourvus.

L'appareil nucléaire est formé de deux macronoyaux de 16 à 20 μm et par deux micronoyaux.

Une vacuole est visible sur le côté gauche du corps.

Observé sur le vivant, *H. similis* nage rapidement en pleine eau en tournant sur lui-même et en décrivant de larges spirales à l'aide des membranelles adorales seules.

Au contact d'un substrat, il marche en se servant des cirres marginaux et ventraux comme pattes. Les trois cirres frontaux, généralement courbés vers l'avant, tout en participant à la marche, semblent posséder un certain pouvoir tactile.

La marche est polarisée vers l'avant très rapide, quelquefois, le Cilié effectue une sorte de piétinement sur place avec de brusques reculs, cette opération est déterminée par les trois cirres frontaux qui exercent une poussée vers l'avant.

Le cycle vital

La première population obtenue en élevage, était composée d'individus de 95 à 100 μm qui se sont rapidement reproduits par le mode classique de bipartition, après deux jours, les premiers kystes sont apparus, ces kystes étaient de deux types: (a) kyste de 38 à 45 μm à membrane épaisse bien séparée de la masse cytoplasmique granuleuse, (b) kyste de protection sphérique de 40 à 45 μm , entouré d'une membrane hyaline plissée entourant un cytoplasme clair contenant les deux macronoyau souvent bien visibles (Fig. 2). C'est ce type de kyste que nous obtenons expérimentalement par la solution d'hydrate de chloral.

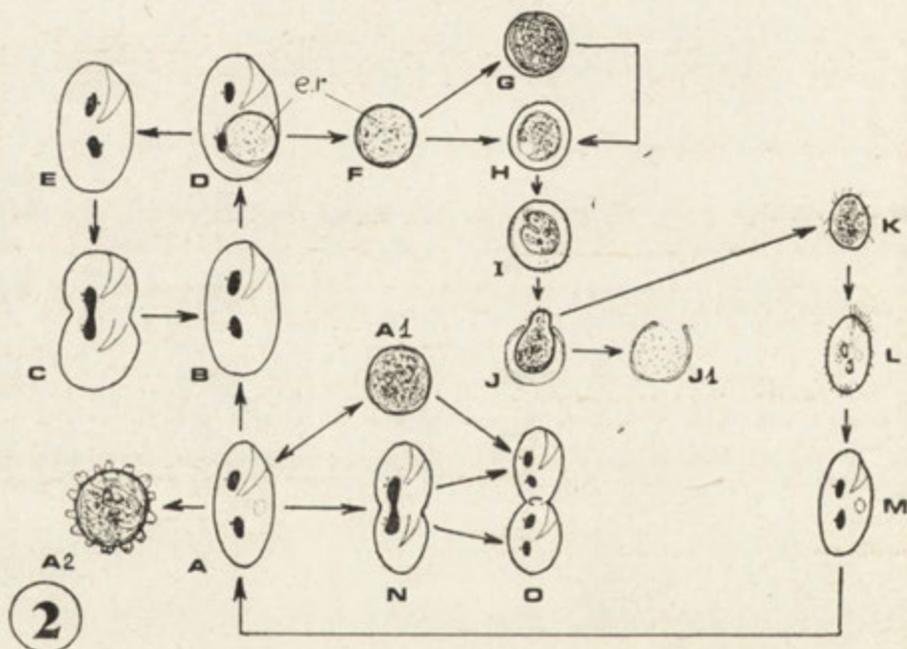


Fig. 2. Cycle vital d'*Histriculus similis*. A — adulte de petite taille, A 1 — kyste d'attente, A 2 — kyste de protection, B — adulte de grande taille, C — bipartition d'un adulte de grande taille, D — développement d'un élément reproducteur "er", E — adulte de grande taille après l'exclusion de l'élément reproducteur, F — élément reproducteur après l'exclusion, G — élément reproducteur en attente en milieu défavorable, H — élément reproducteur en développement en milieu favorable, I — élément reproducteur contenant un embryon du cilié, J — exuviation du cilié, J 1 — membrane vide de l'élément reproducteur, K — embryon libre, L — stade embryonnaire possédant une indication de membranelle adorale, M — *H. similis* de petite taille reformant le cycle, N, O — adulte de petite taille en fission binaire

Dans cette population, sont apparus après vingt jours des individus sensiblement plus grands, plus larges et plus f^oncés, dont le cytoplasme est rempli de granules, environ 20% de ces grandes formes contenaient des embryons d'éléments reproducteurs d'un diamètre variant de 18 à 35 μm , bien visibles dans la partie médiane du corps (Fig. 1 c et Pl. I 3).

Ces éléments grossissent jusqu'à atteindre à leur maturité 38 à 40 μm de diamètre. A ce stade, l'Hypotriche est fortement déformé et pratiquement immobile, jusqu'à l'expulsion de l'élément reproducteur (Pl. I 4). Une fois expulsés, ces éléments se présentent sous la forme d'une sphère à membrane lisse bien différenciée, contenant un cytoplasme granuleux et opaque; au deuxième stade très souvent une pulsole apparaît et l'ensemble du cytoplasme se contracte, se détachant nettement de la paroi, rapidement, cette masse effectue un mouvement de rotation alternatif et de contractions. Cette phase dans certains cas, peut durer plusieurs jours, elle est suivie par la sortie de l'organisme embryonnaire (Pl. I 6 et 7).

Certains *H. similis*, possèdent deux éléments reproducteurs.

Le cycle complet, tel que nous l'avons observé en élevage clonal, s'établit comme suit:

Les adultes de petite taille se reproduisent par bipartition, ils peuvent former des kystes d'attente en milieu peu nutritif et des kystes de protection en milieu défavorables. Ayant atteint la grande taille, ils se reproduisent soit par fission binaire (Pl. I 13 et 14), soit en formant des éléments reproducteurs endogènes ces éléments une fois expulsés s'enkyntent si le milieu est défavorable (cas d'élevages trop vieux), dans de bonnes conditions, ils forment un embryon dont les mouvements de rotation sont visibles sous l'enveloppe (Pl. I 5). Après un temps variable, il perce l'enveloppe (Pl. I 6 et 7) et nage librement sous la forme d'une petite masse ciliée (Pl. I 8 et 9), plusieurs heures après l'exuviation, les membranelles adorales et les cirres sont reconnaissables (Pl. I 10), il grossit rapidement pour prendre progressivement la forme d'*H. similis* de petite taille (Pl. I 12).

La durée de l'ensemble du cycle est fort variable, elle dépend certainement de différents facteurs. A ce sujet, il n'est pas possible d'extrapoler des données obtenues par des élevages de laboratoire avec ce qui se passe dans la nature.

Il est certain que l'abondance de la nourriture et la température jouent un rôle important dans ces phénomènes.

L'expérience nous a montré que les élevages maintenus à une température de 18°C, étaient plus réguliers que ceux soumis aux fluctuations de la température ambiante.

Discussion

La production d'éléments reproducteurs chez certains Protozoaires, peut avoir plusieurs buts, mais le plus important semble être un pouvoir particulier de dissémination et de survie comparable à la sporulation chez les végétaux.

Les résultats obtenus en élevages clonaux et en élevages mixtes sont identiques. Les grandes formes apparaissent généralement dans des élevages à population nombreuse, ce qui signifie un appauvrissement de la nourriture. Des repiquages très fréquents ne favorisent pas la prolifération des grandes formes génératrices d'éléments reproducteurs.

Dans l'ensemble, nos observations confirment celles de Curds (1966), à savoir qu'il existe chez certains Hypotriches un cycle vital comportant un stade embryonnaire.

SUMMARY

Formation of endogenous reproductive elements in *Histiculus similis* is described, as well as the entire life cycle of this ciliate.

It has been found that in some species of this group another kind of asexual reproduction occurs parallelly with classical bipartite reproduction.

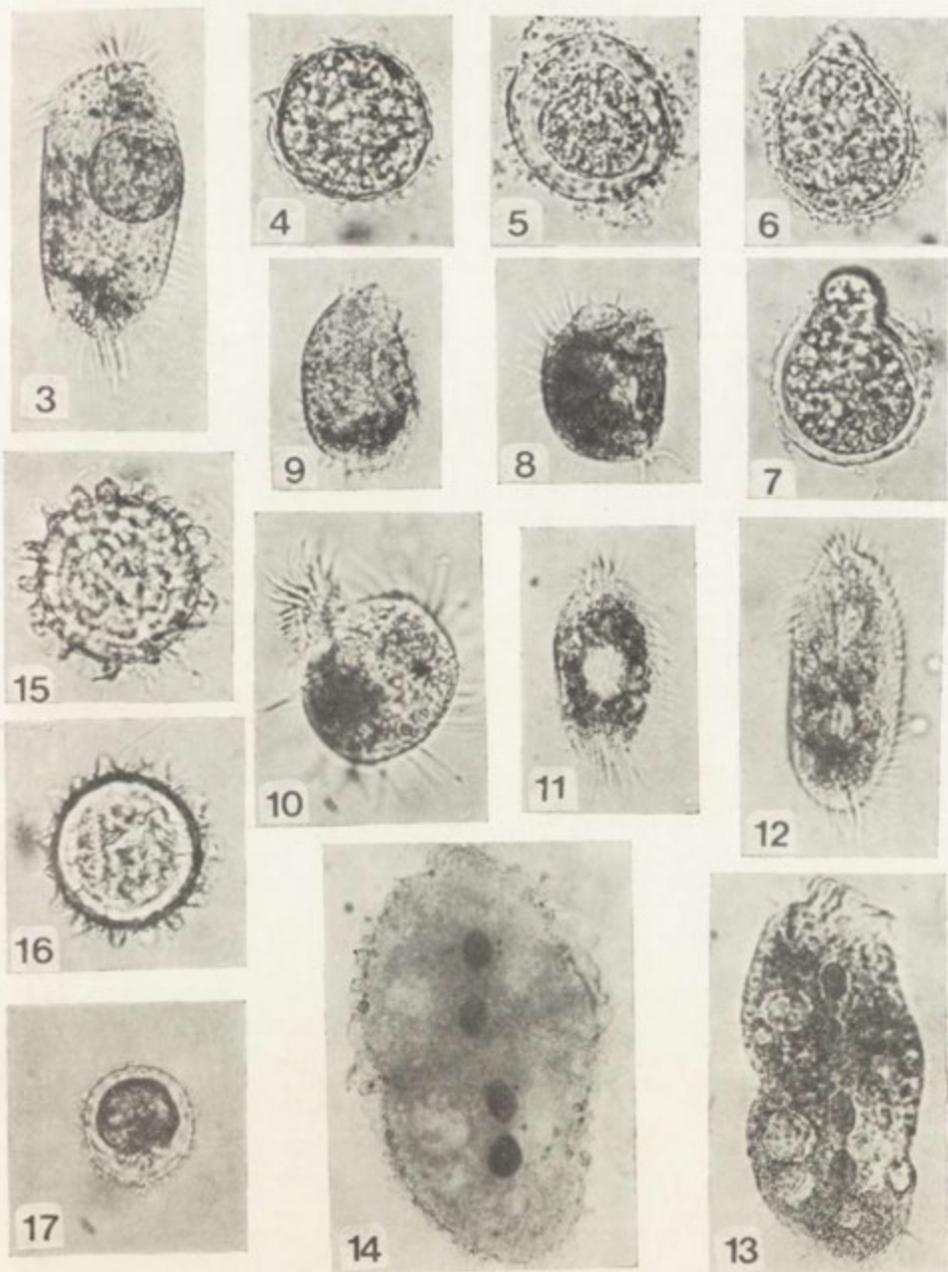
BIBLIOGRAPHIE

- Bonnet L. 1959: Dekystement, phase tropique et enkystement chez *Plagiopyxis minuta* Bonnet. C. R. Acad. Sci., 249, 2617 - 2619.
- Bonnet L. 1964: Le peuplement Thecamoebien des sols. Rev. Ecol. Biol. Sol., 1, 123 - 408.
- Chardez D. 1965: Sur un mode particulier et peu connu de reproduction chez les Thecamoebiens aquatiques. Bull. Inst. Agron. Stn. Rech. Gembloux, 33, 26 - 34.
- Curds C. R. 1966: Endogenous bud formation in *Histiculus vorax*, a new asexual reproductive process in the *Hypotrichida*. J. Protozool., 13, 155 - 164.
- Elpatiewsky W. 1907: Zur Fortpflanzung von *Arcella vulgaris* Ehrbg. Arch. Protistenk., 10, 441 - 600.
- Swarczewsky B. 1908: Über die Fortpflanzungsgeschichten bei *Arcella vulgaris* Ehrbg. Arch. Protistenk., 12, 173 - 312.
- Soldo A. T. and Van Wagtendonk W. J. 1967: A method for the mass collection of axenically cultivated *Paramecium aurelia*. J. Protozool., 14, 497 - 498.

EXPLICATION DE PLANCHE I

- 3: *Histiculus similis*, grande forme contenant un élément reproducteur
- 4: Élément reproducteur libéré
- 5: Apparition des mouvements internes
- 6: Début du percement de la membrane
- 7: Sortie de l'embryon cilié
- 8, 9: Petit cilié libre après 30 min
- 10: Apparition des membranelles après 1 h
- 11: *H. similis* après 12 h
- 12: *H. similis* petite forme
- 13: *H. similis* grande forme en fission binaire (fixé et coloré par C 1)
- 14: Le meme individu après deux heures de coloration par C 1
- 15, 16: Kystes de protection provoqués par la solution d'hydrate de chloral
- 17: Élément reproducteur en attente dans un milieu non nutritif

Note: Les figures 3, 11 - 14 ($\times 400$), les autres ($\times 600$)



D. Chardez

auctor phot.

