

BULLETIN MENSUEL  
DE LA  
**SOCIÉTÉ LINNÉENNE DE LYON**

FONDEE EN 1822

RECONNUE D'UTILITE PUBLIQUE PAR DECRET DU 9 AOUT 1937  
des SOCIETES BOTANIKUES DE LYON, D'ANTHROPOLOGIE ET DE BIOLOGIE DE LYON  
REUNIES

et de leurs GROUPES REGIONAUX : ROANNE, VALENCE, etc.

Siège social et Secrétariat général : 33, rue Bossuet, 69006 Lyon

**TRESORERIE :**

## T A R I F

	1979
Abonnement France .....	60 F
Membre scolaire .....	30 F
Abonnement Etranger .....	66 F
Changement d'adresse, inscription ou réintégration en sus	8 F

N.B. — Les virements à notre C.C.P. LYON 101-98 ou les chèques bancaires, doivent être rédigés au nom de la SOCIETE LINNEENNE DE LYON.

**SOMMAIRE**

VERDUS M.-Cl. — Etude biologique des Propagules de <i>Campylopus introflexus</i> (Hedw.) Brid. <i>sens. restr.</i> (Bryopsida, Dicranales) en relation avec sa dispersion .....	135
CHARARAS C. et CHIPOULET J.-M. — Nutrition et activité glycosidasique de deux Coléoptères Scolytidae parasites de l'Orme ( <i>Ulmus campestris</i> ) .....	144
KÜHNER R. — Les grandes lignes de la classification des Agaricales, Plutéales, Tricholomatales (suite) .....	145

On admet généralement, aujourd'hui, que les Pholiotés et les Flammules, champignons à paroi sporique ocracée comme celle des *Gymnopilus*, doivent être placés dans la même famille, *Strophariaceae*, que les champignons à paroi sporique violacée que sont les *Stropharia* et les *Hypholoma*. Cette opinion n'est pas discutable, puisque l'auteur a montré que l'on trouve, à la fois dans les *Hypholomes* et dans certaines *Pholiotés* et *Flammules*, non seulement des styryl-pyrones simples, mais encore des dimères apparentés. Ces derniers étaient totalement inconnus jusqu'ici ; leur mise en évidence et l'élucidation de leurs structures chimiques comptent parmi les plus beaux résultats de Madame GLUCHOFF-FLASSON.

R. KÜHNER.

## ECHANGES, OFFRES ET DEMANDES :

A CEDER, nombreux exsiccata et ouvrages divers sur mousses, algues, champignons parasites, zoocécidies, lichens, et flores, cactées et plantes grasses. Périodiques. CALLÉ J., 9, rue Vésale, 75005 Paris. 331-93-09.

## PARTIE SCIENTIFIQUE

### ETUDE BIOLOGIQUE DES PROPAGULES DE *CAMPYLOPUS INTROFLEXUS* (HEDW.) BRID. SENS. RESTR. (BRYOPSIDA, DICRANALES) EN RELATION AVEC SA DISPERSION

par Marie-Claire VERDUS.

Résumé. — *Campylopus introflexus* est une espèce dont l'aire de distribution en expansion devient subcosmopolite. Les causes de son extension sont recherchées. En Europe occidentale, *C. introflexus* se multiplie par des propagules ayant valeur de rameaux apicaux spécialisés. Les cycles de multiplication végétative par propagules sont précisés et les potentialités correspondantes mises en évidence.

Summary. — *Campylopus introflexus* is a bryophyte species the areal distribution of which is becoming subcosmopolite. The reasons of this extension trend are investigated. In western Europe, *C. introflexus* produces small vegetative apical shoots (propagules) which separate from the mother plant and give rise to new plantlets. The vegetative reproduction cycles are specified, according to the corresponding potentialities.

#### INTRODUCTION.

Parmi les espèces européennes du genre *Campylopus*, *C. introflexus* (Hedw.) Brid. a récemment retenu l'attention des bryologues pour deux raisons. Celles-ci sont d'abord d'ordre taxonomique et nomenclatural ; il a fallu beaucoup de discussions pour parvenir à reconnaître que *C. introflexus* et *C. polytrichoides* sont deux espèces légitimes, différentes et nullement synonymes, contrairement à l'opinion des anciens auteurs comme HUSNOR (1884-1880 : *C. polytrichoides* De Not. = *C. introflexus* Brid.) et DIXON (1954). BOULAY (1884) ignore *C. introflexus*, de même que AMANN (1912). C'est GIACOMINI qui en 1955 a nettement circonscrit les deux taxons et les a caractérisés aux points de vue morphologique et biogéographique. AUGIER (1966) cependant continue à les mettre en synonymie ! Après les nombreux travaux de FRAHM (1972, 1974, 1975 a et b, 1976 a et b) sur le genre *Campylopus*, systématique et nomenclature semblent bien établies. Pour des raisons structurales, morphologiques et anatomiques, écologiques, biogéographiques, les deux taxons sont reconnus au niveau spécifique : il faut séparer de *C. introflexus* (Hedw.) Brid. sens. restr. le *C. polytrichoides* De Not. (1838). Pour l'*Index Muscorum*, conforme aux conclusions de GIACOMINI (1955), les différen-

ces sont seulement variétales et *C. introflexus* (Hedw.) Brid. var. *polytrichoides* (De Not.) Giac. est retenu.

D'autre part, les prospections bryologiques en différents points du monde font apparaître la présence de *C. introflexus* (sens. restr.) dans de telles conditions qu'on est obligé d'admettre qu'il s'agit d'une espèce en expansion. Si dans certains cas elle semble se conduire en pionnière, sa persistance conduit à la considérer comme une espèce adventice devenant peu à peu naturalisée.

Ainsi, en France, *C. introflexus* est classiquement connu de l'Ouest. Depuis un certain temps, cette espèce y est mentionnée de plus en plus fréquemment. Il semble avoir été trouvé dans le Nord par R. LERICQ (1968), mais publié sub nom. *polytrichoides*. Les biocoenoses les plus remarquables possédant *C. introflexus* dans le Nord de la France sont les terrils en combustion des charbonnages, avec une prédilection pour le voisinage immédiat des émissions de vapeur à une température souvent supérieure à 40°. C'est dans de tels biotopes qu'il a été trouvé par LERICQ (terrils fumants de la fosse Ledoux à Condé-sur-Escaut, dans le *Portulacoco-Barbuletum*), par LAMPIN (det. E.-J. BONNOT), par BONNOT et coll. (terril en combustion spontanée depuis plus de 20 années à Loos-en-Gohelle). Il y a là une remarquable convergence écologique avec les relevés floristiques de BRUNEAU de MIRE et QUEZEL (1959) au niveau des fumerolles résiduelles du Toussidé (Tibesti, 3 265 m), émanant des lapiaz volcaniques culminaux de l'Emi-Koussi.

Mais *C. introflexus* n'est pas forcément lié aux fumerolles engendrant un facteur thermique élevé. Il s'installe dans les communautés à écologie normale, pourvu qu'elles soient à un moment donné suffisamment ouvertes. C'est le cas dans le Nord de la France (D. PETIT, communautés de terrils « froids »), dans l'Aisne (BOURNERIAS et MAUCORPS, 1975, stades de reconstitution de l'*Ulicion minoris* après étrépage), en Belgique (JACQUES et LAMBINON, 1968), aux Pays-Bas (SIPMAN, 1977), au Danemark (FRAHM, 1971), en Suède (JOHANSSON, 1977)<sup>1</sup>, au Schleswig-Holstein (FRAHM et WALSEMAN, 1973). En Angleterre, il se répand rapidement, d'après RICHARDS (1963) et ROSE (1964). En Hollande, il existe aussi, selon BARKMAN et MABELIS (1968). Il n'est pas jusqu'aux régions australes où l'extension de cette Bryale ne soit notée : dans son étude phytosociologique et écologique des dunes d'Auckland (Nouvelle-Zélande), ROBBINS (1953-1954) y décrit une Union à *Thuidium furfurosum* présentant un faciès à *Campylopus introflexus*, en notant que ce dernier est en extension et en passe de devenir subcosmopolite (cf. BONNOT, 1971). Il a été également découvert à Tahiti par WHITTIER (1976), cette nouvelle localité complétant l'aire essentiellement australe de l'espèce dont la répartition actuelle comprend : Australie, Tasmanie, Nouvelle-Zélande, Nouvelle-Calédonie, Iles de la Société, Afrique du Sud, Sud du Brésil, Uruguay, Argentine, Chili, Ile Juan Fernandez, Iles Galapagos, Porto Rico, Antilles, Mexique, Arizona, Texas et Europe du Nord-Ouest. Partout, l'espèce est rarement fertile.

Ainsi, au point de vue biogéographique, *C. introflexus* est une Bryale en voie d'extension. En Europe du Nord-Ouest notamment, il est rencontré de plus en plus fréquemment. Il ne représente pas une espèce pionnière : le caractère persistant des placets néocolonisés s'oppose à une telle conception. Les véritables pionniers (comme *Funaria hygrometrica*, *Ceratodon purpureus*, *Physcomitrella patens*, etc..., chez les Mousses) rétrocedent devant une végétation plus compé-

1. L'espèce semble ainsi en extension vers la Scandinavie également ; E. NYHOLM (1954) n'y mentionne ni *C. introflexus* ni *C. polytrichoides*.

titive qui constitue le terme suivant de la série dynamique. Autrement dit, *C. introflexus* n'a pas le caractère fugace et sporadique des véritables pionniers. Il se conduit plutôt comme *Orthodicranum montanum* ou *Orthodontium lineare*, véritables taxons en expansion aréale marchant vers la conquête d'une aire possible avec modification progressive et incessante des limites de l'aire réelle.

#### BIOLOGIE DES PROPAGULES DANS LA NATURE.

En l'absence de la formation de sporogones, la multiplication de *C. introflexus* dans la nature est assurée par la production d'organes spécialisés ou « propagules ». Tous les échantillons que nous avons observés, aussi bien en herbier que sur le terrain, présentent un grand nombre de bourgeons ou jeunes rameaux caducs. Aucune flore européenne ne mentionne ces propagules qui pourtant sont presque toujours signalés chez des espèces voisines comme *C. flexuosus* et *C. fragilis*. Il est étonnant que cet important caractère biologique n'ait pas retenu l'attention des chercheurs.

CORRENS (1899), dans son irremplaçable étude des propagules des Bryophytes, n'en signale pas chez *C. introflexus*. Par contre il indique chez *C. polytrichoides* la seule présence de feuilles caduques (*Bruchblätter*) que nous n'avons jamais observées chez l'une ou l'autre espèce.

Les propagules de *C. introflexus* sont du même type que ceux de *C. flexuosus* (*Bruchknospen* dans la terminologie de CORRENS), chez lequel ils coexistent avec des feuilles caduques. Dans la nature, ils se forment au cours de l'été à l'intérieur des gamétangescences qui renferment les archégonies ou les anthéridies. Leur développement, plus tardif que celui des éléments reproducteurs, se situe au moment de la maturité des sporogones. Les propagules prennent naissance à partir de bourgeons axillés par les feuilles périchaetiales et périgoniales. Ainsi, à l'état fertile, ces feuilles involucales peuvent renfermer à la fois les éléments reproducteurs et multiplicateurs. Toutefois, les gamétanges manquent souvent.

C'est pendant la croissance des propagules, c'est-à-dire au cours de l'été et de l'automne, que les feuilles involucales des rameaux de *C. introflexus* présentent la morphologie la plus caractéristique, terminées par un long poil réfracté. Les feuilles caulinaires sont munies de poils plus courts et généralement dressés.

A complet développement, à la fin de l'automne, chaque propagule est constitué d'une dizaine à une vingtaine de feuilles en disposition spiralée sur un rameau court. La base de ce dernier porte de nombreux rhizoïdes brun-rougeâtre. A la fin de l'automne et durant l'hiver, les propagules se détachent de leur support. Beaucoup se développent *in situ* sur le rameau qui leur a donné naissance. On voit alors les rhizoïdes s'implanter entre les feuilles involucales. En hiver les coussinets de *C. introflexus* sont parsemés de propagules libres qui leur donnent un aspect bien particulier (Pl. 1, fig. a). Les coussinets d'autres espèces muscinales et les espaces nus alentour sont également piquetés de propagules probablement transportés par les éléments atmosphériques (vent, pluie) ou par les animaux. Les zones à *C. introflexus* situées sur les terrils sont fréquemment grattées par les lapins qui disséminent les particules du sol et les germes présents.

Les propagules se développent en gamétophytes feuillés dès la fin de l'hiver.

#### CYCLE DE MULTIPLICATION IN VITRO.

La multiplication végétative de *C. introflexus* est étudiée par cultures *in vitro* à partir des propagules libres recueillis sur des terrils du Nord de la France.

### 1. Technique de culture.

Les cultures sont réalisées en boîte de Pétri sur le milieu de Kofler A dilué au 1/4 et gélosé à 15 g d'agar par litre. Les boîtes de Pétri sont maintenues à 20°, en atmosphère saturée d'humidité, éclairées à la lumière du jour ou en lumière artificielle blanche (photopériode de 12 h - 12 h ou 16 h de lumière et 8 h d'obscurité). Nous avons également conservé des lots de propagules sur de la terre humide provenant du lieu de récolte et déposés dans de petits cristallisoirs, à la lumière du jour. Les propagules sont prélevés dans la nature lorsqu'ils sont libérés de leur support, c'est-à-dire entre décembre et mai.

### 2. Culture sur terre humide, à la lumière du jour.

Les jeunes propagules placés au contact de terre humide émettent des rhizoïdes et s'y implantent. Si les cultures régulièrement et abondamment arrosées sont laissées dans un lieu aéré, le bourgeon apical des propagules poursuit son développement en gamétophyte feuillé. Les propagules se comportent alors comme des boutures (*Stecklinge* dans la terminologie de CORRENS). Ces boutures, après quelques mois de culture, produisent à leur tour de nouveaux propagules. Il s'agit d'un cycle court par multiplication végétative avec alternance de deux phases haploïdes : propagule-gamétophyte feuillé.

Si des lots de propagules déposés sur la terre humide sont maintenus en atmosphère saturée d'humidité, par fermeture des cristallisoirs par exemple, il en va tout autrement. Le bourgeon apical ne se développe pas, mais par contre l'on observe au bout de quelques jours (une semaine environ) la formation de filaments protonématiques sur la partie basilaire des feuilles. Ce mode de multiplication par l'intermédiaire d'une phase protonématique a été étudié au moyen des cultures sur milieu nutritif artificiel.

### 3. Cultures sur milieu de KOFLER.

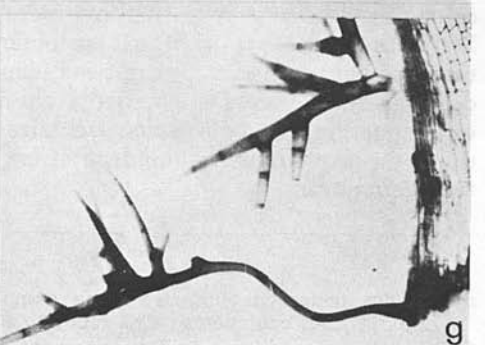
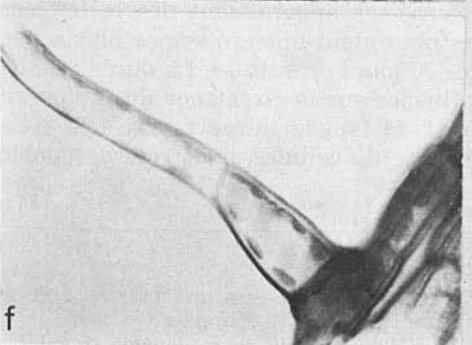
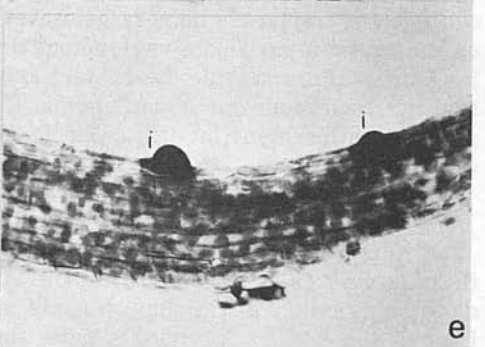
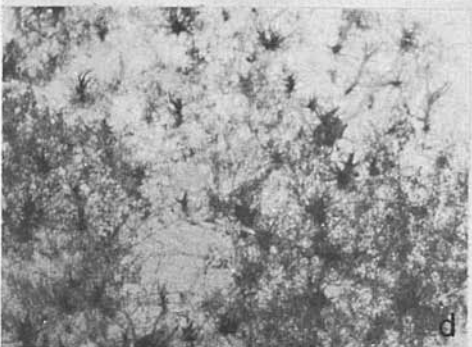
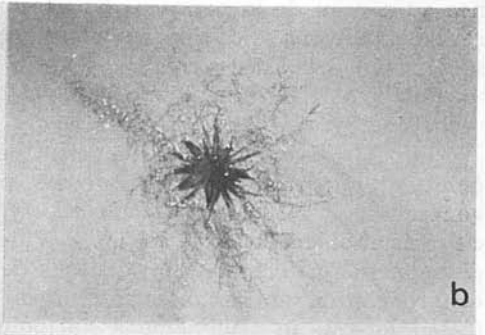
Les propagules sont déposés à la surface de la gélose. Les boîtes de Pétri sont conservées à 20° et éclairées en lumière blanche avec une photopériode de 12 h - 12 h. Dans ces conditions de culture, au 6<sup>e</sup> jour, des filaments protonématiques secondaires sont émis par la partie basilaire des feuilles, moins fréquemment par leur partie moyenne. On observe simultanément le développement de rhizoïdes à la base des propagules et leur implantation dans la gélose (Pl. 1, fig. b).

Les propagules émettent de grandes quantités de protonéma. Les cellules

---

#### PLANCHE 1

- a - Coussinet de *Campylopus introflexus* avec quelques propagules détachés de leur support (Loos-en-Gohelle, Nord, 9 décembre 1973).
- b - Propagule de *Campylopus introflexus* cultivé *in vitro* en jours longs. Nombreux protonémas secondaires et initiums de bourgeons gamétophytiques. Culture âgée de 40 jours.
- c - Culture en jours courts âgée de 40 jours. Le propagule P est entièrement recouvert par les nombreux protonémas secondaires dressés. A la surface de la gélose on aperçoit les longs caulonémas qui portent les premiers bourgeons gamétophytiques b disposés en cercle autour du propagule.
- d - Culture âgée de 4 mois constituée d'un feutrage serré de protonémas secondaires et de nombreux gamétophytes feuillés.
- e - Deux cellules initiales i de protonéma dans la région dorsale de la feuille ( $\times 500$ ).
- f - Cellules basales du protonéma secondaire montrant des chloroplastes ( $\times 1000$ ).
- g - Premières ramifications du protonéma secondaire ( $\times 250$ ).



initiales de protonéma apparaissent d'abord sur la face dorsale des feuilles moyennes au niveau de la nervure, dans le plan de symétrie (Pl. 1, fig. e). Plusieurs initiales peuvent se développer en même temps. Ultérieurement, des protonémas se forment à la base ou à l'aisselle de la face ventrale de la feuille. Généralement, après le développement des protonémas, le poil foliaire terminal se dessèche et disparaît.

Les initiales de protonéma, constituées par les cellules dorsales de la feuille, émettent un prolongement piliforme, puis se cloisonnent (Pl. 1, fig. f). Il y a généralement une à trois cellules de type chloronématique, à cloisons perpendiculaires et chloroplastes sphériques. Puis les cellules s'allongent, les chloroplastes deviennent fusiformes et les cloisons de plus en plus obliques. On assiste à leur différenciation en caulonéma. Celle-ci porte sur un petit nombre de cellules (2-3-4) lorsque le protonéma a son point de départ sur le dos de la feuille. Si l'origine est axillaire ou basale à la face ventrale de la feuille, le filament de type caulonématique est au moins aussi long que la feuille axillante. Certaines cellules du caulonéma produisent des bouquets successifs et dendritiformes de chloronéma et quelques rhizoïdes (Pl. 1, fig. g et Pl. 2, fig. a).

L'ensemble des protonémas issus des feuilles du propagule se disposent en rayons plus ou moins arqués (morphologie légèrement spiralée). Les filaments courts issus de la partie médiane et terminale des feuilles forment un feutrage dense de filaments dressés dont les plus longs s'implantent dans la gélose et s'y ramifient abondamment. Au bout d'une vingtaine de jours, les protonémas occupent environ un cercle de 1 cm de rayon autour du propagule. Des bourgeons gamétophytiques se développent alors sur de courtes ramifications latérales des caulonémas (Pl. 2, fig. a, b, c, d). Ils se forment essentiellement aux dépens des caulonémas implantés dans la gélose et sont disposés en « ronds de sorcière ». Il en naît aussi à partir des caulonémas dressés lorsque ceux-ci prennent appui sur les feuilles du propagule. Le contact avec un support semble nécessaire à l'induction des bourgeons sur le caulonéma. Une culture âgée de quatre mois recouvre presque entièrement la surface de la gélose et montre de très nombreux bourgeons (Pl. 1, fig. d).

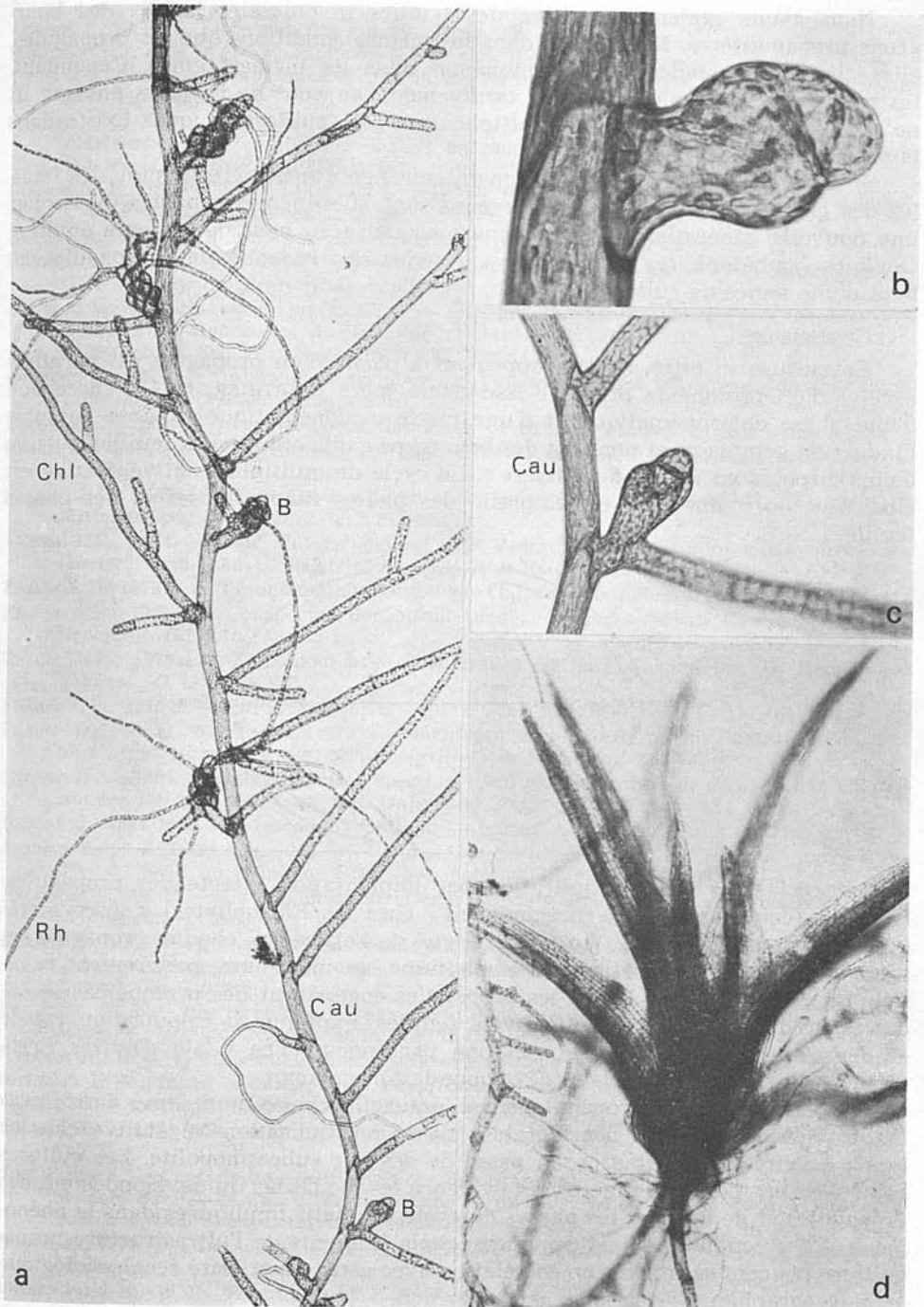
#### 4. Influence de la photopériode.

Un certain nombre d'expériences en chambres phytotroniques contrôlées (humidité 90 %, température diurne 20°, température nocturne 5°) ont permis d'étudier l'action de la photopériode sur le développement des protonémas et l'apparition des bourgeons. En jours courts (8 h - 16 h), les protonémas restent courts et peu nombreux : les premiers bourgeons apparaissent dès le 15<sup>e</sup> jour. En jours longs (16 h - 8 h), les protonémas présentent une croissance plus active, mais les bourgeons ne sont initiés qu'après 30 jours de culture. La durée relative des phases lumineuse et obscure a une influence sur la croissance du protonéma et l'induction des bourgeons. L'éclairement de longue durée favorise la croissance du protonéma en longueur et en nombre de cellules, mais retarde l'induction gemmaire.

---

#### PLANCHE 2

- a - Jeunes bourgeons initiés le long d'un caulonéma prélevé sur une culture âgée de 2 mois. Cau. caulonéma ; Chl. chloronéma ; Rh. rhizoïde ; B. bourgeon ( $\times 200$ ).  
b et c - Bourgeons issus du cloisonnement oblique d'une cellule du caulonéma (b  $\times 1000$  ; c  $\times 400$ ).  
d - Bourgeon développé en gamétophyte feuillé ( $\times 150$ ).



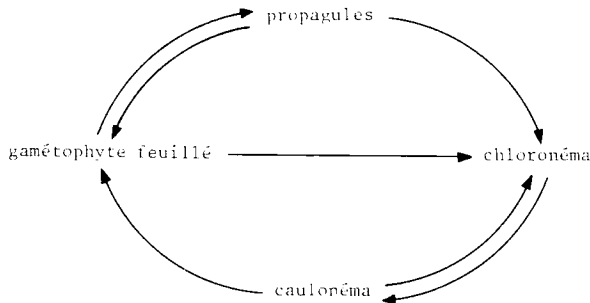
### 5. Culture de feuilles isolées.

Nous avons également cultivé des feuilles involucreales isolées des bourgeons propagulifères. Maintenues dans les mêmes conditions que les propagules, elles donnent naissance à des protonémas dans les mêmes temps. Cependant, les bourgeons se développent plus tardivement, au bout de 50 jours environ. Il ne semble pas que ce mode de multiplication par feuilles caduques existe dans la nature chez *C. introflexus*.

Si les cultures précédentes sont maintenues en atmosphère humide, les feuilles des gamétophytes issus des bourgeons sont elles-mêmes capables de donner une nouvelle génération de protonéma secondaire au bout de 90 jours environ. Quelques gamétophytes feuillés ainsi obtenus ont redonné des propagules au bout d'une année de culture

### CONCLUSION.

En culture *in vitro*, le développement à partir d'un propagule est parallèle à celui d'un protonéma primaire issu d'une spore (BERTHIER, 1974) : succession d'une phase chloronématique et d'une phase caulonématique capable de subir l'induction gemmaire et donnant des bourgeons gamétophytiques feuillés plus ou moins disposés en « rond de sorcière ». Le cycle de multiplication végétative est ainsi plus ou moins long et comprend des phases filamenteuses et des phases feuillées :



Le *cycle court* de multiplication par implantation directe des propagules-boutures (comparable à l'« enracinement » chez les Rhizophytes) s'observe fréquemment dans la nature. Au point de vue de l'efficacité, chaque propagule est à l'origine d'une unique tige gamétophytique, au maximum, pauvrement ramifiée. Le *cycle long*, par lequel les propagules engendrent des protonémas secondaires et de nombreux gamétophytes feuillés, explique la colonisation rapide et dense des sols nus, ou l'élimination par concurrence vitale d'autres Bryophytes à la surface desquels se développe le *Campylopus*.

Cette étude de la propagulogenèse naturelle chez *Campylopus introflexus* montre les potentialités considérables de la multiplication végétative chez ce taxon à l'aire de distribution en passe de devenir subcosmopolite. Les cultures contrôlées ont permis de mettre en évidence les modalités du développement des propagules et de dégager les phases du cycle végétatif impliquées dans le phénomène. Elles conduisent à se demander quels éléments de l'ultrastructure propagulifère peuvent se trouver en corrélation avec cette supériorité écophysologique et biogéographique de l'espèce en expansion.

Université de Lille I, Laboratoire de Bryologie,  
B. P. 36, 59650 Villeneuve d'Ascq.

BIBLIOGRAPHIE

- AMANN J. et Ch. MEYLAN, 1912. — Flore des Mousses de la Suisse. Lausanne, 414 p.
- AUGIER J., 1966. — Flore des Bryophytes. Paris, 702 p.
- BARKMAN J. J. et A. A. MABELIS, 1968. — Notes on the taxonomy, geography and ecology of the piliferous *Campylopus* species in the Netherlands and NW Germany. *Collectanea Bot.*, 7 (2) : 69-90.
- BERTHIER J., 1974. — Types d'expressions morphogénétiques observés au cours de la réactivation des initiales secondaires du gamétophyte feuillé des Mousses. *Bull. Soc. bot. Fr., Coll. Bryologie Lille*, 121 : 19-27.
- BONNOT E.-J., 1971. — Sur la place et le rôle des Bryophytes dans la végétation des dunes. *Coll. Phytosoc. I, Dunes* : 149-158.
- BOULAY A., 1844. — Muscinées de la France, 1<sup>re</sup> partie, Mousses. Paris, 624 p.
- BOURNERIAS M. et J. MAUCORPS, 1975. — Les landes oligotrophes des « Usages » de Versigny (Dép. de l'Aisne, France). *Doc. phytosoc.*, 9-14 : 19-37.
- BRUNEAU DE MIRE Ph. et P. QUEZEL, 1959. — Sur quelques aspects de la Flore résiduelle du Tibesti : les fumerolles du Toussidé et les lapiaz volcaniques culminaux de l'Emi Koussi. *Bull. Soc. Hist. nat. Afr. N.*, 50 : 126-145.
- CORRENS C., 1899. — Untersuchungen über die Vermehrung der Laubmoose durch Brutorgane und Stecklinge. Jena, 472 p.
- DIXON M. N., 1954. — The student's Handbook of British Mosses. 3<sup>e</sup> éd., London, 582 p.
- FRAHM J. P., 1971. — *Campylopus introflexus* (Hedw.) Brid. neu für Dänemark. *Lindbergia*, 1 (1-2) : 117-118.
- FRAHM J. P., 1972. — Die Ausbreitung von *Campylopus introflexus* (Hedw.) Brid. in Mitteleuropa. *Herzogia*, 2 (3) : 317-330.
- FRAHM J. P., 1974. — Zur Unterscheidung und Verbreitung von *Campylopus introflexus* (Hedw.) Brid. und *C. polytrichoides* De Not. *Rev. bryol. lichénol.*, 40 (1) : 33-44.
- FRAHM J. P., 1975 a. — Taxonomische Notizen zur Gattung *Campylopus*. *Ibid.*, 41 (3) : 321-332.
- FRAHM J. P., 1975 b. — Conspectus der mittel- und südamerikanischen *Campylopus*-Arten. *Bryophyt. Biblioth.*, 5 : 143 p.
- FRAHM J. P., 1976 a. — Taxonomische Notizen zur Gattung *Campylopus* II. *Rev. bryol. lichénol.*, 41 (1) : 603-616.
- FRAHM J. P., 1976 b. — Zur *Campylopus* - Flora von Chile. *Herzogia*, 4 : 141-160.
- FRAHM J. P. et E. WALSEMANN, 1973. — Nachträge zur Moosflora von Schleswig-Holstein. *Mitt. Arbeitsgem. Geobot. Schleswig-Holstein Hamburg*, 23 : 205 p.
- GIACOMINI V., 1955. — Sull'autonomia specifica e sul ciclo di forme di *Campylopus polytrichoides* De Not. *Atti istit. Bot. Univ. Lab. Critt. Pavia*, ser. 5, 13 : 1-41.
- HUSNOT T., 1884-1890. — Muscologia Gallica. 1<sup>re</sup> partie, Acrocarpes. Paris, 458 p.
- JACQUES E. et J. LAMBINON, 1968. — *Campylopus polytrichoides* De Not. et *C. introflexus* (Hedw.) Brid. en Belgique. *Bull. Jard. bot. nat. Belg.*, 38 : 147-153.
- JOHANSON T., 1977. — *Campylopus introflexus* (Hedw.) Brid. new to the Swedish Flora. *Lindbergia*, 4 : 165.
- KOFLER L., 1959. — Contribution à l'étude biologique des Mousses cultivées *in vitro* : germination des spores, croissance et développement du protonéma chez *Fumaria hygrometrica*. *Rev. bryol. lichénol.*, 28 : 1-202.
- LERICQ R., 1968. — Les terrils de la région de Condé-sur-Escaut : aperçus floristique, écologique et phytosociologique. *Bull. Soc. Bot. N. France*, 21 : 19-28.
- NYHOLM E., 1954. — Illustrated Moss Flora of Fennoscandia. II. Musci, fasc. 1.
- RICHARDS P. W., 1963. — *Campylopus introflexus* (Hedw.) Brid. and *C. polytrichoides* De Not. in the British Isles : a preliminary account. *Trans. Brit. br. Soc.*, 4 (1) : 404-417.
- ROBBINS R. G., 1953-1954. — Bryophytes ecology of a dune area in New Zealand. *Vegetatio*, 4 : 1-31.
- ROSE F., 1964. — Contribution pour une flore des Bryophytes du Nord de la France (Départements du Pas-de-Calais, de la Somme et du Nord). *Session N. France-Angleterre. Bull. Soc. bot. France*, 111 (2) : 209-238.
- SIPMAN H., 1977. — *Campylopus introflexus* (Hedw.) Brid. and *C. pilifer* Brid. in Nederland. *Lindbergia*, 4 : 157-159.
- VANDERWIJK R., W. D. MARGADANT et P. A. FLORSCHÜTZ, 1959. — Index Muscorum, vol. 1. Utrecht, 547 p.
- WHITTIER H. O., 1976. — Mosses of the Society Islands. *Univ. Press Florida*, 410 p.