HAL
open science

Hyphomycètes aquatiques du sud-ouest de la France

Eric Chauvet

To cite this version:

Eric Chauvet. Hyphomycètes aquatiques du sud-ouest de la France. Gaussenia, 1990, 6, pp.3-31. hal-02968046

HAL Id: hal-02968046

https://hal.science/hal-02968046v1

Submitted on 15 Oct 2020

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Open Archive Toulouse Archive Ouverte

OATAO is an open access repository that collects the work of Toulouse researchers and makes it freely available over the web where possible

This is an author's version published in: http://oatao.univ-toulouse.fr/26661

To cite this version:

Chauvet, Eric *Hyphomycètes aquatiques du sud-ouest de la France.* (1990) Gaussenia, 6. 3-31. ISSN 0761-3067

Any correspondence concerning this service should be sent to the repository administrator: tech-oatao@listes-diff.inp-toulouse.fr

HYPHOMYCETES AQUATIQUES DU SUD-OUEST DE LA FRANCE

par Eric CHAUVET

Centre d'Ecologie des Ressources Renouvelables
C.N.R.S., L.P. 8211

29, rue Jeanne Marvig, 31055 Toulouse Cédex

Résumé.

Les 66 espèces d'hyphomycètes aquatiques récoltées dans les rivières du sud-ouest de la France sont décrites et illustrées. La distribution régionale et mondiale de chaque espèce est indiquée. En fin de catalogue, 6 espèces indéterminées sont signalées.

Mots-clés : Hyphomycète aquatique, sud-ouest de la France.

English title : Aquatic hyphomycetes of south-western France.

Summary.

Sixty-six aquatic hyphomycete species have been identified from streams of south-western France. Short descriptions, drawings and comments on the regional and world distribution of these species are given. In addition, six unidentified species are presented.

Key-words : Aquatic hyphomycete, south-western France.

INTRODUCTION.

C'est en France que fut observé le premier spécimen d'hyphomycète aquatique. Il y a plus d'un siècle, SACCARDO (1880) décrivait sous le nom d'*Heliscus lugdunensis* un champignon récolté sur des écorces de pin, près de Lyon et en Italie du Nord. Ce n'est que quelques années plus tard que DE WILDEMAN (1893, 1894, 1895) allait découvrir le véritable habitat de ces champignons, le milieu aquatique. En Belgique et en France, cet auteur identifiait parmi ses prélèvements d'algues quatre nouvelles espèces de champignons : *Anguillospora longissima* (dénommé à l'époque *Fusarium elongatum*), *Lemonniera aquatica*, *Tetracladium marchalianum* et *Clavariopsis aquatica*. Les trois premières espèces furent classées dans le groupe des Moniliales tandis que la dernière espèce, dont l'auteur ne put observer la germination, fut placée dans le groupe des Mycelia Sterilia. Les spores asexuées de ces champignons étaient d'un type particulier ; trois avaient en commun une forme tétraradiée, la quatrième (*A. longissima*) présentait des spores vermiformes, allongées dans plus d'un plan. En fait, le genre *Tetracladium* avait été découvert antérieurement par REINSCH (1888) qui décrivait *T. marchalianum* et *T. setigerum* comme des variétés de l'algue flottante *Cerasterias raphidioides*. La synonymie dans laquelle algues et champignons étaient placés à cette époque persista jusqu'au début du 20ème siècle. Par la suite KEGEL (1906) ajoutait un nom au petit groupe des Champignons Imparfaits aquatiques avec l'espèce *Varicosporium Elodeae* qui croissait sur une plante aquatique, l'élodée.

Il y a moins d'un demi-siècle, l'anglais INGOLD allait apporter un élan définitif à l'étude des hyphomycètes aquatiques. En 1942, ce chercheur décrivait seize espèces dont il avait observé les sporulations sur des feuilles d'aulnes prélevées dans une rivière. Par la suite et jusqu'au début des années 1980, cet auteur remarquable publiait régulièrement un nombre considérable de descriptions de nouvelles espèces et d'articles sur la biologie de ces champignons. La contribution de cet auteur fut telle qu'on a pu parler de champignons "Ingoldiens" (BÄRLOCHER 1982, WEBSTER et DESCALS 1981). A partir des années 1950 plusieurs monographies sur les hyphomycètes aquatiques de différentes parties du monde furent publiées : par exemple RANZONI (1953) en Californie, TUBAKI (1957) au Japon, PETERSEN (1962, 1963a, b) aux Etats-Unis, NILSSON (1964) en Suède et DUDKA (1974) en Ukraine. En 1975, lorsque INGOLD publia un guide illustré sur les hyphomycètes aquatiques qui allait servir de référence pour plusieurs années, un peu plus de 80 espèces étaient décrites. En 1981, WEBSTER et DESCALS citaient plus de 70 genres anamorphes et 150 espèces d'hyphomycètes aquatiques à travers le monde. En 1990, les taxonomistes distinguent parmi ces champignons au moins 260 espèces appartenant à plus de 90 genres (DESCALS, MARVANOVA et WEBSTER, en préparation). Cette évolution spectaculaire est probablement à la mesure de l'importance numérique de ce groupe. Cependant le progrès des connaissances en taxonomie s'est appuyé en grande partie sur l'observation de plus en plus approfondie des différents stades de la conidiogénèse. Ceci a rendu les travaux descriptifs (non taxonomiques) sur les communautés d'hyphomycètes progressivement plus difficiles. A titre d'exemple, plusieurs études écologiques récentes regroupent dans une même catégorie les espèces à spores sigmoïdes dont généralement seule l'observation de la conidiogénèse permettrait de faire la distinction. D'une façon générale, il apparaît que parmi les espèces citées dans les ouvrages et les publications, nombreuses sont celles dont les spécimens n'ont pas été déposés dans les grandes collections officielles. Les systématiciens restent généralement très perplexes vis à vis de ces espèces dont aucun type n'est disponible (DESCALS, communication personnelle). Par ailleurs, des révisions deviennent nécessaires en fonction des avancées récentes, comme pour les espèces des genres *Alatospora* (MARVANOVA et DESCALS 1985), *Dendrospora* (DESCALS et WEBSTER 1980), *Lemonniera* (DESCALS et al. 1977b) ou *Tetracladium* (ROLDAN, en préparation).

Les études françaises sur les hyphomycètes aquatiques sont peu nombreuses, surtout en comparaison de celles menées outre-Manche. Après un article paru sur *Heliscus lugdunensis* en Normandie (MOREAU et MOREAU 1949), la plupart des travaux sont dus aux auteurs toulousains DURRIEU (1970), LORILLARD (1973, 1974a, b, 1977) et MERCÉ (1987). En échantillonnant l'écume d'une vingtaine de cours d'eau du Sud-Ouest, ces auteurs ont recensé 26 espèces d'hyphomycètes aquatiques. A partir de prélèvements hebdomadaires, MERCÉ (1987) a décrit la dynamique des peuplements d'un ruisseau des environs de Toulouse. Par ailleurs, WOOD-EGGENSCHWILER et BÄRLOCHER (1983) incluaient quatre rivières des Vosges dans leur étude comparée des communautés de différentes régions. Plus récemment, CHERGUI et PATTÉE (1988) décrivaient les communautés d'hyphomycètes aquatiques du système rhodanien.

C'est dans la continuité des travaux de DURRIEU, LORILLARD et MERCÉ que nous avons abordé l'étude des communautés d'hyphomycètes aquatiques de notre région (CHAUVET 1989, CHAUVET et MERCÉ 1988, CHAUVET et al. 1986). Nous avons identifié les espèces récoltées dans l'écume de 33 nouvelles stations et nous avons suivi les successions d'espèces colonisant les litières de plusieurs rivières. De nombreuses espèces apparaissant nouvelles pour notre région et pour la France à la suite de ces travaux (respectivement 40 et 27 espèces), il nous semblait intéressant de présenter un "catalogue" réunissant la diagnose, une illustration et un commentaire sur la distribution de chacune des espèces d'hyphomycètes aquatiques récoltées dans le sud-ouest de la France.

SITES, MATERIEL ET METHODES.

Les stations de notre étude correspondent d'une part aux 19 cours d'eau précédemment étudiés par DURRIEU (1970), LORILLARD (1973, 1974a, b, 1977) et MERCÉ (1987) dans le Sud-Ouest, et d'autre part à 33 nouvelles stations (CHAUVET 1989). L'ensemble des 52 stations couvre une aire s'étendant des Landes aux Pyrénées-Orientales.

Nous avons utilisé deux méthodes pour échantillonner les communautés d'hyphomycètes aquatiques : le prélèvement d'écume et la récolte de litière (CHAUVET 1989). Sur la majorité des rivières nous avons prélevé l'écume afin de recueillir des résultats homogènes et comparables à ceux obtenus par DURRIEU, LORILLARD et MERCÉ sur d'autres stations du Sud-Ouest. L'écume a la propriété de piéger dans ses microbulles les spores de champignons dérivant au fil du courant. Le fixateur utilisé était soit un mélange d'iode, iodure de potassium et acide acétique (NILSSON 1964), soit le "F.A.A.", mélange de formol, acide acétique et alcool (INGOLD 1975).

Sur la Garonne et quelques cours d'eau de la Montagne Noire (Sor, Lampy), de l'Ariège (Touyre) et de l'Aude (Hers Vif), nous avons également étudié les communautés d'hyphomycètes des feuilles mortes en décomposition. Les sporulations présentes sur les litières ont été examinées après une incubation de 2 ou 3 jours.

CATALOGUE.

Le catalogue comprend 72 espèces d'hyphomycètes "aquatiques". Parmi celles-ci, trois espèces dématiées sont considérées comme terrestres par certains auteurs. Quatre espèces indéterminées sont présentées en fin de catalogue. Deux espèces figurent dans le catalogue sous le nom de *Mycocentrospora* sp.1 (?) et *M.* sp.2 (?) ; leur appartenance au genre *Mycocentrospora* reste toutefois à confirmer.

Nous avons indiqué, pour chaque espèce, la référence bibliographique originale et les synonymes éventuels. Pour les espèces dont le stade parfait était connu, nous avons mentionné le nom de l'espèce téléomorphe. La description du champignon et de sa conidiogénèse est la traduction de la diagnose originale de son auteur, sauf dans les cas mentionnés où une diagnose plus récente et plus complète était disponible. Les références des planches renvoient aux illustrations à la fin du texte. Les quatre planches rassemblent des dessins originaux de spores observées dans l'écume ou sur les litières de nos stations. Cinq espèces signalées par LORILLARD n'ont pas été retrouvées ; une illustration de ces espèces figure dans les publications de cet auteur.

Actinospora megalospora Ingold

Planche IVa.
réf.: Trans. Br. Mycol. Soc. 35: 66-70. 1952.
tél.: *Miladina lechithina.*
description modifiée d'après DESCALS et al. (1976) et résumée.
Champignon aquatique submergé au mycélium ramifié, cloisonné et aux parois hyalines. Partie inférieure du conidiophore longue de 100-300 µm, large de 8-10 µm, simple et droite ; partie supérieure ramifiée dichotomiquement une ou plusieurs fois ; parties terminales cloisonnées 0-2 fois, longues de 100-200 µm, larges de 8-12 µm, initialement de largeur uniforme, mais se développant ultérieurement de façon basipétale en conidie formée d'un corps principal et de 4-8 (généralement 4) bras apparaissant simultanément. Conidie mature libre constituée d'un corps principal subglobuleux à obpyriforme long de 90-120 µm et large de 45-65 µm au niveau le plus large, avec un protoplasme jaune foncé ; bras droits, cloisonnés 0-3 fois, longs de 100-190 µm et larges de 12,5-20 µm à la base, se rétrécissant progressivement jusqu'à un apex plus ou moins clavé, protoplasme hyalin. Conidies libérées successivement après complet développement.

Cette magnifique spore est facilement identifiable par sa forme caractéristique et ses dimensions imposantes. L'espèce est rare dans notre région (présente sur 6 cours d'eau, soit 12 % des stations) ; elle a été récoltée dans quelques échantillons d'écume du Béarn et de la Montagne Noire. Par ailleurs, *A. megalospora* n'est représenté dans ces échantillons que par quelques spores ne totalisant jamais plus de 1 % des effectifs. L'espèce est également rare en Angleterre et en Suède (NILSSON 1964). Elle n'a pas été signalée lors d'investigations récentes en Autriche (REGELSBERGER et al. 1987), en Italie (DEL FRATE et CARETTA 1983), en Espagne (ROLDAN et al. 1987) et dans l'est de la France (WOOD-EGGENSCHWILER et BÄRLOCHER 1983). DESCALS (1987) l'a cependant notée en Catalogne.

Alatospora acuminata Ingold

Planche Ia.
réf.: Trans. Br. Mycol. Soc. 25: 339-417. 1942.
description résumée d'après la révision de MARVANOVA et DESCALS (1985).
Colonie beige-crème, mate, glabre ou avec un mycélium aérien clairsemé en cordons. Conidiophore long de 15-20 µm, large de 1,5-2 µm. Cellule conidiogène légèrement renflée, avec une courte collerette et un épaississement périphérique, longue de 8-15 µm, large de 2-2,5 µm. Conidie typiquement tétraradiée à l'axe fusiforme, arqué ou courbé au niveau de l'insertion des bras, ou presque droit, long de (24-)30-70(-87) µm, large de 1-2,5 µm ; 0-2(-5) bras selon les souches et les conditions environnementales, longs de (7-)12-35(-47) µm, larges de 1-2,2 µm, à la base décurente ou étroite, insérés près du milieu ou dans la moitié inférieure de l'axe, avec au plus 4 cloisons.

Ces petites spores constituées d'un axe incurvé et de deux bras latéraux opposés apparaissent en très grand nombre dans les échantillons d'écume et sur les feuilles mortes. Cette espèce est la plus fréquente des espèces récoltées

puisqu'elle est présente dans chacune des stations étudiées (fréquence 100 %). C'est d'ailleurs l'une des espèces à la distribution la plus large à travers le monde (WEBSTER et DESCALS 1981).

Alatospora flagellata (Gönczöl) Marvanova

Planche Ib.
réf.: Trans. Br. Mycol. Soc. 75: 227. 1980.
syn.: *Clavatospora flagellata* Gönczöl, *Alatospora crassipes* Marvanova.
description résumée d'après MARVANOVA et DESCALS (1985).
Colonie beige-crème sur malt-agar, avec parfois des parties brun foncé. Sporulation aquatique, généralement lente. Conidiophore simple ou peu ramifié, mesurant jusqu'à 50 μm de longueur, et 1-2 μm de largeur. Celulles conidiogènes par 2-3, clavées. Conidies avec la partie basale nettement plus épaisse ; axe brusquement incurvé à l'origine des bras, partie inférieure fusiforme, droite ou légèrement incurvée, mesurant (27-)35-50(-65) μm de longueur et (1,5-)2,5-3,5(-4) μm de largeur, cloisonnée 0-4 fois, partie distale fortement rétrécie, semblable aux bras ; (0-)2(-3) bras filiformes, pendants ou droits, longs de 9-30 μm, larges de 0,5-1 μm, cloisonnés 0(-1) fois.

Cette espèce fait partie d'un groupe de quatre, parmi lesquelles *A. acuminata* figure comme l'espèce type, polymorphe, à très large distribution. Les trois autres espèces, probablement plus rares, et dont la distinction se révèle délicate, ont fait l'objet d'une révision récente (MARVANOVA et DESCALS 1985). Ainsi les données concernant leur distribution géographique restent encore fragmentaires. Parmi ces espèces, *A. flagellata* avec son axe renflé est sans doute l'espèce la plus facilement identifiable. Nous l'avons notée sur les litières du Touyre et du Lampy, rivières de montagne aux eaux pures et sous couvert forestier. Il est possible que l'espèce soit également présente dans d'autres cours d'eau du Sud-Ouest. *A. flagellata* est signalé par ailleurs en Hongrie (GÖNCZÖL 1976), en Autriche (REGELSBERGER et al. 1987), en U.R.S.S. et Allemagne de l'Est (MARVANOVA 1977a, 1984b) et en Espagne (ROLDAN et al. 1987).

Anguillospora crassa Ingold

Planche Ic.
réf.: Trans. Br. Mycol. Soc. 41: 365-372. 1958.
tél.: *Mollissia uda.*
Champignon aquatique submergé au mycélium cloisonné, ramifié, d'abord hyalin puis brun-verdâtre. Conidiophore hyalin, simple, portant une conidie terminale. Conidie hyaline, sigmoïde, cloisonnée 5-10 fois, longue de 120-200 μm, large de 15-20 μm dans la partie médiane, se rétrécissant à 8-10 μm aux extrémités.

Le genre *Anguillospora* est caractérisé par la production d'aleuriospores sigmoïdes de longueur et largeur variables. D'une façon générale, comme pour les autres formes sigmoïdes, une distinction des espèces du genre basée uniquement sur la morphologie des spores se révèle souvent délicate, voire impossible. Nous avons ainsi cultivé quelques espèces sur malt-agar pour confirmer les déterminations. *A. crassa* apparaît de façon régulière dans les relevés (65 % des stations). Par ailleurs l'espèce est observée beaucoup plus fréquemment dans les échantillons d'écume que sur les litières. Dans l'écume des cours d'eau de la Montagne Noire et de l'Ariège, la fréquence d'*A. crassa* semble fortement influencée par les saisons : rare en hiver, l'espèce devient commune et parfois dominante au printemps ou en été. A l'inverse, NILSSON (1964) observe cette espèce en Suède plus souvent en automne et en hiver, en remarquant que sa distribution serait essentiellement extra-tropicale. L'espèce est considérée comme relativement cosmopolite par WEBSTER et DESCALS (1981).

Anguillospora curvula Iqbal

Planche Id.
réf.: Trans. Br. Mycol. Soc. 59: 301-307. 1972.
Champignon aquatique submergé au mycélium hyalin, ramifié, cloisonné. Conidiophore simple, hyalin, mesurant jusqu'à 63 μm de long, 1,7-2,5 μm de large. Conidie solitaire, terminale, hyaline, incurvée, vermiforme, longue de 110-187 μm, large de 2,7-3,7 μm au milieu et se rétrécissant progressivement à 2-2,5 μm aux extrémités, pluri-cloisonnée.

Cette espèce est assez peu représentée (25 %) sur l'ensemble de nos stations. Sa présence est néanmoins régulière tout au long de l'année dans les relevés de la Montagne Noire et du Touyre, avec un maximum au printemps ou en été (écume). Par ailleurs, au même titre que celle d'autres espèces d'hyphomycètes aux spores de forme linéaire ou sigmoïde, la détermination d'*Anguillospora curvula*, particulièrement dans les échantillons d'écume fixés, est parfois délicate. Dans l'ensemble de nos relevés, nous n'avons fait figurer cette espèce que dans les cas de détermination sûre. Il faut toutefois noter qu'aucun type n'ayant été déposé pour *A. curvula*, l'existence de cette espèce ne peut être considérée par les taxonomistes qu'avec la plus grande réserve (DESCALS, communication personnelle). *A. curvula* n'était signalé jusqu'à présent qu'en Grande-Bretagne (WEBSTER et DESCALS 1981).

Anguillospora filiformis Greathead

Planche IVb.
réf.: J. S. Afr. Bot. 27: 195-228. 1961.
syn.: *Centrospora filiformis* (Greathead) Petersen.
Champignon aquatique au mycélium enfoui dans les tissus des feuilles en décomposition. Conidiophore simple, large de 3 μm, légèrement renflé vers l'apex. Aleuriospores terminales, allongées, cloisonnées, hyalines, longues de 200-250 μm, larges de 3,8 μm ; bords de la spore presque parallèles, convergents vers l'apex. Petite excroissance latérale sur le bord de la spore près de la base, devenant plus ou moins parallèle avec les bords de la spore.

Nous n'avons récolté cette espèce peu abondante que dans les cours d'eau de la Montagne Noire et le Ruisseau de Marignac. Il est à noter que la longueur des conidies dans nos échantillons dépasse fréquemment 300 µm, ce qui constitue une variation sensible des mensurations données par Greathead. Ceci semble d'ailleurs confirmé par les observations de SUBERKROPP (communication personnelle) sur des souches américaines. L'espèce n'était jusqu'à présent connue qu'en Afrique du Sud où elle a été décrite pour la première fois, en Asie (MIURA 1973) et en Amérique du Nord (d'après WEBSTER et DESCALS 1981).

Anguillospora gigantea Ranzoni

réf.: Farlowia 4(3): 353-398. 1953.

Champignon aquatique submergé au mycélium ramifié, cloisonné, hyalin. Aleuriophore simple, hyalin, mesurant jusqu'à 65 µm de longueur, 2,5 µm de largeur, portant une aleuriospore unique. Aleuriospore terminale, hyaline, sigmoïde ou falquée, vermiforme, longue de 150-750 µm, large de 5-6 µm au milieu et se rétrécissant progressivement à 2,5-3 µm vers les extrémités, comportant 6-10 cellules ; libération de la conidie par un processus de désarticulation et d'arrondissement au niveau d'une cellule terminale de l'aleuriophore.

Cette espèce aux conidies géantes a été décrite pour la première fois aux Etats-Unis. LORILLARD (1973, 1974a, 1974b) l'a signalée régulièrement dans ses relevés des régions de Pau, Toulouse, Montauban et Agen ; MERCÉ (1987) l'a notée dans le Ruisseau du Pont d'Auzil. Pour notre part nous n'avons jamais rencontré cette espèce dans les 33 stations que nous avons étudiées. En fait il nous semble qu'une confusion est possible entre des conidies peu développées d'*A. gigantea* et celles d'*A. longissima* ; nous avons ainsi observé dans l'écume de plusieurs cours d'eau (Touyre, Lampy, Massane) des spores d'*A. longissima* atteignant 300 à 350 µm de longueur. Par ailleurs, WEBSTER et DESCALS (1981) limitent son aire de distribution à l'Amérique du Nord. Aucun type n'a actuellement été déposé pour cette espèce.

Anguillospora longissima (Saccardo et Sydow) Ingold

Planche Ie.

réf.: Trans. Br. Mycol. Soc. 25: 339-417. 1942.

syn.: *Fusarium elongatum* De Wildeman, *Fusarium longissimum* (De Wildeman) Saccardo et Sydow.

tél.: *Massarina* sp.1.

Champignon aquatique submergé au mycélium cloisonné, ramifié, hyalin puis gris-verdâtre. Aleuriophore généralement simple, long de 50-150 µm, large de 2-4 µm. Aleuriospore terminale, longue de 200-350 µm, large de 5-6 µm au milieu et se rétrécissant à 3-4 µm aux extémités, cloisonnée 6-10 fois, incurvée ou sigmoïde; libération de la conidie par rupture d'une "cellule de séparation" à l'extrémité de l'aleuriophore.

C'est l'espèce-type du genre *Anguillospora*. Commune à travers le monde entier, cette espèce avait été signalée en France dès la fin du 19ème siècle (DE WILDEMAN 1893). C'est l'espèce la plus répandue du genre et l'une des espèces d'hyphomycètes les plus fréquentes dans nos stations du sud-ouest de la France (fréquence 87 %) après *Alatospora acuminata* et *Tetracladium marchalianum*. Dans l'écume des rivières (Sor, Touyre) la présence d'*A. longissima* apparaît généralement plus forte au printemps. Ce champignon a été observé dans des biotopes variés (lacs, étangs, milieu terrestre) et sur des substrats divers (NILSSON 1964, RANZONI 1953, WEBSTER et DESCALS 1981).

Anguillospora pseudolongissima Ranzoni

Planche If.

réf.: Farlowia 4(3): 353-398. 1953.

Champignon aquatique submergé au mycélium cloisonné, ramifié, hyalin. Aleuriophore ramifié ou parfois simple, hyalin, long de 50-150 µm, large de 3,5-4,5 µm. Aleuriospore terminale, hyaline, sigmoïde ou falquée, vermiforme, longue de 50-100 µm, large de 4,6-6 µm au milieu et 3-5 µm aux extrémités, comportant 5 à 8 cellules. Aleuriospores formées par une désarticulation progressive et l'arrondissement d'une des cloisons à l'extrémité des aleuriophores.

Cette espèce est présente dans 25 % des stations étudiées, mais avec des fréquences relatives généralement faibles. Cependant *A. pseudolongissima* peut devenir très abondant, comme sur les feuilles mortes de l'Hers lors des mois d'hiver. L'existence de cette espèce en Europe semble douteuse d'après WEBSTER et DESCALS (1981), tandis qu'outre-Atlantique (côte ouest des Etats-Unis) l'espèce est commune tout au long de l'année (PETERSEN 1962, RANZONI 1953). Par ailleurs, comme pour *A. curvula* et *A. gigantea*, il n'existe aucun type pour *A. pseudolongissima*.

Articulospora moniliformis Ranzoni

réf.: Farlowia 4(3): 353-398. 1953.

Champignon aquatique submergé au mycélium ramifié, cloisonné, incolore. Aleuriophore ramifié, hyalin ; partie inférieure simple, longue de 25-30 µm, large de 2-2,5 µm; partie supérieure ramifiée composée de cellules clavées, longue de 10-15 µm, large de 5-6 µm se rétrécissant à 2,5 µm à la base. Aleuriospore terminale, hyaline, composée de quatre bras divergents ; le premier bras formé clavé, long de 13-16 µm, large de 2,5-4 µm dans sa plus grande largeur ; les deuxième, troisième et quatrième bras obclavés, longs de 10-16 µm, larges de 3-4 µm se rétrécissant à 1,5 µm aux extrémités, séparés du premier bras par des isthmes étroits ; les quatre bras apparaissant successivement. Aleuriospores produites en succession non basipétale à l'extrémité ou près des aleuriophores.

Cette espèce identifiée par RANZONI en Californie est rare ailleurs dans le monde ; elle n'a été signalée qu'en Australie (cf. WEBSTER et DESCALS 1981) et en France puisque LORILLARD (1977) et MERCÉ (1987) l'ont notée dans le

Ruisseau du Pont d'Auzil. Nous n'avons jamais retrouvé cette espèce, ni sur les litières en décomposition, ni dans l'écume des rivières de notre région.

Articulospora tetracladia Ingold

Planche Ig.
réf.: Trans. Br. Mycol. Soc. 25: 339-417. 1942.
tél.: *Hymenoscyphus tetracladius*.
Champignon aquatique submergé au mycélium hyalin, cloisonné, ramifié. Aleuriophore simple ou ramifié, hyalin, mesurant jusqu'à 40 µm de long et 3-4 µm de large. Aleuriospore terminale, hyaline, composée de quatre bras divergents apparaissant successivement ; le premier bras long de 20-35 µm, large de 3 µm, cloisonné 1-2 fois ; les trois autres bras longs de 36-75 µm, larges de 3 µm, se rétrécissant en un isthme à la jonction avec le premier bras, cloisonnés 1-3 fois. Spores produites en succession non basipétale, mais côte à côte.

Il est à noter que les spores de cette espèce peuvent présenter un cinquième bras (cf. Planche Ig) ; cette forme est particulièrement fréquente dans les cultures où la sporulation est provoquée par une forte aération. La production de spores à partir de cultures submergées est rapide et abondante. *A. tetracladia* est fréquent dans l'écume ou sur les litières de notre région (fréquence 35 %). Comme l'avait observé NILSSON (1964) ce champignon est présent de façon relativement régulière au cours de l'année. C'est le cas, entre autres, dans l'écume de plusieurs cours d'eau (Sor, Lampy, Touyre) ; dans ces stations l'espèce est tout aussi abondante sur les litières en cours de décomposition. Sa fréquence maximale est toutefois observée au cours du printemps. *A. tetracladia* est l'une des espèces à la plus large distribution à travers le monde.

Brachiosphaera tropicalis Nawawi (?)

Planche IVc.
réf.: Trans. Br. Mycol. Soc. 67(2): 207-222. 1976. (DESCALS et al.).
description résumée.
Champignon aquatique au mycélium cloisonné, aux parois épaisses, large de 6-12 µm. Conidiophore hyalin, cloisonné, non ou peu ramifié, d'abord droit puis sinueux, mesurant jusqu'à 500 µm de long et 9-12 µm de large. Cellule conidiogène terminale, hyaline, ovoïde ou en forme de tonneau, longue de 17-30 µm, large de 11-16 µm. Conidie mature sphérique de 46-58 µm de diamètre, remplie de nombreux globules et portant 4-7 bras de 55-180 µm de long et 9-11 µm de large au niveau le plus large, se rétrécissant à 4-5 µm vers l'apex arrondi et avec une constriction de 3-5 µm à la base, cloisonnés 3-5 fois.

Cette espèce dont les spores sont très proches de celles d'*Actinospora megalospora* a été récoltée dans l'écume du Sor, en février 1988. Or d'après WEBSTER et DESCALS (1981) l'aire de répartition de l'espèce est exclusivement tropicale (Malaisie, Hawaï, Afrique). Ces auteurs insistent par ailleurs sur la nécessité d'une observation de l'ontogénèse de cette espèce pour une détermination infaillible. La présence de ce champignon devra donc être confirmée par son isolement en culture pure. D'après DESCALS, il pourrait également s'agir d'une nouvelle espèce d'*Actinospora* (présentant des dimensions et des constrictions à la base des bras similaires à celles de *B. tropicalis*).

Camposporium pellucidum (Grove) Hughes

Planche IIIw.
réf.: Mycol. Pap. 36: 9. 1951.
description d'après ELLIS (1971).
Conidiophore mesurant jusqu'à 150 µm de long, large de 5-8 µm, avec jusqu'à 10 cloisons. Conidie longue de 80-140 µm, large de 7,5-12 µm, avec jusqu'à 16 cloisons, cylindrique et arrondie à l'apex ou rétrécie progressivement jusqu'à l'apex et prolongée par un appendice ou un rostre filiforme, hyalin, cloisonné, mesurant jusqu'à 145 µm de long et large de 2 µm à l'extrémité.

Cet hyphomycète dématié est représenté par un petit nombre de spores dans l'écume d'une douzaine de stations. Nous ne l'avons observé qu'à une seule occasion sur des feuilles mortes incubées (Sor, juillet 1988). *C. pellucidum* est un champignon terrestre commun sur le bois, les écorces et les brindilles (ELLIS 1971). Il est également régulièrement observé dans l'écume des rivières de Grande-Bretagne (INGOLD 1975) et d'autres pays d'Europe.

Campylospora chaetocladia Ranzoni

Planche Ih.
réf.: Farlowia 4(3): 353-398. 1953.
Champignon aquatique au mycélium hyalin, cloisonné, ramifié. Aleuriophore hyalin, non ramifié, long de 10-20 µm, large de 2-2,5 µm. Aleuriospore hyaline, terminale, pluricellulaire ; constituée d'une cellule basale large de 8,5-12 µm, longue de 10-14 µm, avec deux appendices divergents de longueur 35-50 µm approximativement égale, de largeur 3-6 µm au point d'attache à la cellule basale et se rétrécissant à environ 1,5 µm aux extrémités ; et d'un bras latéral long de 10-25 µm attaché perpendiculairement à l'axe transversal de l'aleuriospore et portant à chaque extrémité un appendice similaire en apparence à ceux de la cellule basale. Aleuriospores produites en succession non basipétale.

Nous avons rencontré cette espèce peu fréquente dans l'écume du Sor, de l'Hers et du Lavet. Nous l'avons également observée sur des feuilles mortes du Sor (février 1988). Cette espèce découverte en Californie par RANZONI a une large distribution mondiale, essentiellement tropicale (d'après WEBSTER et DESCALS 1981). Elle n'était pas connue en Europe jusqu'à une date très récente ; REGELSBERGER et al. (1987) la signalent en effet dans deux cours d'eau autrichiens.

***Campylospora* sp.**
(= ***Campylospora filicladia*** Nawawi sensu Matsushima 1980 ?)

Planche Ii.
réf.: Trans. Br. Mycol. Soc. 63: 603-606. 1974. (NAWAWI).
Champignon aquatique submergé. Mycélium cloisonné, ramifié, hyalin. Conidiophore dressé, simple, long de 2,5-30 µm, large de 1,5-2 µm. Conidie holoblastique, terminale, solitaire, hyaline, formée de 8 cellules et sectionnée en deux moitiés distinctes ; la moitié proximale triangulaire, formée de 4 cellules, haute de 6-7,5 µm, large de 10-12 µm ; la moitié distale allantoïde, formée de 4 cellules, longue de 9-13 µm, large de 3-4,5 µm. Appendices fins, filiformes, longs de 7-35 µm, larges de 0,2-0,4 µm.

Les spores de ce champignon rappellent en miniature celles de l'espèce précédente. Aussi rares que celles de *C. chaetocladia*, les spores de cette espèce ont été récoltées dans seulement trois cours d'eau (Sor, Souy, Arros). Signalées pour la première fois par INGOLD et ELLIS (1952), des spores d'un type comparable ont été également notées par MATSUSHIMA (1980) au Japon, REGELSBERGER et al. (1987) en Autriche et DESCALS et al. (1977) en Espagne. MATSUSHIMA (1980) donne une représentation de ces spores en tous points identique à celle des spores de notre région, en les identifiant sous le nom de *Campylospora filicladia* Nawawi ; cependant, d'après NAWAWI, cette dernière espèce présente des bras très fins différant notablement des illustrations données par MATSUSHIMA. Les conidies observées dans le Sud-Ouest sont en fait très comparables à celles récoltées par INGOLD et ELLIS (1952) à Wheatfen, en Grande-Bretagne. En plus de *C. chaetocladia, C. filicladia* et *C. parvula* Kuzuha, nous suggérons donc l'existence possible d'une quatrième espèce présente en Asie (Matsushima 1980 ?) et en Europe.

Casaresia sphagnorum Fragoso

Planche IIIx.
réf.: Boln. R. Soc. esp. Hist. Nat. 20: 113. 1920.
syn.: *Ankistrocladium fuscum* Perrott.
description résumée.
Hyphes superficiels, ramifiés, cloisonnés, brun-châtaigne, pâle ou jaunissant, mesurant jusqu'à 10 µm de largeur ; conidiophore court, peu ramifié ou verticillé ; conidie variable, toujours fusiforme, longue de 200-500 µm, large de 15-30 µm, souvent effilée, incurvée ou rétrécie près de l'extrémité, cylindrique, obtuse, cloisonnée 6-30 fois, régulièrement articulée, de couleur châtaigne foncée ou pâle.

Ce champignon dématié a été observé pour la première fois sur des feuilles de sphaigne du Val d'Aran en Espagne (FRAGOSO 1920). Il a été signalé par la suite dans plusieurs pays comme la Grande-Bretagne (PERROTT 1960), le Canada (INGOLD 1960) et les Etats-Unis (PETERSEN 1963a). Cette espèce observée une seule fois dans notre région (litière du Lampy en février 1988) semble affectionner les eaux acides.

Clavariopsis aquatica De Wildeman

Planche Ij.
réf.: Ann. Soc. Belge Microsc. 19: 193-206. 1895.
tél.: *Massarina* sp.2.
Champignon aquatique submergé au mycélium hyalin, cloisonné, ramifié. Aleuriophore hyalin, simple, long de 50-200 µm, large de 2-3 µm. Aleuriospore terminale, hyaline, constituée d'un axe principal clavé à deux cellules, long de 35-45 µm, large de 11-15 µm à l'apex et se rétrécissant à 2,5-3,5 µm à la base, et de trois bras divergents symétriques, longs de 40-80 µm, larges de 2-2,5 µm. Aleuriospores formées par désarticulation de la cloison basale, produites en succession non basipétale.

Concernant cette description, il est à signaler qu'un faible pourcentage de spores peuvent présenter quatre bras au lieu de trois, comme nous avons pu le constater dans la nature ou sur culture pure. Sans être généralement très abondante, cette espèce est l'une des mieux représentées dans nos échantillons d'écume ou sur les litières en décomposition (fréquence 77 %). Elle est présente tout au long de l'année dans l'écume du Sor, du Lampy, du Touyre et de l'Hers. Par ailleurs, ses spores sont relativement plus fréquentes sur les feuilles en cours de décomposition que dans l'écume. *C. aquatica* a une aire de répartition très vaste couvrant le monde entier (WEBSTER et DESCALS 1981).

Clavariopsis brachycladia Tubaki

réf.: Bull. Natl. Sci. Mus. Tokyo 41: 249-268. 1957.
Champignon aquatique submergé au mycélium hyalin à vert pâle, cloisonné, ramifié irrégulièrement, de diamètre 2,5-3,5 µm, au contenu granulaire. Conidiophore provenant d'hyphes submergés, à angle presque droit, généralement non ramifié, long de 50-200 µm, large de 1-2,5 µm, légèrement renflé à 3-3,5 µm à l'extrémité. Aleuriospore terminale obconique, bicellulaire, hyaline, longue de 25-30(-35) µm, large de 3,5 µm à la base, de diamètre 15-20 µm à l'apex ; cellule apicale portant trois bras longs de 6-12 µm, larges de 4-7 µm.

C. brachycladia fait partie de la mycoflore européenne (WEBSTER et DESCALS 1981). En particulier, ce champignon a été signalé par MESSNER et OBERZILL (1974) en Autriche. Cependant nous n'avons jamais récolté cette espèce notée par LORILLARD (1973) dans le ruisseau Le Hiès (région de Pau).

Clavatospora longibrachiata (Ingold) Nilsson ex Marvanova et Nilsson

Planche Ik.
réf.: Trans. Br. Mycol. Soc. 57(3): 531-532. 1971.

syn: *Heliscus longibrachiatus* Ingold, *Clavatospora longibrachiata* (Ingold) Nilsson.
Champignon aquatique submergé au mycélium cloisonné, ramifié. Conidiophore généralement simple constitué d'une phialide unique longue de 10-20 µm, large de 3 µm. Phialospore formée d'un corps principal clavé, long de 15-20 µm, large de 1,5 µm à la base, s'élargissant à 4,0 µm à l'apex, et de trois bras droits divergents, longs de 15-25 µm, larges de 1,0-1,5 µm. Conidies unicellulaires produites en succession basipétale.

Cette espèce est présente dans 50 % des cours d'eau échantillonnés. Dans ces stations, les spores de *C. longibrachiata* sont habituellement rares, avec des effectifs ne dépassant généralement pas 1 % du total de spores observées dans l'écume ou sur les litières incubées. L'espèce est rare en Suède (NILSSON 1964) où elle semble affectionner les eaux stagnantes. Elle est présente dans la plupart des cours d'eau étudiés dans différents pays et régions d'Europe : Grande-Bretagne (INGOLD 1975), Suisse, Allemagne, Vosges (WOOD-EGGENSCHWILER et BÄRLOCHER 1983), Autriche (REGELSBERGER et al. 1987). Dans un cours d'eau du Piémont Italien, *C. longibrachiata* est même l'une des espèces les plus abondantes et les plus fréquentes tout au long de l'année, après *Alatospora acuminata* et *Flagellospora curvula* (DEL FRATE et CARETTA 1983). Cette espèce est également largement répandue dans le monde entier.

Culicidospora aquatica Petersen

Planche II.
réf: Bull. Torrey Bot. Club 87: 342-347. 1960.
description résumée d'après la révision de DESCALS et WEBSTER (1982b).
Colonie brun foncé au mycélium aérien laineux. Conidiophore simple, cylindrique. Cellule conidiogène apicale, simple, cylindrique, longue de 20-30 µm, large de 3,7-4,4 µm. Conidie solitaire, terminale, s'incurvant à 45° au point d'insertion des bras latéraux, longue de 47-57 µm, large de 7,5-10 µm. Cellule apicale hémisphérique, à 4-5 cellules ; un bras apical, deux bras latéraux et un bras caudal, droits, aciculaires ; bras apical et latéraux à la base fortement rétrécie, longs de 47-100(-175) µm, larges de 0,5 µm ; bras caudal à la base élargie, long de 75(-160) µm, large de 2,5-3,7 µm. Libération au niveau d'une cloison par rupture irrégulière de la paroi externe, restant sous la forme d'une membrane infundibuliforme.

Dans les rivières du Sud-Ouest, l'espèce-type du genre est moins rare (fréquence 10 %) que la seconde espèce (*C. gravida*) également décrite par PETERSEN aux Etats-Unis. Elle n'est représentée dans ces stations que par quelques spores dans l'écume ou sur les litières, ne totalisant jamais plus de 1 % de l'ensemble des spores. On trouve cette espèce dans les eaux acides des rivières des Landes et de la Montagne Noire. Outre l'Amérique du Nord, la répartition de *C. aquatica* comprend la plupart des pays d'Europe. WOOD-EGGENSCHWILER et BÄRLOCHER (1985) considèrent *C. aquatica* comme le représentant-type des espèces à aire de distribution limitée à une zone biogéographique (région tempérée froide dans le cas de cette espèce).

Culicidospora gravida Petersen

Planche Io.
réf: Mycologia 55: 18-29. 1963.
description résumée d'après la révision de DESCALS et WEBSTER (1982b).
Colonie noire avec un mycélium aérien grisâtre. Conidiophore simple ou peu ramifié, légèrement sombre. Cellule conidiogène entière, apicale, clavée, longue de 5-10 µm, large de 3,5-6 µm ; corps primaire clavé long de 36-48 µm, large de 9-11 µm, incurvé à 45° au point d'insertion des bras latéraux, à 4-5 cellules, cellule apicale hémisphérique ; bras droits, aciculaires, longs de 20-27 µm, larges de 2-2,5 µm, bras apical bourgeonnant vers l'extérieur, à la base brusquement rétrécie et à 1-2 cellules, (0-)2(-4) bras latéraux légèrement renversés ou perpendiculaires, à 1-2 cellules, bras caudal à la base élargie, long de 6-12 µm, large de 3-4,2 µm.

Hormis ses dimensions plus restreintes et sa silhouette plus trapue, cette espèce se distingue aisément de la précédente par son protoplasme dense et réfringent qui la fait toujours apparaître très contrastée à la lumière du microscope. Elle n'est présente que dans 6 % des stations, et seulement avec quelques spores par échantillon. Nous ne l'avons jamais observée sur les litières. Bien que rare, la présence de ces spores dans l'écume est assez régulière tout au long de l'année (Sor, Touyre). Comme l'espèce précédente, *C. gravida* est présent dans de nombreuses régions d'Europe et d'Amérique du Nord. DEL FRATE et CARETTA (1983) le signalent en Italie et DESCALS (1987) en Espagne.

Cylindrocarpon aquaticum (Nilsson) Marvanova et Descals

réf.: Trans. Br. Mycol. Soc. 89(4): 499-507. 1987.
syn.: *Bacillospora aquatica* Nilsson.
description résumée.
Colonie beige puis brun-châtaigne ; mycélium aérien abondant, laineux ; envers brun foncé. Conidiophore isolé, apical ou latéral, simple à peu ramifié. Cellule conidiogène phialidique, unique ou par paire, apicale ou latérale, ou directement sur l'hyphe, longue de 20-45 µm, large de 2-2,5 µm, collerette courte avec un épaississement périphérique net. Microconidies éparses, éllipsoïdes, longues de 6-8 µm, larges de 2-2,5 µm. Macroconidies isolées ou en capitule (aérien), bacilliformes, longues de 15-35 µm pour celles cloisonnées 1 fois, 30-53 µm pour celles cloisonnées 3(-4) fois, larges de 3-5,3 µm, apex arrondi, oblique ou en bec court, cicatrice apparente, tronquée. Cloisonnement apparaissant essentiellement après la scission. Chlamydospores non visibles ; cellules renflées, hyalines à brun pâle, en chaîne ou en grappe apparaissant dans les cultures âgées, parfois sous la forme de sclérotes.

Nous n'avons pas retrouvé cette espèce signalée par LORILLARD (1977) et MERCÉ (1987) sur le même cours d'eau (ruisseau du Pont d'Auzil, au sud de Toulouse). WEBSTER et DESCALS (1981) n'ont pas retenu cette espèce dans leur inventaire des hyphomycètes aquatiques.

Dendrospora erecta Ingold

Planche IVd.
réf.: Trans. Br. Mycol. Soc. 26(2): 104-115. 1943.
description résumée d'après la révision de DESCALS et WEBSTER (1980).
Colonie beige-rosé avec des zones brunes. Mycélium aérien clairsemé, blanc. Hyphes immergés hyalins, cloisonnés, ramifiés, larges de 1-1,5 μm. Conidiophore simple ou peu ramifié, légèrement clavé, multicloisonné, long de 100-350 μm, large de 2,5 μm à l'apex. Conidie terminale, solitaire, les bras primaires bourgeonnant en succession à différents niveaux, les bras inférieurs produisant des bras secondaires et tertiaires de façon similaire ; libération de la conidie par dissolution de la cloison basale. Conidie détachée avec 9-34 bras hyalins mesurant jusqu'à 180 μm de longueur. Bras latéraux à angle droit avec les bras-mères. Axe principal légèrement sinueux à la base, bras latéraux cylindriques, arrondis à l'apex. Axe principal avec une large cicatrice (90-105-120 x 4-5 μm), cloisonné 10-13 fois ; bras latéraux cloisonnés 1-10 fois, avec une brusque constriction basale, apparaissant sur des cellules consécutives à partir de la cellule basale ou sub-basale de l'axe principal. Bras primaires du premier niveau opposés ou verticillés, longs de 75-95 μm, larges de 4-5 μm au centre, ceux des niveaux suivants plus courts, opposés ou simples, plus rarement verticillés ; bras secondaires et tertiaires simples ou par paires, sur un ou deux niveaux près de la base des bras les plus inférieurs.

Les splendides spores ramifiées de *D. erecta* apparaissent sporadiquement dans l'écume et sur les litières de quelques cours d'eau de montagne (Touyre, Lampy) ou de plaine (Souy, Louge). Nous avons récolté cette espèce tout au long de l'année. DESCALS et WEBSTER (1980) ont montré que le genre *Dendrospora* était en fait formé d'un groupe de sept espèces, toutes présentes en Grande-Bretagne. Seul *D. erecta* a été trouvé dans notre région. Cette espèce est également signalée dans plusieurs autres pays d'Europe (Suède, Autriche, Allemagne, Italie) et en Amérique du Nord.

Diplocladiella scalaroides Arnaud

Planche IIIx.
réf.: Bull. Soc. Mycol. France 69: 265-306. 1953.
description résumée d'après TUBAKI (1958).
Hyphes aériens peu ramifiés, de 1,5-2 μm de diamètre, vert-olive pâle. Conidiophore érigé très court, long de 15-40 μm, large de 2-3 μm. Conidie formée de deux bras cloisonnés divergents à partir des cellules basales. Bras souvent à trois cellules ; cellules supérieures plus longues et hyalines, les autres vert-olive ; chaque bras long de 25-30 μm, large de 4,5-5,5 μm à la base. Cellules basales à deux cellules, longues de 8,5-10,5 μm, larges de 2-3 μm à la base, les supérieures vert-olive, les autres hyalines.

Comme celles de *Camposporium pellucidum*, les spores dématiées de *D. scalaroides* sont toujours notées en petit nombre dans quelques stations de notre région. C'est un champignon terrestre (TUBAKI 1958), mais qui semble particulièrement supporter le mileu aquatique (INGOLD 1975).

Flabellospora acuminata Descals

Planche IIa.
réf.: Trans. Br. Mycol. Soc. 78(3): 405-437. 1982a. (DESCALS et WEBSTER).
Champignon aquatique au mycélium aérien absent. Conidiophore apical ou latéral, procombant, mononématé, simple ou peu ramifié, long de 100-150 μm, large de 3-4 μm, irrégulièrement renflé, avec 0-3 bras répartis de façon irrégulière ou unilatérale, perpendiculaires, incurvés, fortement rétrécis à la base. Cellule conidiogène apicale, entière, monoblastique, pédonculée et courbée, avec une cicatrice très étroite. Conidie terminale, solitaire, ramifiée ; axe principal clavé, capité, long de 5-10 μm, large de 4-6 μm à l'apex ; (4-)5(-7) bras bourgeonnant avant libération, synchrones, équidistants, droits, fusiformes ou parfois obclavés, longs de (30-)75-120 μm, larges de 7-12(-15) μm, à l'apex acuminé, à 3-10 cellules, avec un étranglement à la base ; conidies produites isolément ou par paire entremêlée ; germination irrégulière.

Les magnifiques spores en rosace de *F. acuminata* ne sont pas rares dans l'écume de nos cours d'eau (31 % des stations échantillonnées). Cependant la fréquence réelle de l'espèce est probablement sous-évaluée par ce pourcentage dans la mesure où, déjà signalée par ARCHER et WILLOUGHBY (1969) et INGOLD (1975), cette espèce n'a été décrite qu'assez récemment (DESCALS 1978, DESCALS et WEBSTER 1982a), postérieurement aux études de DURRIEU, LORILLARD et MERCÉ sur les 19 premières stations de notre inventaire. *F. acuminata* présente une distribution curieusement très localisée dans notre région : ainsi l'espèce est présente régulièrement tout au long de l'année dans l'écume du Sor, tandis qu'elle est absente du Lampy, rivière très proche. Ce n'est le cas d'aucune autre espèce commune d'hyphomycètes sur ces stations. Par ailleurs, l'espèce n'a pas été récoltée sur les litières en décomposition. *F. acuminata* est connu en Grande-Bretagne et en Asie (WEBSTER et DESCALS 1981), mais n'avait encore jamais été signalé en Europe continentale.

Flagellospora curvula Ingold

Planche IIb.
réf.: Trans. Br. Mycol. Soc. 25(4): 339-417. 1942.
Champignon aquatique submergé au mycélium cloisonné, ramifié. Conidiophore généralement ramifié formant un groupe de deux à quatre phialides ; phialide clavée, longue de 10-20 μm, large de 2,5 μm, produisant des phialospores en succession basipétale. Conidie incurvée ou sigmoïde, hyaline, unicellulaire, longue de 100-150 μm, large de 2 μm au milieu et se rétrécissant à 1,5 μm vers les extrémités.

C'est l'une des espèces les plus fréquentes dans notre région. Il est étonnant que LORILLARD (1973, 1974a, 1974b, 1977) ne l'ait pas notée sur l'ensemble de ses stations alors que, comme DURRIEU (1970) sur ses cinq stations, nous l'avons observée dans la totalité de nos prélèvements. Ainsi, au même titre qu'*A. acuminata*, *A. longissima* et *T. marchalianum*, *F. curvula* peut être considéré comme un hôte

quasi-systématique de nos rivières. L'espèce est fréquemment dominante, tant sur les feuilles mortes que dans l'écume. La fréquence relative des spores tend à diminuer sensiblement pendant l'hiver et le printemps, ce qui confirme les observations de SHEARER et WEBSTER (1985b) dans une étude sur les successions d'hyphomycètes de la rivière Teign. Comme les espèces précitées, *F. curvula* est cosmopolite.

Fontanospora alternibrachiata Dyko

Planche IVe.
réf.: Trans. Br. Mycol. Soc. 70(3): 409-416. 1978.
Champignon aquatique au mycélium hyalin, cloisonné, ramifié. Conidiophore hyalin, droit, cloisonné, simple ou ramifié, long de 55-510 µm, large de 3-4 µm ; cellule conidiogène intégrée au conidiophore, cylindrique, terminale, proliférant de façon sympodiale et percurrente. Conidie holoblastique, tétraradiée, hyaline ; axe long de 192-286 µm, large de 4-6 µm, cloisonné 13-20 fois ; deux bras longs de 42-197 µm, larges de 3,5-4,5 µm, cloisonnés 4-13 fois, rétrécis à la base et à l'extrémité renflée, apparaissant successivement. Conidie libérée par désarticulation au niveau de la cloison basale.

Nous avons trouvé ce champignon sur des fragments de litière accumulés dans un remous du Lampy, au cours de l'été 1988. Décrite par DYKO dans les montagnes appalachiennes du sud des Etats-Unis, cette espèce n'aurait été rencontrée par ailleurs qu'à Cuba (MARVANOVA et MARVAN 1969). C'est donc la première observation de cette espèce en France et en Europe. Toutefois, DESCALS (communication personnelle) pense qu'il n'y a pas lieu de séparer cette espèce de l'espèce-type, *F. eccentrica*.

Fontanospora eccentrica (Petersen) Dyko

Planche IVf.
réf.: Trans. Br. Mycol. Soc. 70(3): 409-416. 1978.
syn.: *Tricladium eccentricum* Petersen.
Champignon aquatique submergé au mycélium hyalin, ramifié, cloisonné. Aleuriophore ramifié, long de 25-300 µm, large de 4,0-4,6 µm. Aleuriospore constituée d'un axe principal allongé, long de 80-115 µm, large de 4,2-4,7 µm, avec une constriction au niveau d'une cloison médiane entre les bras latéraux, et de deux bras latéraux longs de 28-63 µm, larges de 4,2-4,7 µm, dont l'un est situé de l'autre côté de la constriction de l'axe principal.

Nous n'avons trouvé cette espèce que sur les litières du Lampy (comme *F. alternibrachiata*), en janvier et février 1988. *F. eccentrica* a été signalé par ailleurs en Amérique du Nord (PETERSEN 1962, BÄRLOCHER 1987), en Grande-Bretagne (INGOLD 1975, SHEARER et WEBSTER 1985a), en Allemagne, en Suisse et dans les Vosges (WOOD-EGGENSCHWILER et BÄRLOCHER 1983).

Geniculospora inflata (Ingold) Nilsson ex Marvanova et Nilsson

Planche IVg.
réf.: Trans. Br. Mycol. Soc. 57: 531-532. 1971.
syn.: *Articulospora inflata* Ingold.
Champignon aquatique submergé au mycélium ramifié, cloisonné, hyalin. Conidiophore généralement simple, long de 40-50 µm, large de 3-4 µm, parfois légèrement ramifié. Aleuriospore hyaline, terminale, solitaire, cloisonnée, tétraradiée ; le premier bras formé en continuité avec le conidiophore, long de 50-70 µm, large de 3-4 µm, avec la partie supérieure (à l'origine des autres bras) légèrement renflée ; le deuxième bras formé sans constriction à la base, long de 50-120 µm, large de 3-4 µm ; les troisième et quatrième bras longs de 50-120 µm, larges de 3-4 µm, resserrés à 1,5-2 µm à la base.

Les spores de cette espèce rappellent celles de *L. aquatica*, mais s'en distinguent par la dissymétrie générale due au premier bras généralement plus court et à l'extrémité paraissant tronquée, ainsi qu'aux constrictions assez nettes au point d'origine de deux bras. *G. inflata* apparaît régulièrement tout au long de l'année sur les litières en décomposition (et beaucoup plus rarement dans l'écume) des rivières de moyenne et basse montagne comme le Lampy, le Sor ou le Touyre. Il est parfois dominant (par exemple sur le Sor en juillet 1988, avec *Tetrachaetum elegans* et *Tricladium chaetocladium*). Sa fréquence dans notre région (8 %) est probablement sous-estimée par la technique d'échantillonnage de l'écume, utilisée exclusivement sur la majorité de nos stations. L'espèce est rare en Suède où elle a été notée dans des lacs et des étangs (NILSSON 1964). Elle est commune à plusieurs autres régions d'Europe (Grande-Bretagne, Italie, Autriche) et du reste du monde (WEBSTER et DESCALS 1981).

Goniopila monticola (Dyko) Marvanova et Descals

Planche IIc.
réf.: Bot. J. Linn. Soc. 91: 1-23. 1985.
syn.: *Margaritispora monticola* Dyko.
description résumée.
Colonie blanchâtre à orangé-pâle, envers incolore (sur malt-agar). Mycélium aérien abondant, cotonneux. Conidiophore cylindrique large de 1,5-3,5 µm. Cellules conidiogènes simples ou par paires, doliiformes, clavées ou ellipsoïdes, longues de 5-8(-12) µm, larges de 2-4 µm, avec des cicatrices saillantes. Conidie de (10-)11-17(-21)µm de diamètre, globuleuse, rarement ellipsoïde ou en forme de citron (paraissant également étoilée ou quadrangulaire en vue du dessus) comportant jusqu'à 6 protubérances papilliformes ou conoïdes, mesurant 1-3 µm de large et jusqu'à 3 µm de long. Cicatrice du détachement parfois visible. Germination à partir des protubérances. Microconidies sur les hyphes, généralement à proximité des structures macroconidiennes.

Avec ses petites spores arrondies à la forme fort éloignée du type tétraradié classique, *G. monticola* peut passer facilement inapercu. C'est probablement la raison pour laquelle

cette espèce n'a pas été notée dans la vingtaine de stations étudiées par DURRIEU, LORILLARD et MERCÉ. Elle apparaît pourtant dans environ 30 % des stations restantes, mais de façon généralement irrégulière au cours de l'année. Ainsi l'espèce est dominante avec quelques autres dans l'écume et sur les litières incubées du Sor en décembre 1987, mais n'apparaît plus que de façon très sporadique au cours du printemps et de l'été. C'est une espèce dont la répartition connue en 1981 (WEBSTER et DESCALS 1981) était limitée aux localités-type américaines données par DYKO (1978), mais qui comprend désormais d'autres régions du monde. Ainsi l'espèce est signalée en Grande-Bretagne (MARVANOVA et DESCALS 1985, SHEARER et WEBSTER 1985a), en Tchécoslovaquie (MARVANOVA et DESCALS 1985) et en Nouvelle-Zélande (AIMER et SEGEDIN 1985). La confusion avec *Margaritispora aquatica* Ingold (espèce apparemment plus commune à l'échelle mondiale) a pu être levée par l'observation de la conidiogénèse, tout-à-fait caractéristique chez *G. monticola*.

Gyoerffyella rotula (von Höhnel) Marvanova

Planche IId.
réf.: Persoonia 5: 29-44. 1967. (MARVANOVA, MARVAN et RUZICKA).
syn.: *Titea rotula* v. Höhn., *Gyoerffyella tatrica* Kol.
description résumée d'après la révision de MARVANOVA (1975).
Colonie au mycélium aérien blanc-jaunâtre. Hyphes hyalins, ramifiés, de 2,5-3 µm de diamètre, cloisonnés. Présence d'hyphes aux grandes cellules renflées avec un contenu lipidique. Conidiophore formé latéralement aux hyphes, simple ou peu ramifié, terminé par une ou deux cellules conidiogènes légèrement clavées. Conidiogénèse holoblastique. Conidie primaire et conidie secondaire morphologiquement différentes. Conidie primaire portant les bras primaires proximal et distal respectivement sur la deuxième et la troisième cellules de l'axe, cellule basale de l'axe avec un denticule plus ou moins apparent indiquant le point d'attache de la conidie secondaire ; axe long de 27-45 µm, large de 3,5-6 µm, bras primaire distal long de 25-42 µm, large de 2-3 µm, bras primaire proximal long de 30-42 µm, large de 3-4,5 µm, bras secondaire long de 30-47 µm, large de 2,9-4 µm ; envergure totale de la conidie de 12-16 µm. Conidie secondaire portant des bras primaires plus court d'une cellule, prenant naissance au niveau des cellules basale et centrale de l'axe ; petit denticule généralement visible à l'extrémité de la cellule basale de l'axe.

Nous n'avons trouvé cette espèce rare que dans trois stations (Lampy, Hers, Massane). Les spores ont été exclusivement observées dans l'écume de ces cours d'eau et représentaient à chaque fois un pourcentage très faible du total des spores observées. Cette espèce est connue en Amérique du Nord et à l'est de l'Europe : Tchécoslovaquie (MARVANOVA 1975, 1984a), Autriche (REGELSBERGER et al. 1987). D'autres espèces du genre *Gyoerffyella* sont parfois citées dans les relevés européens : *G. entomobryoides* (Boerema et von Arx) Marvanova, *G. gemellipara* Marvanova, *G. speciosa* (Miura) Dudka, *G. tricapillata* (Ingold) Marvanova ; ces espèces n'ont pas été observées dans notre région.

Heliscella stellata (Ingold et Cox) Marvanova

Planche IIe.
réf.: Trans. Br. Mycol. Soc. 75(2): 221-231. 1980.
syn.: *Heliscus stellatus* Ingold et Cox, *Clavatospora stellata* (Ingold et Cox) Nilsson ex Marvanova et Nilsson.
Champignon aquatique submergé au mycélium cloisonné, ramifié. Conidiophore simple ou peu ramifié. Phialospore hyaline, unicellulaire, constituée d'une première partie clavée (2 µm de large à la base, s'élargissant à 6 µm à l'apex, 10 µm de long) au sommet de laquelle apparaissent trois bras coniques larges de 4 µm à la base, se rétrécissant à 1,5 µm à l'apex.

Les petites spores étoilées de *H. stellata* sont fréquentes dans l'écume des rivières du sud-ouest de la France. L'espèce est présente dans plus de la moitié des stations étudiées (56 %) ; son existence étant probablement passée inaperçue lors des inventaires antérieurs, la fréquence réelle de *H. stellata* dans notre région est sans doute supérieure à 56 %. Dans l'écume, cette espèce est nettement plus abondante au cours de l'hiver, et dans une moindre mesure en automne et au début du printemps. Sur les litières, ses spores sont généralement plus rares ; leur apparition est globalement limitée aux mêmes périodes de l'année. L'aire de répartition d'*H. stellata* comprend les pays d'Europe et l'Amérique du Nord.

Heliscus lugdunensis Saccardo et Thérry

Planche: IIf.
réf.: Michelia 2: 1-38. 1880. (SACCARDO).
syn.: *Heliscus aquaticus* Ingold.
tél.: *Nectria lugdunensis*.
description d'après INGOLD (1942).
Mycélium ramifié, cloisonné, hyalin puis brun pâle. Conidiophore court, d'une longueur de 20-50 µm, simple, terminé par une seule phialide, ou ramifié en formant un groupe de deux à quatre phialides. Phialospores produites en succession basipétale. Conidie formée sous l'eau consistant en un corps en forme de batonnet, à deux cellules, longue de 28-40 µm, large de 4-5 µm, avec trois protubérances courtes, obtuses, divergentes, longues de 3-8 µm, larges de 3 µm, se développant à partir de l'apex. Conidie formée à partir de phialides perçant la surface de l'eau, simple, à deux cellules, en forme de batonnet, longue de 25-40 µm, large de 4-5 µm, sans protubérances divergentes. Sporodochies formées en culture âgée sur malt-agar, produisant des spores essentiellement en batonnet, en masses épaisses, agglutinées.

Par ordre de fréquence sur l'ensemble de nos stations, *H. lugdunensis* est la cinquième espèce (fréquence 77 %) après *Alatospora acuminata, Flagellospora curvula, Tetracladium marchalianum* et *Anguillospora longissima*. Nous l'avons noté à la fois dans les cours d'eau de montagne, froids et oxygénés, et dans les rivières de plaine. D'une façon générale, l'espèce est beaucoup plus fréquente dans l'écume que sur les litières. Sa fréquence relative dans l'écume croît entre l'hiver et l'été. Ainsi l'espèce peut

devenir dominante comme c'est le cas dans la plupart des relevés de mars à août (selon les stations) dans le Sor, le Lampy ou le Touyre. D'après WEBSTER et DESCALS (1981) l'aire de distribution d'*H. lugdunensis* comprend les pays d'Europe, l'Amérique du Nord et l'Australie.

Heliscus tentaculus Umphlett

Planche IIg.
réf.: Virg. J. Sci. 10: 27-32. 1959.
syn.: *Clavatospora tentacula* (Umphlett) Nilsson : cf. NILSSON (1964).
Champignon aquatique submergé au mycélium cloisonné, ramifié. Sporophore hyalin, long de 38-100 μm, large de 3-4 μm, ramifié près de son extrémité distale en formant un ou plusieurs groupes de phialides, longues de 26-52 μm, larges de 3-5 μm. Phialospore hyaline, unicellulaire, ramifiée, formée d'une partie basale allongée, clavée, longue de 45-71 μm, large de 1,5-2 μm au niveau du point d'attache sur la phialide, s'élargissant à 5-7 μm à l'apex, et de trois bras élancés, divergents, longs de 33-43 μm, apparaissant simultanément et symétriquement sur la partie la plus large de l'apex ; spores produites en succession basipétale à partir des phialides, libérées par désarticulation au niveau d'une cloison formée au point d'attache de la spore mature à la phialide.

Les spores d'*H. tentaculus* ont été récoltées dans seulement 7 stations. Dans notre région, cette espèce semble particulièrement affectionner les cours d'eau de plaine (Hers, ruisseaux de la région d'Agen et de Toulouse ...) ; elle est absente des rivières de montagne. Récoltées à la fois dans l'écume et sur les litières, les spores d'*H. tentaculus* apparaissent exclusivement dans les relevés d'été et du début d'automne (Hers). Absente d'Europe du Nord, l'espèce est considérée par NILSSON (1964) comme tropicale ou sub-tropicale. WEBSTER et DESCALS (1981) suggèrent cependant qu'*H. tentaculus* serait quasi-cosmopolite. Les observations de cette espèce en Europe sont rares et restent généralement limitées à l'Espagne (DESCALS et al. 1977, LORILLARD et MERCÉ 1976, NILSSON 1960).

Jaculispora submersa Hudson et Ingold

Planche IIh.
réf.: Trans. Br. Mycol. Soc. 43(3): 469-478. 1960.
Champignon aquatique submergé au mycélium cloisonné. Conidiophore hyalin, simple ou peu ramifié, long de 20-120 μm, large de 1,5-3 μm, au cloisonnement peu marqué, portant une conidie. Thallospore terminale, hyaline, unicellulaire, constituée d'un axe principal épais (long de 37-55 μm, large de 5-7 μm dans sa partie médiane) portant trois bras grêles (longs de 10-24 μm, larges de 0,5-1 μm) au niveau de la partie supérieure.

Nous avons récolté ce champignon très rare dans la région, sur les litières du Lampy au mois de mars. Cette espèce a été signalée par ailleurs en Grande-Bretagne (INGOLD 1975), en Tchécoslovaquie (MARVANOVA et MARVAN 1963) et sur le continent américain (HUDSON et INGOLD 1960, BÄRLOCHER 1987).

Lateriramulosa uni-inflata Matsushima

Planche IIi.
réf.: Microfungi of the Solomon islands and Papua, New Guinea Shionogi Res. Lab., Shionogi and Co. Ltd, Kobe. 1971.
Mycélium aux hyphes ramifiés, hyalins, larges de 0,5-2 μm, aux cloisons sombres. Conidiophore absent. Conidie hyaline, produite à partir d'hyphe végétatif, mesurant jusqu'à 6 μm de long, 1 μm de large à l'extrémité, composée d'un axe central et de trois bras latéraux ; axe central cylindrique, tronqué des deux côtés, non cloisonné, long de 6-9 μm, large de 2 μm, renflé au milieu et à l'origine des trois bras ; bras d'une part brusquement ampouliformes, perpendiculaires à l'axe médian ; bras d'autre part égaux, longs de 8-12 μm, larges de 2-2,4 μm, dirigés vers le haut à partir de l'axe médian, et le bras le plus inférieur incliné en arrière, courbé et ampouliforme, à la base cloisonnée, long de 8,5-10 μm, large de 3,5-5 μm.

Ce champignon aux petites spores souvent discrètes a été observé dans une dizaine de cours d'eau de la région, à la fois dans l'écume et sur les litières en décomposition (par exemple, les feuilles de saule dans la Garonne). Décrite pour la première fois en Nouvelle-Guinée, l'espèce a également été signalée en Grande-Bretagne, en Tchécoslovaquie (MARVANOVA 1973), en Autriche (REGELSBERGER et al. 1987), en Allemagne et dans l'est de la France (WOOD-EGGENSCHWILER et BÄRLOCHER 1983), ainsi qu'en Amérique du Nord (BÄRLOCHER 1987). Pour leur part, WEBSTER et DESCALS (1981) ne considèrent pas cette espèce comme strictement aquatique ; les spores de ce champignon de milieu humide seraient seulement transportées par l'eau des rivières (MARVANOVA 1973).

Lemonniera aquatica de Wildeman

Planche IIj.
réf.: Ann. Soc. Belge Microsc. 18: 135-161. 1894.
description résumée d'après la révision de DESCALS et al. (1977).
Champignon aquatique au mycélium compact, superficiel, blanc puis brun ; envers brun. Hyphes submergés hyalins à brun pâle, ramifiés irrégulièrement, au cloisonnement marqué, de 2,5-5 μm de diamètre. Présence de sclérotes clairsemés ou en anneaux concentriques, brun-noir, d'1 mm de diamètre. Conidiophore hyalin, cloisonné, droit, simple ou ramifié, long de 75-150 μm, large de 3-6 μm à la base. Cellule conidiogène phialidique, hyaline, simple ou en pénicillium, longue de 17,5-27,5 μm, large de 6-6,5 μm au niveau le plus large. Conidie libérée par division au niveau de la cloison basale. Conidie mature hyaline à la partie centrale indistincte ou légèrement globuleuse, de 5-6,5 μm de diamètre ; 4(-5) bras cylindriques ou très légèrement rétrécis vers l'apex, longs de 40-105 μm, larges de 4-4,5 μm, légèrement resserrés à la base, à l'apex arrondi, cloisonnés 2-3 fois.

Aprés le genre *Anguillospora*, le genre *Lemonniera* avec cinq espèces est le mieux représenté dans les cours d'eau de notre région. Par ailleurs, avec ses spores de forme tétraradiée régulière, *L. aquatica* pourrait être l'espèce-type de l'hyphomycète aquatique Ingoldien ; c'est aussi l'espèce-type du genre *Lemonniera*. Cette espèce est fréquente tout

au long de l'année, tant d
mortes de différentes esp
40 % des rivières étudiée
aquatica dans nos relevés
très communes et parfois d
les spores de ce champigr
reste de l'année (Sor, Tou
continents, *L. aquatica* sem
espèces du genre à des qua
strats divers (DESCALS et
aquatica est cependant lég
terrestris et *L. cornuta* (
42 %).

Lemonniera centrosphaera

Planche IVh.
réf.: Trans. Br. Mycol. Soc. 51: 61
description résumée d'après la révi
Champignon aquatique au mycé
dispersé ou en anneaux concentric
laires bruns ; hyphes submergés
ment marqué. Sclérotes clairsem
Conidiophore aquatique, hyalin, c
fié à la partie supérieure, long de
conidiogène phialidique, hyaline,
de 14-25 μm, large de 4-4,5 μm
par division au niveau de la clois
un corps central sphérique très dis
denticule d'attache généralement
78 μm, larges de 2-3 μm à la bas
ment s'élargissant à 3,5-4 μm au n
sale absente ; 1-3 cloisons par bras

Nous n'avons trouvé cette
toutefois très différentes, d
vière de montagne et la G
apparaissent très rarement
dans le Touyre, en décemb
être très abondantes sur les
1988 sur le Touyre où l'es
spora acuminata et *Lemon*
long de l'année, *L. centros*
quent en automne ou au d
par MARVANOVA en Tchéc
lée en Grande-Bretagne
WEBSTER 1985a), en Italie
en U.R.S.S. (DUDKA 1974)
et au Canada (BÄRLOCHER

Lemonniera cornuta Ranzo

Planche IIk.
réf.: Farlowia 4: 353-398. 1953.
description résumée d'après la révi

au long de l'année, tant dans l'écume que sur les feuilles mortes de différentes espèces, puisqu'on la trouve dans 40 % des rivières étudiées. L'importance relative de *L. aquatica* dans nos relevés est très dépendante de la saison : très communes et parfois dominantes en été et en automne, les spores de ce champignon deviennent rares pendant le reste de l'année (Sor, Touyre, Hers). Signalé sur les cinq continents, *L. aquatica* semble mieux adapté que les autres espèces du genre à des qualités d'eau variées et à des substrats divers (DESCALS et al. 1977). Dans notre région *L. aquatica* est cependant légèrement moins fréquent que *L. terrestris* et *L. cornuta* (fréquences respectives 54 % et 42 %).

Lemonniera centrosphaera Marvanova

Planche IVh.
réf.: Trans. Br. Mycol. Soc. 51: 613-616. 1968.
description résumée d'après la révision de DESCALS et al. (1977).
Champignon aquatique au mycélium compact, superficiel, brun-rouge, dispersé ou en anneaux concentriques ; envers brun ; pigments extracellulaires bruns ; hyphes submergés d'1,5-3,5 µm de diamètre, au cloisonnement marqué. Sclérotes clairsemés, brun-noir, de 2 mm de diamètre. Conidiophore aquatique, hyalin, cloisonné, droit, simple ou souvent ramifié à la partie supérieure, long de 125-200 µm, large de 3-4,5 µm. Cellule conidiogène phialidique, hyaline, simple ou en pénicillium de 2-3, longue de 14-25 µm, large de 4-4,5 µm au niveau le plus large. Conidie libérée par division au niveau de la cloison basale. Conidie mature hyaline avec un corps central sphérique très distinct de 6-10,5 µm de diamètre et avec le denticule d'attache généralement visible ; (3-)4(-5) bras longs de 35-78 µm, larges de 2-3 µm à la base, aux bords parallèles ou plus typiquement s'élargissant à 3,5-4 µm au niveau de l'apex arrondi ; constriction basale absente ; 1-3 cloisons par bras, distinctes après libération.

Nous n'avons trouvé cette espèce que dans deux rivières, toutefois très différentes, de Midi-Pyrénées : le Touyre, rivière de montagne et la Garonne, à Toulouse. Les spores apparaissent très rarement dans l'écume (quelques spores dans le Touyre, en décembre 1987) tandis qu'elles peuvent être très abondantes sur les litières : c'est le cas en janvier 1988 sur le Touyre où l'espèce est dominante avec *Alatospora acuminata* et *Lemonniera terrestris*. Présent tout au long de l'année, *L. centrosphaera* est cependant plus fréquent en automne ou au début de l'hiver. L'espèce décrite par MARVANOVA en Tchécoslovaquie est également signalée en Grande-Bretagne (INGOLD 1968, SHEARER et WEBSTER 1985a), en Italie (DEL FRATE et CARETTA 1983), en U.R.S.S. (DUDKA 1974), au Japon (MIURA 1971, 1974) et au Canada (BÄRLOCHER 1987).

Lemonniera cornuta Ranzoni

Planche IIk.
réf.: Farlowia 4: 353-398. 1953.
description résumée d'après la révision de DESCALS et al. (1977).
Champignon aquatique au mycélium compact, superficiel, d'abord hyalin, puis brun-rouge ; pigments extracellulaires bruns. Hyphes submergés, ramifiés irrégulièrement, jusqu'à 4,5 µm de diamètre. Sclérotes brun-noir, souvent en anneaux concentriques. Conidiophore hyalin, droit, irrégulièrement ramifié, généralement cloisonné, long de 125-175 µm, large de 3-5 µm. Cellule conidiogène phialidique, hyaline, simple ou en pénicillium de deux ou trois cellules, longue de 15-30 µm, large de 5-5,5 µm. Conidie mature hyaline, tétraradiée, avec une partie centrale indistincte ; denticule d'attache visible latéralement ; bras incurvés, approximativement égaux, longs de 12,5-57 µm, larges de 3-4 µm à la base, se rétrécissant à 2,5-3 µm au niveau de l'apex arrondi ; constrictions basales très peu marquées ; jusqu'à 7 cloisons par bras.

Dans l'écume, les spores de cette espèce se présentent parfois sous la forme de deux bras incurvés, corrrespondant en fait à la moitié d'une spore (cf. planche IIi). Cette espèce aux spores trapues caractéristiques n'a pas été signalée sur les 19 stations étudiées par DURRIEU, LORILLARD et MERCÉ. Elle est cependant présente dans l'écume et sur les litières de 22 des 33 stations que nous avons étudiées (soit 67 % de ces stations et 42 % sur l'ensemble des stations). *L. cornuta* est ainsi l'une des espèces ayant la plus large distribution dans le sud-ouest de la France. On le trouve à la fois dans les rivières de plaine (Hers, Garonne...) et dans les cours d'eau de montagne (Lampy, Touyre), toutefois avec des pourcentages de spores généralement faibles. L'espèce est également connue en Angleterre, en U.R.S.S., aux Etats-Unis, au Japon (DESCALS et al. 1977), ainsi qu'en Espagne (ROLDAN et al. 1987).

Lemonniera filiformis Petersen ex Dyko

réf.: Mycologia 55: 574-576. 1963.
description résumée d'après la révision de DESCALS et al. (1977).
Champignon aquatique au mycélium compact, superficiel, blanc puis rose-brun ; envers hyalin à brun ; pigments extracellulaires bruns foncés. Hyphes submergés hyalins, ramifiés irrégulièrement, d'1,5 à 6 µm de diamètre. Sclérotes en anneaux concentriques, bruns-noirs, jusqu'à 3 mm de diamètre. Conidiophore hyalin, cloisonné, droit, simple ou avec une tête irrégulièrement ramifiée, long de 62-300 µm, large de 3,5-4 µm ; cloisons distinctes et sans constriction. Cellule conidiogène phialidique, hyaline, simple ou en pénicillium de 2-3 par branche, longue de 15-17,5 µm, large de 5-6 µm au niveau le plus large. Conidie libérée par division au niveau de la cloison basale. Conidie mature hyaline avec un corps central indistinct ; typiquement tétraèdrique, avec le bras distal long de (12,5-)100 µm, large de 4-5 µm au niveau le plus large ; bras latéraux légèrement plus petits, isthme basal très fin ; tous les bras rétrécis aux deux extrémités ; apex arrondi ; jusqu'à six cloisons nettes par bras, parfois légèrement resserrées.

Ce champignon a été noté à plusieurs reprises par LORILLARD (1973, 1974a, 1974b) dans des cours d'eau de notre région. Nous n'avons jamais retrouvé cette espèce, signalée par ailleurs en Grande-Bretagne, en Allemagne de l'Est, en U.R.S.S. et aux Etats-Unis (DESCALS et al. 1977).

Lemonniera terrestris Tubaki

Planche III.
réf.: J. Hattori Bot. Lab. 20: 142-244. 1958.
syn.: *L. brachycladia* Ingold.
description résumée d'après la révision de DESCALS et al. (1977).
Champignon aquatique au mycélium très compact, superficiel, blanc puis crème, avec de fréquentes zonations concentriques brunes; bord hyalin; envers brun; pigments extracellulaires bruns. Hyphes submergés, ramifiés irrégulièrement, de 3,5 µm de diamètre. Sclérotes en anneaux concentriques. Conidiophore hyalin, cloisonné, droit, simple ou avec une tête pénicillée, long de 50-125 µm, large de 4-5 µm. Cellule conidiogène phialidique, hyaline, simple ou en pénicillium comportant jusqu'à cinq cellules, longue de 10-22,5 µm, large de 5-7,5 µm au niveau le plus large. Conidie mature hyaline; partie centrale plus ou moins distincte, de 4-7 µm de diamètre; (3-)4(-5) bras égaux, longs de (7-)35(-67) µm, larges de (4-)6(-9) µm à la base, se rétrécissant plus ou moins vers l'apex arrondi; large base avec une très légère constriction; cloisonnés 0-3 fois,

Les spores de *L. terretris*, assez comparables à celles de *L. aquatica*, mais plus petites et plus trapues, sont très fréquentes tant dans l'écume que sur les feuilles mortes en décomposition. Ces spores sont présentes dans nos relevés tout au long de l'année (Sor, Touyre) mais, à l'inverse de *L. aquatica*, elles apparaissent particulièrement nombreuses en automne et en hiver. Cette espèce semble avoir une distribution cosmopolite, similaire à celle de *L. aquatica* à laquelle elle est souvent associée sur les mêmes substrats et dans les mêmes habitats (DESCALS et al. 1977, WEBSTER et DESCALS 1981). Nos résultats montrent que les dynamiques saisonnières de ces deux champignons dans notre région sont toutefois fort différentes, voire opposées.

Lunulospora curvula Ingold

Planche IIm.
réf.: Trans. Br. Mycol. Soc. 25: 339-417. 1942.
Champignon aquatique submergé au mycélium ramifié, cloisonné. Conidiophore simple ou peu ramifié, long de 50-200 µm, large de 2-2,5 µm. Aleuriospore terminale portée par une courte cellule en pédoncule, longue de 3-5 µm, large de 1,5 µm. Conidies produites en succession non basipétale, par bourgeonnement répété de l'extrémité du conidiophore à partir d'une cellule en pédoncule. Aleuriospore unicellulaire, sigmoïde ou en demi-lune, longue de 70-90 µm, large de 4-5 µm dans la partie médiane, se rétrécissant vers les extrémités à 1,5 µm, avec une rangée de vacuoles apparentes, fixée sur sa face convexe à la cellule en pédoncule. Aleuriospore libérée par rupture de la cellule en pédoncule. Spore mature détachée avec un hile peu apparent au niveau de sa fixation sur le pédoncule.

Cette espèce aux spores incurvées caractéristiques n'apparaît que dans 8 stations. Cependant la distribution de *L. curvula* dans les cours d'eau de notre région a été probablement sous-évaluée par des échantillonnages généralement réalisés à des époques peu favorables à cette espèce. En effet, *L. curvula* est une espèce à tendance tropicale, apparaissant typiquement dans nos relevés (Hers, Sor) lors des mois chauds, à l'inverse de nombreuses espèces d'hyphomycètes aquatiques. Rare en Suède (NILSSON 1964), commun en Grande-Bretagne (INGOLD 1975, IQBAL et WEBSTER 1973, SHEARER et WEBSTER 1985a), en Espagne (ROLDAN et al. 1987) et en Autriche (REGELSBERGER et al. 1987), ce champignon présente une distribution quasi-cosmopolite.

Mycocentrospora acerina (Hartig) Deighton

Planche IIn.
réf.: Taxon 21: 716. 1972.
syn.: *Cercospora acerina* Hartig, *Sporidesmium acerinum* (Hartig) Frank, *Cercosporella acerina* (Hartig) Arnaud, *Ansatospora acerina* (Hartig) Hansen et Tompkins, *Cercospora macrospora* Osterw., *Ansatospora macrospora* (Osterw.) Newhall, *Cercospora cari* Westerdyjk et V. Luijk, *Cercospora praegrandis* Sprague, *Centrospora ohlsenii* Neergaard, *Anguillospora flagellifera* Ingold, *Centrospora acerina* (Hartig) Newhall.
description d'après INGOLD (1949).
Champignon (aquatique submergé) au mycélium hyalin, cloisonné, ramifié. Conidiophore simple, large de 2 µm à la base, avec une partie supérieure renflée, large de 6-9 µm. Aleuriospore terminale, hyaline, cloisonnée 4-6 fois, vermiforme ou falquée, longue de 140-200 µm, à la base tronquée large de 6-8 µm, dans la partie médiane large de 10-14 µm, à l'apex filiforme, incurvé, se rétrécissant à 2-3 µm de diamètre. Germination par un tube germinatif droit près de la base de la cellule inférieure, débutant fréquemment avant la libération de la spore.

Cette espèce n'est pas fréquente dans nos relevés puisqu'elle n'est représentée que par de rares spores dans l'écume de trois cours d'eau (Touyre, Lavet, Save). Cet hyphomycète aquatique parasite également les végétaux, causant des dégâts aux cultures de carottes, panais, céleris (IQBAL et WEBSTER 1969). Par ailleurs, l'espèce pourrait être pathogène pour l'homme (DEIGHTON et MULDER 1977). *M. acerina* a été signalé par de nombreux auteurs dans plusieurs pays d'Europe (Irlande, Angleterre, Allemagne, Suisse, Espagne...) et en Amérique du Nord. WOOD-EGGENSCHWILER et BÄRLOCHER (1983) l'ont également noté dans plusieurs rivières des Vosges.

Pyricularia submersa Ingold

Planche Iq.
réf.: Trans. Br. Mycol. Soc. 27: 35-47. 1944.
syn.: *Dactylella submersa* (Ingold) Nilsson.
Champignon aquatique submergé au mycélium cloisonné, ramifié, hyalin puis gris verdâtre. Conidiophore long de 30-70 µm, large de 2-3 µm. Aleuriospore hyaline, solitaire, terminale, droite, longue de 35-65 µm, large de 6-9 µm, souvent plus large au milieu et plus étroite aux extrémités, généralement cloisonnée 0-1 fois à la libération mais devenant cloisonnée 3-6 fois par la suite, contenant beaucoup de glycogène; première conidie parfaitement apicale, les suivantes produites en succession à partir d'un point proche.

Cette espèce est très rare dans nos récoltes. Par ailleurs, la détermination des spores est délicate, en particulier dans les échantillons d'écume fixés. Nos spores ont des dimensions comparables à celles d'INGOLD mais apparaissent généralement moins renflées. N'ayant pu isoler cette espèce en culture pure, nous devrons confirmer l'existence de cette espèce. D'après WEBSTER et DESCALS (1981) l'espèce n'aurait été notée qu'en Grande-Bretagne. Cependant NILSSON (1964) et BANHEGYI (1962) la signalent respectivement en Suède et en Hongrie.

Scorpiosporium angulatum (Ingold) Iqbal

Planche IIIa.
réf.: Biologia (Lahore) 20: 17-21. 1974.
syn.: *Tricladium angulatum* Ingold.
Champignon aquatique submergé au mycélium hyalin, cloisonné, ramifié. Conidiophore hyalin simple ou peu ramifié. Aleuriospore hyaline, cloisonnée, ramifiée; axe principal long de 60-120 µm, large de 4 µm dans sa partie la plus large, cloisonné 1-4 fois; deux bras latéraux longs de 30-70 µm, larges de 3-4 µm à la base, se rétrécissant à 1,5-2 µm à l'apex, sans constriction à la jonction avec l'axe principal. Axe principal généralement courbé en un angle obtus au point d'origine de chaque bras latéral ; points d'insertion des bras séparés de 10-15 µm.

WEBSTER et DESCALS (1982b) ont proposé un lectotype pour cette espèce. *S. angulatum* est l'une des espèces les plus communes de notre région puisqu'on la trouve dans près de 80 % des stations étudiées. Il peut devenir particulièrement abondant dans l'écume, en hiver et au printemps (Hers). Il est absent ou rare dans les cours d'eau de moyenne montagne (Touyre, Lampy) et semble caractéristique des cours d'eau de plaine de notre région. C'est une espèce cosmopolite. Commune en Californie (RANZONI 1953), cette espèce devient plus rare sous des latitudes plus élevées, comme en Suède (NILSSON 1964).

Scorpiosporium gracile (Ingold) Iqbal

Planche IIIb.
réf.: Biologia (Lahore) 20: 17-21. 1974.
syn.: *Tricladium gracile* Ingold.
Champignon aquatique submergé au mycélium cloisonné, ramifié. Conidiophore simple, hyalin, long de 10-50 µm, large de 2-2,5 µm. Aleuriospore terminale, solitaire, hyaline, cloisonnée, ramifiée, formée d'un axe principal et de deux bras; axe principal long de 90-150 µm, large de 3-3,5 µm dans la partie inférieure, se rétrécissant à 1,5 µm vers l'apex, souvent incurvé en un angle obtus au point d'origine de chaque bras; bras droits, longs de 50-80 µm, larges de 1,5 µm, distants sur l'axe principal de 14-18 µm.

Beaucoup moins fréquent que l'espèce précédente, *S. gracile* apparaît cependant dans une vingtaine de stations ; il n'y est en fait représenté que par de très rares spores. Comme *S. angulatum*, c'est une espèce à large distribution mondiale.

Taeniospora gracilis Marvanova

Planche IIIc.
réf.: Trans. Br. Mycol. Soc. 69: 146-148. 1977.
tél.: *Leptosporomyces galzinii* (Bourd.) Jülich.
Champignon aux hyphes mycéliens larges de 1-1,5 µm, cellules mycéliennes longues de 15-20 µm. Conidiophore simple, mesurant jusqu'à 20 µm de long, large de 1-1,5 µm ; cellule conidiogène holoblastique avec des entre-noeuds. Conidie apicale ; axe incurvé ou sigmoïde, long de 18-57 µm, large de 1,8-3 µm, rétréci dans la partie médiane, et aux extrémités à 1 µm, avec une cloison centrale en forme de crampon ; deux bras droits ou légèrement incurvés, longs de 8-21 µm, larges de 0,8-2,5 µm, souvent rétrécis vers l'extrémité et plus ou moins resserrés au point d'insertion, distants de 2-12 µm.

Les spores de cette espèce, rappellant un peu celles d'un *Scorpiosporium angulatum* plus petit et très fin, sont fréquentes dans les trois stations de basse et moyenne montagne (Sor, Lampy, Touyre), en particulier lors des mois d'hiver dans l'écume où l'espèce est souvent dominante (Lampy). Ce champignon paraît absent des cours d'eau de plaine de notre région. Il a été par ailleurs signalé en Grande-Bretagne (INGOLD 1968, SHEARER et WEBSTER 1985a), en Tchécoslovaquie (MARVANOVA 1977b), en Autriche (REGELSBERGER et al. 1987), en Allemagne et en Suisse (WOOD-EGGENSCHWILER et BÄRLOCHER 1983), ainsi qu'au Pays Basque espagnol (NAWAWI et al. 1977). Outre l'Europe, l'aire de répartition comprend le Canada (BÄRLOCHER 1987) et la Nouvelle-Zélande (AIMER et SEGEDIN 1985). Récemment, l'espèce a fait l'objet d'une révision avec la description de deux variétés : *T. gracilis* var. *enecta* et *T. gracilis* var. *gracilis* (MARVANOVA et STALPERS 1987). Les spores observées dans notre région semblent appartenir à la variété *enecta* ; l'isolement en culture pure de ce champignon ayant jusqu'à présent échoué, nous devrons confirmer cette distinction. Le stade téléomorphe (basidiomycète) de cette espèce a été décrit par NAWAWI et al. (1977).

Tetrachaetum elegans Ingold

Planche IVi.
réf.: Trans. Br. Mycol. Soc. 25: 339-417. 1942.
Champignon aquatique submergé au mycélium hyalin, cloisonné, ramifié. Conidiophore hyalin, généralement simple, portant une aleuriospore terminale, simple. Conidie hyaline, tétraradiée; bras sub-égaux, longs de 120-150 µm, larges de 2-4 µm, cloisonnés 1-4 fois; avant libération, bras primaire en continuité avec le conidiophore et de même largeur; libération de la conidie par rupture d'une cellule de séparation à l'extrémité du conidiophore, longue de 5-8 µm, large de 3 µm.

Avec 38 % de fréquence sur l'ensemble des stations, *T. elegans* est une espèce d'importance moyenne, paradoxalement absente des relevés de LORILLARD (1973, 1974a, 1974b, 1977) et MERCÉ (1987) alors que DURRIEU (1970) le signalait pour la première fois en France dans un ruisseau de la région toulousaine. Il est pourtant présent régulièrement dans nos stations de plaine et de montagne, avec toutefois un cycle saisonnier marqué : l'espèce est bien représentée en été et surtout en automne, puis disparaît quasiment en hiver et au début du printemps. Ainsi sur les feuilles mortes du Lampy, les spores de *T. elegans* prédominent, avec celles de trois autres espèces, d'octobre à décembre 1987. Cette dynamique saisonnière de *T. elegans* sur nos stations est parfaitement concordante avec celle observée par DEL FRATE et CARETTA (1983) dans un ruisseau du Piémont italien et par SHEARER et WEBSTER (1985b) dans une rivière anglaise. C'est une espèce cosmopolite (WEBSTER et DESCALS 1981), assez rare dans les contrées nordiques (NILSSON 1964).

Tetracladium furcatum Descals

Planche IIId.
réf.: Trans. Br. Mycol. Soc. 80(1): 67-75. 1983. (DESCALS et WEBSTER).
description résumée.
Colonie jaunâtre au mycélium aérien clairsemé, blanc. Metasclérotes renflés. Conidiophore micronématé. Cellule conidiogène généralement simple et latérale, longue de 7,5-25 μm, large de 0,5-1,2 μm. Conidie terminale, solitaire à fasciculée, staurosporée, mesurant 30-53 μm ; axe principal clavé, typiquement unicloisonné, cicatrice basale plate, avec souvent une courte extension caudale ; (4-)5(-6) bras, de deux ordres, (3-)4 bras primaires, un apical et (2-)3 sub-apicaux, successifs, dans plus d'un plan ; le bras apical digité et typiquement unicloisonné, long de 11-17 μm, large de 2-2,8 μm, le premier bras sub-apical nettement excentré, généralement digité mais parfois apiculé et pendant, cloisonné 1(-2) fois, le second bras primaire vaguement excentré et pendant, apiculé, avec une constriction basale, cloisonné (0-)1(-2) fois, le troisième bras primaire parfois manquant, légèrement excentré, aciculaire, cloisonné 0-1 fois ; (0-)1(-2) bras secondaires, apiculés et pendants ou aciculaires, apparaissant latéralement sur les bras digités.

Nous avons rencontré cette espèce décrite récemment par DESCALS à une seule occasion, sur des feuilles mortes de l'Hers en mai 1988. En raison d'une certaine similitude avec d'autres espèces du genre (*T. setigerum* essentiellement), il est possible que cette espèce soit passée inapercue dans quelques prélèvements antérieurs. DESCALS et WEBSTER (1983) recommandent d'ailleurs d'isoler cette espèce en culture pure afin de la séparer avec certitude de *T. setigerum* dont des conidies aberrantes possèdent parfois seulement deux bras digités (INGOLD et ELLIS 1952). L'espèce présente dans l'Hers a été authentifiée comme *T. furcatum* par DESCALS, à partir de clichés et de dessins. *T. furcatum* n'était signalé jusqu'à présent qu'en Grande-Bretagne (DESCALS et WEBSTER 1983), en Espagne (DESCALS 1987), en Tchécoslovaquie (MARVANOVA 1984a) et en Autriche (REGELSBERGER et al. 1987).

Tetracladium marchalianum De Wildeman

Planche IIIe.
réf.: Ann. Soc. Belge Microsc. 17: 35-68. 1893.
syn.: *Cerasterias raphidioides* Reinsch var. *inaequale*.
description d'après INGOLD (1942).
Champignon aquatique submergé au mycélium cloisonné, ramifié. Conidiophore peu ramifié, souvent avec deux conidies à différents stades de développement. Aleuriospore constituée généralement de quatre bras divergents longs de 20-40 μm, larges de 2-3 μm, et de deux protubérances plus ou moins sphériques, larges de 3-5 μm, l'une située juste au-dessus du point de divergence des quatre bras, l'autre à courte distance de celle-ci, sur le côté supérieur d'un des bras.

Des trois espèces du genre *Tetracladium*, celle-ci est la plus commune puisqu'on la rencontre dans presque tous les cours d'eau du Sud-Ouest (fréquence 92 %). Avec *Alatospora acuminata*, tant sur les feuilles en décomposition que dans l'écume, elle constitue la base des communautés d'hyphomycètes aquatiques des rivières de plaine. Bien que toujours présente, l'espèce devient moins commune en zone de montagne, probablement en raison d'un préférendum thermique assez élevé et de la présence d'un plus grand nombre d'espèces concurrentes dans la colonisation des substrats. Comme pour *Articulospora tetracladia*, la production de spores est rapide et très importante (ce qui pourrait partiellement expliquer la forte présence de cette espèce dans les relevés). Cette espèce a été signalée dans une grande variété d'habitats (eaux courantes, stagnantes ou polluées, sols) et sur les substrats les plus divers (feuilles, bois, plantes herbacées, fougères...) à travers le monde entier (WEBSTER et DESCALS 1981). NILSSON (1964) et WOOD-EGGENSCHWILER et BÄRLOCHER (1985) considèrent *T. marchalianum* comme le type de l'espèce cosmopolite, à aire de répartition principale en zone tempérée froide.

Tetracladium maxilliforme (Rostrup) Ingold

Planche IIIf.
réf.: Trans. Br. Mycol. Soc. 25: 339-417. 1942
syn.: *Titaea maxilliformis* Rostrup, *Maxillispora maxilliformis* (Rostrup) von Höhnel.
description simplifiée d'après NILSSON (1958). Pour une description plus précise, voir la monographie de ROLDAN (en préparation).
Conidie attachée au conidiophore par une partie relativement courte, cloisonnée et obtuse qui, dans son prolongement supérieur, forme un article cloisonné, digitiforme, long de 10-15 μm, large de 2-3 μm. Les deux bras prennent leur origine à 5-10 μm de la base de la partie formée antérieurement. L'un d'eux est cloisonné et devient un autre article allongé, de la même forme que celui mentionné ci-dessus et présente un bras essentiellement recourbé, long de 25-30 μm, large de 2-3 μm à la base,

rétréci progressivement vers l'extrémité jusqu'à moins d'1 µm. L'autre bras est long de 20-40 µm, large de 2-3 µm à la base, rétréci jusqu'à moins d'1 µm à l'extrémité, et légèrement recourbé.

Des trois espèces du genre *Tetracladium*, c'est la moins fréquente (27 % des stations). Petites et souvent peu réfringentes à la lumière du microscope, ses spores apparaissent de façon très sporadique tout au long de l'année, dans l'écume ou sur les litières incubées. L'espèce est signalée en Grande-Bretagne, en Europe continentale et en Amérique du Nord.

Tetracladium setigerum (Grove) Ingold

Planche IIIg.
réf.: Trans. Br. Mycol. Soc. 25: 339-417. 1942.
syn.: *Cerasterias raphidioides* Reinsch var. *incrassata*, *Tridentaria setigera* Grove.
Champignon aquatique au mycélium cloisonné, ramifié. Conidiophore peu ramifié. Aleuriospore formée de quatre bras divergents longs de 20-40 µm, chacun se rétrécissant de 3 µm au niveau du centre de la spore à 1 µm vers l'extrémité, et de trois articles digitiformes, allongés, parallèles, longs de 12-15 µm, larges de 3-9 µm ; deux des articles insérés juste au-dessus du point de divergence des quatre bras, le troisième à courte distance le long d'un bras.

De fréquence intermédiaire (71 %), cette espèce a été récoltée tant dans l'écume que sur les feuilles mortes. Elle est présente en plaine ; de plus elle semble supplanter *T. marchalianum* en zone de montagne, comme dans l'écume du ruisseau de la Tourbière de Suc (DURRIEU 1970) où *T. marchalianum* est absent, et sur le Lampy. Comme *T. marchalianum*, c'est une espèce à vaste distribution mondiale.

Tricellula aquatica Webster

Planche IIIh.
réf.: Trans. Br. Mycol. Soc. 42(4): 416-420. 1959.
Mycélium en culture cloisonné, hyalin, mesurant jusqu'à 4 µm de largeur. Conidiophore simple ou composé. Conidie en forme de Y, à trois cellules, longue de 9-12 µm, large de 5-6 µm. Cellule basale cylindrique, clavée ou non equilatérale, longue de 4,5-5 µm, large de 2,2-2,5 µm ; les deux cellules supérieures séparées de la cellule basale par une constriction (et éventuellement une cloison), obclavées, s'amincissant vers les extrémités, longues de 4-6 µm, larges de 2-2,2 µm.

Cette espèce n'a été observée que sur quelques feuilles mortes de l'Hers, en septembre 1988. Les spores récoltées sont en fait morphologiquement proches de celles de *T. inaequalis* van Beverwijk. *T. aquatica* est une espèce très rare dans notre région alors qu'elle est régulièrement signalée dans des cours d'eau d'Europe et d'Amérique du Nord (WEBSTER et DESCALS 1981). CHERGUI et PATTÉE (1988) l'ont récemment noté sur le Rhône.

Tricladium chaetocladium Ingold

Planche IVj.
réf.: Trans. Br. Mycol. Soc. 63(3): 624-626. 1974.
Champignon aquatique submergé au mycélium cloisonné, ramifié, hyalin puis vert-olive foncé. Conidiophore hyalin, généralement simple, filiforme. Aleuriospore (thalloconidie) holoblastique, terminale, solitaire, hyaline, ramifiée, composée d'un axe principal et de deux bras ; axe principal souvent incurvé, long de 150-200 µm, large de 3-4 µm dans la partie médiane, se rétrécissant à 1,5-2 µm vers l'apex ; bras longs de 70-120 µm, larges de 1,5-2,5 µm, sans constriction à la base, distants sur l'axe principal de 15-20 µm.

Les spores de cette espèce se distinguent de celles de *Scorpiosporium gracile*, avec lesquelles elles auraient été confondues (INGOLD 1974), par des dimensions nettement plus grandes et, entre autres, par des bras de largeur comparable à celle de l'axe principal. L'espèce est rare sur l'ensemble de nos stations (présente seulement en Montagne Noire), probablement en raison de la technique d'échantillonnage de l'écume qui se révèle peu adaptée. En effet, l'espèce est dominante en été ou en automne sur les litières du Sor et du Lampy, alors qu'elle n'est que faiblement représentée dans l'écume du Lampy, et même absente de celle du Sor. Ainsi ce champignon pourrait être présent dans d'autres cours d'eau où l'échantillonnage a été limité aux prélèvements d'écume. En Angleterre, l'apparition de cette espèce est strictement limitée aux mois d'hiver (WEBSTER et al. 1976) à l'inverse de nos observations dans la Montagne Noire. Jusqu'à présent, *T. chaetocladium* n'était signalé qu'en Grande-Bretagne (INGOLD 1975, SHEARER et WEBSTER 1985a, WEBSTER et al. 1976), au Canada (BÄRLOCHER 1987) et en Nouvelle-Zélande (AIMER et SEGEDIN 1985).

Tricladium patulum Marvanova et Marvan

Planche IIIl.
réf.: Acta Mus. Silesiae. Ser. A 12: 101-118. 1963.
description résumée d'après la révision de DESCALS et WEBSTER (1982b).
Colonie brun crème au mycélium aérien blanc cotonneux. Conidiophore apical, ramifié, long de 550 µm, large de 3,5-5 µm. Cellule conidiogène apicale, simple, entière, longue de 25-27 µm, large de 3-3,5 µm. (1-)3(-4) conidies terminales, fasciculées, staurosporées, aux cloisonnement indistinct ; corps principal légèrement géniculé au point d'insertion des bras, cylindrique, apex conique, base légèrement rétrécie, long de 110-140 µm, large de 3-4 µm ; 2(-3) bras latéraux primaires dans différents plans, cylindriques à obclavés, légèrement pendants, apex conique, base rétrécie et incurvée, longs de 70-95 µm, larges de 4-5 µm, premier bras plus long, pluricellulaire ; bras latéral secondaire rare, apparaissant sur le bras latéral primaire le plus inférieur.

Comme la précédente espèce, *T. patulum* est peu commun. En automne et en hiver, nous l'avons noté à la fois dans l'écume et sur les litières du Sor, du Lampy et du Touyre,

avec des densités toujours inférieures à 5 %. Cette espèce a été signalée en Grande-Bretagne et en Europe continentale.

Tricladium splendens Ingold

Planche IVk.
réf.: Trans. Br. Mycol. Soc. 25: 339-417. 1942.
tél.: *Hymenoscyphus splendens.*
Champignon aquatique submergé au mycélium cloisonné, ramifié. Conidiophore généralement simple. Aleuriospore terminale, hyaline, formée d'un axe principal fusiforme, cloisonné 3-6 fois, long de 60-120 µm, large de 6-7 µm au niveau le plus large, et de deux bras latéraux longs de 30-80 µm, larges de 6-7 µm dans la partie la plus large, se rétrécissant à 2-3 µm à leur apex, avec un isthme étroit, large de 2 µm au niveau de la jonction avec l'axe principal ; les deux bras distants de 10-20 µm sur l'axe principal.

Il nous est arrivé de récolter (en particulier dans l'écume) des spores notablement plus grandes que celles décrites par INGOLD, avec un axe principal atteignant jusqu'à 175 x 6 µm et des bras longs de 110-140 µm. C'est l'espèce-type du genre et c'est aussi l'espèce du genre *Tricladium* la plus abondante dans nos stations (fréquence 63 %). *T. splendens* semble plus commun dans les cours d'eau montagnards ou forestiers aux eaux fraîches, pures et oxygénées que dans les rivières de plaine : par exemple, il est absent de la Garonne, l'Hers Mort, l'Hers Vif, Le Touch et la Louge. C'est l'une des espèces d'hyphomycètes aquatiques dont la fréquence dans l'écume, bien que faible (moins de 1 ou 5 %), est la plus régulière tout au long de l'année. Sur les litières (Sor, Lampy, Touyre) sa présence est plus aléatoire et se limite généralement aux mois de la fin de l'hiver et du printemps. Ce champignon, aux spores "splendides" et brillantes en raison d'un contenu cellulaire fortement réfringent, est commun à travers le monde entier.

Tripospermum camelopardus Ingold, Dann et McDougall

Planche IIIj.
réf.: Trans. Br. Mycol. Soc. 51(1): 51-56. 1968.
Champignon au mycélium ramifié, cloisonné, brun. Conidie apparaissant directement au niveau de courts stigmates du mycélium, presque toujours hyaline (rarement brune), ramifiée, cloisonnée, formée d'un axe principal recourbé et un ou deux (jamais trois) bras droits latéraux ; axe principal cloisonné 4-5 fois, recourbé avec une partie proximale courte (longue de 15-20 µm, large de 5 µm avec une base mamelonnée) et une partie distale (longue de 25-40 µm, large de 3-4 µm) ; parties distale et proximale de l'axe principal plus ou moins parallèles ; bras naissant de la partie proximale de l'axe, long de 15-35 µm, large de 3 µm, cloisonné 1-2 fois ; bras naissant ensuite de la partie distale de l'axe principal, long de 10-20 µm, large de 3 µm, cloisonné 0-1 fois.

Cette espèce découverte en Grande-Bretagne apparaît de façon très sporadique dans les cours d'eau suivis sur un cycle annuel (Sor, Lampy, Touyre, Hers). Nous avons noté ces spores en forme de girafe (*camelopardus*) dans l'écume et sur les feuilles mortes incubées. *T. camelopardus* a été signalé dans plusieurs pays d'Europe et d'Amérique du Nord (BÄRLOCHER 1987, BÄRLOCHER et ROSSET 1981, MARVANOVA 1984a, REGELSBERGER et al. 1987, SHEARER et WEBSTER 1985a, WOOD-EGGENSCHWILER et BÄRLOCHER 1983). *T. camelopardus* est également connu en milieu terrestre puisque SODERSTRÖM et BAATH (1978) et GOURBIERE (1981) ont isolé cette espèce, respectivement sur la litière forestière de *Picea abies* et comme épiphyte de la phyllosphère d'*Abies alba*.

Tripospermum myrti (Lind.) Hughes

Planche IIIk.
réf.: Mycol. Pap. 46: 1-35. 1951.
description résumée d'après Lind. : Danish fungi. Copenhagen, 513 p. 1913.
Champignon aux filaments bruns, plus ou moins droits, ramifiés, avec des cellules longues de 6-12 µm, larges de 4-8 µm. Conidiophore érigé, cloisonné, mesurant plus de 90 µm, brun pâle, subhyalin et portant les cicatrices des conidies. Conidie à quatre bras avec une cellule-mère ovale, apiculée ou pyriforme, longue de 6-10 µm, large de 4-7 µm, avec une cicatrice peu visible, uni- ou bicellulaire. Bras divergents hyalins à brun pâle, mesurant jusqu'à 25 µm de longueur, cloisonnés jusqu'à 4 fois, légèrement rétrécis au niveau des cloisons, larges de 4-8 µm à la base, se rétrécissant à 2-4 µm vers l'apex arrondi.

Des deux espèces du genre, *T. myrti* est la plus commune dans les cours d'eau de notre région, puisqu'on la note dans 14 stations (et seulement 4 pour *T. camelopardus*). L'espèce semble plus abondante sur les litières en voie de décomposition que dans l'écume (Sor, Touyre) et est présente tout au long de l'année. A l'inverse de *T. camelopardus*, cette espèce n'est pas considérée comme véritablement aquatique (WEBSTER et DESCALS 1981). Elle est cependant citée dans de nombreux inventaires de la mycoflore aquatique.

Triscelophorus monosporus Ingold

Planche IIIl.
réf.: Trans. Br. Mycol. Soc. 26(2): 148-152. 1943.
Champignon aquatique submergé au mycélium ramifié, cloisonné. Conidiophore hyalin, simple, droit, long de 15-45 µm, large de 1,5 µm, produisant une conidie terminale simple. Aleuriospore hyaline, ramifiée, non cloisonnée (ou avec une seule cloison dans l'axe principal, juste au-dessus du point d'origine des bras latéraux) ; axe principal en continuité avec le conidiophore, long de 50-70 µm, large de 4-5 µm (à une distance de 3-5 µm de la base) se rétrécissant à 1,5 µm à l'apex et à 1,5 µm au niveau de la base tronquée ; bras secondaires en verticille par trois, apparaissant à une distance de 3-5 µm de la base de l'axe principal, longs de 40-50 µm, larges de 2-2,5 µm près de la base, se rétrécissant à 1,5 µm à l'apex et se resserrant à 1 µm à la base, de façon abrupte .

C'est l'espèce-type du gen
gnon n'est pas rare dans
quence 21 %), mais ses sp
tant dans l'écume que sur
mière fois en Grande-Breta
notée dans de nombreux pa
(LORILLARD et MERCÉ 19
continents. *T. monosporu*
EGGENSCHWILER et BÄRLO
talement cosmopolite, a
essentiellemnt tropicale. D
dans notre région au niveau
tagne ou de plaine, généra
vières de montagne.

Triscelophorus sp.

Planche IIIm.
réf.: Trans. Br. Mycol. Soc. 41(3):

Nous avons rencontré ces p
vières du Béarn (Luy de B
de Montfort) et de la Gesse
en Grande-Bretagne (INGOL
drait au genre *Triscelophor*
vée dans plusieurs cours d'
et al. 1987). A notre conna
isolée et reste non décrite.

Tumularia aquatica (Ingol

Planche IIIn.
réf.: Trans. Br. Mycol. Soc. 89(4):
syn.: *Pyricularia aquatica* Ingold,
tél.: *Massarina aquatica.*
Champignon aquatique submergé
puis vert-olive foncé. Conidioph
60 µm, large de 2-3 µm. Aleuri
longue de 24-34 µm, large de 12-1
près de la base, rarement cloisonné
médiane plus grande, contenant d
conidie formée exactement apicale
partir d'un point proche. Productio
malt-agar. Conidiophore aérien dr
Conidie aérienne en forme de citr
8-12 µm, brun-verdâtre (rarement
fois avec la cellule médiane plus g
lettes lipidiques ; la première coni
vantes produites en succession à pa

Cette espèce n'est présente
gion. Elle est par ailleurs
l'écume que sur les litières
dans les relevés est faible
male au début du printemp

C'est l'espèce-type du genre *Triscelophorus*. Ce champignon n'est pas rare dans le sud-ouest de la France (fréquence 21 %), mais ses spores sont rarement abondantes, tant dans l'écume que sur les litières. Décrite pour la première fois en Grande-Bretagne (INGOLD 1943) l'espèce a été notée dans de nombreux pays d'Europe, comme en Espagne (LORILLARD et MERCÉ 1976), ainsi que sur les autres continents. *T. monosporus* est considéré par WOOD-EGGENSCHWILER et BÄRLOCHER (1985) comme fondamentalement cosmopolite, avec une aire de distibution essentiellemnt tropicale. D'ailleurs, cette espèce apparaît dans notre région au niveau des cours d'eau de basse montagne ou de plaine, généralement moins froids que les rivières de montagne.

Triscelophorus sp.

Planche IIIm.
réf.: Trans. Br. Mycol. Soc. 41(3): 365-372. 1958. (INGOLD).

Nous avons rencontré ces petites spores dans l'écume de rivières du Béarn (Luy de Béarn, Ruisseaux de Bastenne et de Montfort) et de la Gesse. Signalée pour la première fois en Grande-Bretagne (INGOLD 1958), cette espèce appartiendrait au genre *Triscelophorus*. Elle a été également observée dans plusieurs cours d'eau autrichiens (REGELSBERGER et al. 1987). A notre connaissance, cette espèce n'a pas été isolée et reste non décrite.

Tumularia aquatica (Ingold) Descals et Marvanova

Planche IIIn.
réf.: Trans. Br. Mycol. Soc. 89(4): 499-507. 1987.
syn.: *Pyricularia aquatica* Ingold, *Dactylella aquatica* (Ingold) Ranzoni.
tél.: *Massarina aquatica*.
Champignon aquatique submergé au mycélium ramifié, cloisonné, hyalin puis vert-olive foncé. Conidiophore aquatique submergé, long de 20-60 μm, large de 2-3 μm. Aleuriospore aquatique en forme de citron, longue de 24-34 μm, large de 12-16 μm, généralement cloisonnée une fois près de la base, rarement cloisonnée deux fois inégalement, avec la cellule médiane plus grande, contenant du glycogène en abondance ; la première conidie formée exactement apicale, les suivantes produites en succession à partir d'un point proche. Production modérée d'aleuriospores aériennes sur malt-agar. Conidiophore aérien droit, long de 40-50 μm, large de 2-3 μm. Conidie aérienne en forme de citron étroit, longue de 24-42 μm, large de 8-12 μm, brun-verdâtre (rarement hyaline), généralement cloisonnée deux fois avec la cellule médiane plus grande, contenant de nombreuses goutelettes lipidiques ; la première conidie formée exactement apicale, les suivantes produites en succession à partir d'un point proche.

Cette espèce n'est présente que dans six rivières de notre région. Elle est par ailleurs beaucoup plus commune dans l'écume que sur les litières en décomposition. Sa fréquence dans les relevés est faible en hiver et généralement maximale au début du printemps (Sor, Touyre). L'espèce a été signalée en Grande-Bretagne, Europe continentale et en Amérique du Nord et du Sud.

Tumularia tuberculata (Gönczöl) Descals et Marvanova

Planche IIIo.
réf.: Trans. Br. Mycol. Soc. 89(4): 499-507. 1987.
syn.: *Monotosporella tuberculata* Gönczöl.
Champignon au mycélium cloisonné colonisant les litières submergées en décomposition. Conidiophore hyalin, cloisonné, long de 10-90(-150) μm, large de 3,5-4 μm, produisant une conidie terminale, solitaire, croissant longitudinalement et libérée avant la production d'une nouvelle conidie ; vestiges des conidies apparaissant sous la forme d'anneaux renflés. Conidie longue de 25-30 μm, large de 10-12 μm, clavée (obpyriforme), hyaline à subhyaline, à 2 cellules : cellule proximale obconique, lisse, cellule apicale généralement globuleuse, portant 4 à 6 protubérances coniques symétriques ou disposées irrégulièrement, hautes de 2-4 μm.

Nous avons récolté cette espèce au printemps et en été, sur les litières du Lampy et du Touyre. Nous ne l'avons jamais notée dans l'écume. Comme dans le sud-ouest de la France, cette espèce isolée en Hongrie semble rare ailleurs en Europe. Nous avons observé sur les litières un fort pourcentage de spores présentant la même forme et des dimensions identiques, mais sans protubérances coniques, donnant alors à ces spores l'allure de celles de *Dactylella microaquatica* Tubaki, avec des dimensions toutefois nettement plus grandes ; l'isolement (en cours) de ces deux formes nous permettra de préciser s'il s'agit bien de la même espèce.

Varicosporium elodeae Kegel

Planche IIIp.
réf.: Ber. Dtsch. Bot. Ges. 24: 213-216. 1906.
description d'après INGOLD (1942).
Champignon aquatique submergé au mycélium cloisonné, ramifié. Conidiophore simple, long de 100-200 μm, large de 2-3 μm, portant plusieurs (1-6) conidies ramifiées (radulaspores) dont généralement l'une est terminale et les autres latérales. Conidie formée d'un axe principal long de 60-120 μm, large de 3 μm et de 1-3 bras de largeur identique, du même côté de l'axe principal, chaque bras pouvant se ramifier également d'un même côté ; degré de ramification très variable ; présence d'un isthme à la jonction de la spore et du conidiophore, et au point d'origine de chaque bras de la spore ; fragmentation possible de la spore au niveau d'un isthme.

C'est l'espèce-type du genre *Varicosporium* et c'est aussi celle à la plus large distribution mondiale. Ce champignon n'est pas rare dans les cours d'eau forestiers ou montagnards de notre région (fréquence 17 %). Il est présent dans le Béarn, les massifs de l'Ariège, la Montagne Noire et dans les Pyrénées-Orientales. Dans le Lampy, nous l'avons trouvé quasiment tout au long de l'année, avec une fréquence maximale en avril où l'espèce était dominante avec *Alatospora acuminata*, *Heliscus lugdunensis* et

Taeniospora gracilis. D'une façon générale, nous l'avons récolté plus fréquemment dans l'écume que sur les feuilles mortes en décomposition.

Varicosporium giganteum Crane

Planche IVl.
réf.: Am. J. Bot. 55(8): 996-1002. 1968.
Champignon aquatique submergé au mycélium cloisonné, ramifié, hyalin puis subhyalin sombre. Conidiophore simple, hyalin, long de 62-125 μm, large de 2-3 μm. Aleuriospore terminale, hyaline, ramifiée, pluricloisonnée ; bras principal long de 262-470 μm, large de 2-3 μm ; 1-4 bras secondaires cloisonnés, orientés dans un même plan, du même côté du bras principal, longs de 135-220 μm, larges de 2-3 μm ; bras tertiaire ; cellule apicale des bras principaux et secondaires, renflée. Phialophore ramifié, long de 50-85 μm, large de 2-3 μm ; phialides pénicillées, longues de 11-15 μm, larges de 2-3 μm. Phialospores d'1 μm de diamètre.

Cette espèce est très rare dans les cours d'eau de notre région. Nous l'avons observée sporadiquement dans les relevés d'écume du Lampy des mois de février, avril et août 1988. Ce champignon isolé aux Etats-Unis a été également signalé dans l'écume de rivières anglaises (INGOLD 1975).

Volucrispora aurantiaca Haskins

Planche IIIq.
réf.: Can. J. Microbiol. 4: 278-279. 1958.
Champignon au mycélium cloisonné, ramifié, anastomosé. Conidiophore simple ou divisé. Conidies produites dans le sédiment, formées de 2-6, et plus généralement 3-4 cellules ; cellule basale longue de 4-6 μm, large de 1-3 μm, portant à son extrémité distale souvent plus grande une cellule apicale pointue longue de 6-14 μm et, près du point d'origine de la cellule apicale, 0-4 cellules longues de 3-10 μm ; cellules apicale et latérales connectées à la cellule basale par des constrictions ou des isthmes étroits.

C'est l'espèce-type du genre. Elle n'est pas considérée comme aquatique par WEBSTER et DESCALS (1981) ; nous l'avons pourtant notée à plusieurs reprises, à la fois dans l'écume et sur les litières récoltées dans les rivières et placées en incubation. On ne peut cependant pas exclure une origine exclusivement terrestre pour cette espèce dont la présence dans l'écume proviendrait d'un lessivage des sols environnants, et celle sur les litières aquatiques d'un simple transfert de litières terrestres colonisées. L'espèce est présente dans 7 cours d'eau de plaine ou de montagne. Ses spores minuscules sont parfois difficilement décelables, ce qui peut expliquer son absence dans les relevés des 19 stations de DURRIEU, LORILLARD et MERCÉ.

Volucrispora graminea Ingold, McDougall et Dann

Planche IIIr.
réf.: Trans. Br. Mycol. Soc. 51(2): 325-328. 1968.
Champignon au mycélium ramifié, cloisonné, hyalin. Conidies disposées en faisceaux, sur des bras latéraux des hyphes principaux. Blastospore hyaline, ramifiée, constituée d'un axe principal et d'un bras latéral unique ; axe principal long de 25-40 μm, large de 1,5-2 μm, légèrement incurvé ; bras latéral long de 16-20 μm, large de 1,5 μm, cloisonné 0-1 fois, prenant naissance approximativement au milieu de l'axe principal.

Comme la précédente, cette espèce est peu commune (fréquence 12 %) ; elle n'est représentée que par de rares spores dans l'écume, ne représentant jamais plus de 1 % des effectifs. Nous ne l'avons notée sur les litières qu'à une seule occasion (Touyre, mai 1988). Ce champignon a été signalé en Grande-Bretagne, en Europe continentale et en Amérique du Nord où il a été isolé pour la première fois.

Mycocentrospora sp. 1 (?)

Planche IIo.
Conidie toujours fortement coudée, presqu'à angle droit, longue de 120-190 μm, large de 3-3,5 μm au centre, se rétrécissant vers les deux extrémités, avec une partie (probablement basale) distincte, longue de 14-20 μm, large de 1,5-2 μm.

Nous avons récolté dans plusieurs cours d'eau forestiers (Lampy, Touyre, Ruisseau de Marignac) des spores de morphologie comparable à celle des espèces du genre *Mycocentrospora*. Ces spores apparaissent parfois en grande abondance sur les feuilles de hêtre ou de chêne, comme sur le Lampy en janvier et février 1988 où l'espèce domine avec *Alatospora acuminata* et *Taeniospora gracilis*. L'isolement de cette espèce est en cours.

Mycocentrospora sp. 2 (?)

Planche IIp.
Conidie coudée presqu'à angle droit, longue de 220-305 μm, large de 6-7 μm au centre, se rétrécissant à 4 μm vers la base et 3 μm vers l'apex, avec une partie basale distincte longue de 50 μm, large de 3 μm ; nombreuses cloisons très marquées ; contenu cellulaire apparent.

Sur le Lampy, en mai 1988, nous avons observé des spores de type *Mycocentrospora* en provenance de feuilles d'aulne du Lampy. La spore ressemble à celle de *Mycocentrospora angulata* (signalée en Amérique du Nord par PETERSEN en 1962), mais se révèle moins large et s'amincit nettement vers les extrémités. Sur le Sor (septembre 1988) nous avons noté des spores du même type, mais morphologiquement plus proches des descriptions données par DESCALS et al. (1977) pour une spore d'hyphomycète du Pays Basque espagnol et par AIMER et SEGEDIN (1985) dans leur inventaire des hyphomycètes de Nouvelle-Zélande. Les spores du Sor se différencient de celles du Lampy par une longueur totale plus faible (environ 150 μm), un rétrécissement plus accentué au niveau des extrémités (2-3 μm) et un contenu cellulaire transparent.

Espèce indéterminée n°1

Planche IIIs.
Petites spores très fines formées de quatre bras longs de 20-32 μm, larges de 1 μm et présentant une partie centrale sphérique souvent bien délimitée de 2 μm de diamètre.

Ces spores apparaissent en abondance dans l'écume des stations de la Montagne Noire et de l'Ariège à certaines périodes de l'année ; elles sont moins fréquentes sur les feuilles mortes. Dans les échantillons d'écume, elles sont souvent associées à celles de *Taeniospora gracilis*.

Espèce indéterminée n°2

Planche IIIt.
Spores en forme de batonnet cônique, longues de 38-60 μm, larges de 4,5-6 μm au niveau de leur extrémité arrondie et généralement cloisonnées 2 à 4 fois.

Ces spores, rappelant celles du genre *Dactylaria*, apparaissent sur les feuilles mortes incubées du Sor et du Touyre, en fin d'hiver et au printemps.

Espèce indéterminée n°3

Planche IIIu.
Axe principal long d'environ 22 μm, large de 2,5 μm et renflé au niveau de l'origine des quatre bras ; bras longs de 32-37 μm, larges de 2,5 μm, avec une forte constriction à la base ; les cinq bras cloisonnés plusieurs fois.

Dans l'écume et sur les litières du Sor et du Lampy, nous avons observé à plusieurs reprises ces spores de morphologie comparable à celle des genres *Isthmotricladia* et *Tridentaria*.

Espèce indéterminée n°4

Planche IIIv.
Axe principal fusiforme, long de 45 μm, large de 3 μm ; les deux bras parfaitement perpendiculaires à l'axe principal, longs de 25 μm, larges de 3 μm, avec une très nette constriction à la base.

Sur le Lampy en avril 1988, nous avons noté ces spores tétraradiées mais dont les bras étaient développés dans un seul plan.

REMERCIEMENTS

Je tiens à remercier Jacques MERCÉ pour sa collaboration et son aide lors des récoltes et Anne-Marie JEAN-LOUIS pour son assistance technique dans l'examen des échantillons. Mes remerciements vont également au Professeur Guy DURRIEU pour sa lecture critique du manuscript. Enfin, je suis reconnaissant à Enrique DESCALS pour ses conseils et son aide amicale.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

AIMER R.D. et B.P. SEGEDIN, 1985.- Some aquatic hyphomycetes from New Zealand streams. N.Z. J. Bot. 23 : 273-299.

ARCHER J.F. et L.G. WILLOUGHBY, 1969.- Wood as the growth substratum for a freshwater foam spore. Trans. Br. Mycol. Soc. 53 (3) : 484-486.

BANHEGYI J., 1962.- Aquatic hyphomycetes of the Danube (Danubialia Hungarica, 18). Ann. Univ. Sci. Budap. Sec. Biol. 5 : 13-25.

BÄRLOCHER F., 1982.- On the ecology of Ingoldian fungi. BioScience 32 (7) : 581-586.

BÄRLOCHER F., 1987.- Aquatic hyphomycete spora in 10 streams of New Brunswick and Nova Scotia. Can J. Bot. 65 : 76-79.

BÄRLOCHER F. et J. ROSSET, 1981.- Aquatic hyphomycetes spora of two Black Forest and two Swiss Jura streams. Trans. Br. Mycol. Soc. 76 (3) : 479-483.

CHAUVET E., 1989.- Production, flux et décomposition des litières en milieu alluvial. Dynamique et rôle des hyphomycètes aquatiques dans le processus de décomposition. Thèse d'Etat, Univ. Toulouse, 243 p.

CHAUVET E. et J. MERCÉ, 1988.- Hyphomycètes aquatiques : importance dans la décomposition des litières. Sci. Eau 1 (3) : 203-216.

CHAUVET E., J. MERCÉ et A.-M. JEAN-LOUIS, 1986.- Hyphomycètes aquatiques colonisant les feuilles de *Salix alba* L. Bull. Soc. Mycol. Fr. 102 (4) : 347-351.

CHERGUI H. et E. PATTÉE, 1988.- The dynamics of hyphomycetes on decaying leaves in the network of the River Rhône (France) Arch. Hydrobiol. 114 (1) : 3-20.

DEIGHTON F.C. et J.L. MULDER, 1977.- *Mycocentrospora acerina* as a human pathogen. Trans. Br. Mycol. Soc. 69 (2) : 326-327.

DEL FRATE G. et G. CARETTA, 1983.- Aquatic hyphomycetes of a mountain stream in Valsevia (Piemonte). Hydrobiologia 102 : 69-71.

DESCALS E., 1978.- Taxonomic studies of freshwater hyphomycetes and related fungi. Ph.D. Thesis, Univ. Exeter, England.

DESCALS E., 1987.- Muestreo preliminar de Hongos ingoldianos de Cataluna. Rev. Iber. Micol. 4 : 17-32.

DESCALS E. et J. WEBSTER, 1980.- Taxonomic studies on aquatic hyphomycetes. II. The *Dendrospora* aggregate. Trans. Br. Mycol. Soc. 74 (1) : 135-158.

DESCALS E. et J. WEBSTER, 1982a.- Taxonomic studies on aquatic hyphomycetes. III. Some new species and a new combination. Trans. Br. Mycol. Soc. 78 (3) : 405-437.

DESCALS E. et J. WEBSTER, 1982b.- Taxonomic studies on aquatic hyphomycetes. IV. Pure culture and typification of various species. Trans. Br. Mycol. Soc. 79 (1) : 45-64.

DESCALS E. et J. WEBSTER, 1983.- Four new staurosporous hyphomycetes from mountain streams. Trans. Br. Mycol. Soc. 80 (1) : 67-75.

DESCALS E., C.A. NAWAWI et J. WEBSTER, 1976.- Developmental studies in *Actinospora* and three similar aquatic hyphomycetes. Trans. Br. Mycol. Soc. 67 (2) : 207-222.

DESCALS E., P.F. SANDERS et U.O. UGALDE, 1977a.- Hyfomicetos ingoldianos del pais vasco. Munibe 24 (3-4) : 237-260.

DESCALS E., J. WEBSTER et B.J. DYKO, 1977b.- Taxonomic studies on aquatic hyphomycetes. I. *Lemonniera* de Wildeman. Trans. Br. Mycol. Soc. 69 (1) : 89-109.

DE WILDEMAN E., 1893.- Notes mycologiques. Fascicule II. Ann. Soc. Belge Microsc. 17 : 35-68.

DE WILDEMAN E., 1894.- Notes mycologiques. Fascicule III. Ann. Soc. Belge Microsc. 18 : 135-161.

DE WILDEMAN E., 1895.- Notes mycologiques. Fascicule VI. Ann. Soc. Belge Microsc. 19 : 193-206.

DUDKA I.O., 1974.- Ukrainian aquatic hyphomycetes. Acad. Sci. Ukr., R.S.R.M.G. Holodny Bot. Inst. Naukova Dumka, Kiev. 240 p.

DURRIEU G., 1970.- Hyphomycètes aquatiques de la région toulousaine et des Pyrénées. Bull. Soc. Hist. Nat. Toulouse 106 (1/2) : 112-116.

DYKO B.J., 1978.- New aquatic and water-borne hyphomycetes from the southern Appalachian mountains of the United States. Trans. Br. Mycol. Soc. 70 (3) : 409-416.

ELLIS M.B., 1971.- Dematiaceous hyphomycetes. C.M.I., Eastern Press, London, 608 p.

FRAGOSO R.G., 1920.- Nuevo genero y especie de Hifal sobre hojas de Sphagnum. Boletin Real. Soc. Esp. Hist. Nat. 20 : 112-114.

GÖNCZÖL J., 1976.- *Monotosporella tuberculata*, a new species of aquatic hyphomycetes from Hungary. Nova Hedwigia 27 : 493-500.

GOURBIERE F., 1981.- Vie et décomposition des aiguilles de Sapin (*Abies alba* Mill.). Etude des microflores fongiques associées. Thèse d'Etat, Univ. Lyon, 140 p.

HUDSON H.J. et C.T. INGOLD, 1960.- Aquatic hyphomycetes from Jamaïca. Trans. Br. Mycol. Soc. 43 (3) : 469-478.

INGOLD C.T., 1942.- Aquatic hyphomycetes of decaying alder leaves. Trans. Br. Mycol. Soc. 25 (1) : 339-415.

INGOLD C.T., 1943.- *Triscelophorus monosporus* N.Gen., N.Sp., an aquatic hyphomycete. Trans. Br. Mycol. Soc. 26 (2) : 148-153.

INGOLD C.T., 1949.- Aquatic hyphomycetes from Switzerland. Trans. Br. Mycol. Soc. 32 (3/4) : 341-345.

INGOLD C.T., 1958.- New aquatic hyphomycetes : *Lemonniera brachycladia*, *Anguillospora crassa* and *Fluminispora ovalis*. Trans. Br. Mycol. Soc. 41 (3) : 365-372.

INGOLD C.T., 1960.- Aquatic hyphomycetes from Canada. Can. J. Bot. 38 : 803-806.

INGOLD C.T., 1968.- More spores from rivers and streams. Trans. Br. Mycol. Soc. 51 (1) : 137-143.

INGOLD C.T., 1974.- *Tricladium chaetocladium* sp. nov., an aquatic hyphomycete from Britain. Trans. Br. Mycol. Soc. 63 (3) : 624-626.

INGOLD C.T., 1975.- An illustrated guide to aquatic and water-borne hyphomycetes (fungi imperfecti) with notes on their biology. Sci. Publ. No. 30, Freshwater Biological Association, 96 p.

INGOLD C.T. et E.A. ELLIS, 1952.- On some hyphomycete spores, including those of *Tetracladium maxilliformis*, from Wheatfen. Trans. Br. Mycol. Soc. 35 : 161.

IQBAL S.H. et J. WEBSTER, 1969.- Pathogenicity of aquatic isolates of *Centrospora acerina* to carrots and parsnips. Trans. Br. Mycol. Soc. 53 (3) : 486-491.

IQBAL S.H. et J. WEBSTER, 1973.- Aquatic hyphomycete spora of the River Exe and its tributaries. Trans. Br. Mycol. Soc. 61 (2) : 331-346.

KEGEL W., 1906- *Varicosporium Elodeae*, ein Wasserpilz mit auffallender Konidienbuildung. Ber. Dtsch. Bot. Ges. 24 : 213-216.

LORILLARD M., 1973.- Hyphomycètes aquatiques de la région de Pau. Bull. Soc. Hist. Nat. Toulouse 109 (3/4) : 251-256.

LORILLARD M., 1974.- Hyphomycètes aquatiques de la région toulousaine. Bull. Soc. Hist. Nat. Toulouse 110 (1/2) : 82-87.
LORILLARD M., 1974.- Hyphomycètes aquatiques : nouvelles récoltes et variations saisonnières. Bull. Soc. Hist. Nat. Toulouse 110 (3/4) : 241-244.
LORILLARD M., 1977.- Hyphomycètes aquatiques : trois espèces nouvelles pour la France. Bull. Soc. Hist. Nat. Toulouse 113 (1/2) : 80-82.
LORILLARD M. et J. MERCÉ, 1976.- Nouvelles hyphomycètes aquatiques d'Espagne. Bull. Soc. Hist. Nat. Toulouse 1976 (1/2) : 96-100.
MARVANOVA L. et P. MARVAN, 1969.- Aquatic hyphomycetes in Cuba. Ceskà Mykologie 23 (2) : 135-140.
MARVANOVA L., 1973.- Notes on *Lateriramulosa uni-inflata*. Trans. Br. Mycol. Soc. 60 (1) : 145-165.
MARVANOVA L., 1975.- Concerning *Gyoerffyella* Kol. Trans. Br. Mycol. Soc. 65 (3) : 555-565.
MARVANOVA L., 1977a.- Two new *Alatospora* species. Arch. Protistend 119 : 68-74.
MARVANOVA L., 1977b.- *Taeniospora gracilis* gen. et sp. nov. Trans. Br. Mycol. Soc. 69 (1) : 146-148.
MARVANOVA L., 1984a.- Conidia in waters of the protected area Slovensky Raj. Biologia 39 (9) : 821-832.
MARVANOVA L., 1984b.- Notes on water-borne micromycetes in northern parts of the German Democratic Republic. Feddes Repert. 95 (3) : 201-207.
MARVANOVA L. et E. DESCALS, 1985.- New and critical taxa of aquatic hyphomycetes. Bot. J. Linn. Soc. 91 : 1-23.
MARVANOVA L. et P. MARVAN, 1963. Einige Hyphomyceten aus den fliessenden Gewässern des Hruby Jesenik. Acta Musei Silesiae. Ser. A. 12 : 101-118.
MARVANOVA L. et J.A. STALPERS, 1987.- The genus *Taeniospora* and its teleomorphs. Trans. Br. Mycol. Soc. 89 (4) : 489-498.
MATSUSHIMA T., 1980.- Matsushima mycological Memoirs n° 1. MATSUSHIMA T. (ed.), Kobe, Japan.
MERCÉ J., 1987.- Hyphomycètes aquatiques. Etude des variations saisonnières d'une population. Cryptogam. Mycol. 8 (1) : 1-11.
MESSNER K. et W. OBERZILL, 1974.- Aquatische Pilze in Fliessgewässern. Zent. bl. Bakteriol. 240. I. Referate : 403-406.
MIURA K., 1971.- Notes on filamentous fungi from Japan. Jpn. Bot. 46 (7) : 193-198.
MIURA K., 1973.- Stream spora and aquatic hyphomycetes. Proc. Jpn. Soc. Plant Taxon 3 (1) : 1-4.
MIURA K., 1974.- Stream spora of Japan. Trans. Mycol. Soc. Jpn. 15 : 289-308.
MOREAU F. et M. MOREAU, 1949.- Formes normandes de l'*Heliscus lugdunensis* Saccardo et Therry. Le Botaniste 34 (1/6) : 321-327.
NAWAWI A., E. DESCALS et J. WEBSTER, 1977.- *Leptosporomyces galzinii*, the basidial state of a clamped branched conidium from fresh water. Trans. Br. Mycol. Soc. 68 (1) : 31-36.
NILSSON S., 1958.- On some swedish freshwater hyphomycetes. Preliminary notes. Sven. Bot. Tidskr. 52 (2) : 291-361.
NILSSON S., 1960.- Aquatic hyphomycetes from northern Spain. Sven. Bot. Tidskr. 54 (4) : 530-532.
NILSSON S., 1964.- Freshwater hyphomycete taxonomy, morphology and ecology. Symb. Bot. Ups. 18 (2) : 1-130.
PERROT E., 1960.- *Ankistrocladium fuscum* gen. nov. sp. nov., an aquatic hyphomycete. Trans. Br. Mycol. Soc. 43 (3) : 556-559.
PETERSEN R.H., 1962.- Aquatic hyphomycetes from North America. I. Aleuriosporae (Part 1) and key to the genera. Mycologia 54 : 117-151.
PETERSEN R.H., 1963a.- Aquatic hyphomycetes from North America. II. Aleuriosporae (Part 2) and blastoporae. Mycologia 55 : 570-581.
PETERSEN R.H., 1963b.- Aquatic hyphomycetes from North America. III. Phialosporae and miscellaneous species. Mycologia 55 : 570-581.
RANZONI F.V., 1953.- The aquatic hyphomycetes of California. Farlowia 4 (3) : 353-398.
REGELSBERGER B., K. MESSNER et E. DESCALS, 1987.- Species diversity of aquatic Hyphomycetes in four Austrian streams. Mycotaxon 30 : 439-454.
REINSCH P.F., 1888.- Familiae polydriearum monographie. Notarisia 3 : 493-516.
ROLDAN A., E. DESCALS et M. HONRUBIA, 1987.- Notas sobre hifomicetos acuaticos saprofitos en restos vegetales. Cryptogam. Mycol. 8 (1) : 61-66.
SACCARDO P.A., 1880.- Conspectus generum fungorum Italiae inferiorum. Michelia 2 : 1-38.
SHEARER C.A. et J. WEBSTER, 1985a.- Aquatic hyphomycete communities in the River Teign. I. Longitudinal distribution patterns. Trans. Br. Mycol. Soc. 84 (3) : 489-501.
SHEARER C.A. et J. WEBSTER, 1985b.- Aquatic hyphomycete communities in the River Teign. II. Temporal distribution patterns. Trans. Br. Mycol. Soc. 84 (3) : 503-507.
SODERSTRÖM B.E. et E. BAATH, 1978.- Soil microfungi in three Swedisch coniferous forests. Hol. Ecol. 1 : 62-72.
TUBAKI K., 1958.- Studies on the Japanese hyphomycetes. 5. Leaf and stem group with a discussion of the classification of hyphomycetes and their perfect stages. J. Hattori Bot. Lab. 20 : 142-244.

WEBSTER J. et E. DESCALS, 1981.- Morphology, distribution, and ecology of conidial fungi in freswater habitats. Pages 295-355, vol. 1, *in* COLE G.C. et B. KENDRICK (ed.) Biology of the conidial fungi. Academic Press, London.

WEBSTER J., S.T. MORAN et R.A. DAVEY, 1976.- Growth and sporulation of *Tricladium chaetocladium* and *Lunulospora curvula* in relation to temperature. Trans. Br. Mycol. Soc. 67 : 491-495.

WOOD-EGGENSCHWILER S. et F. BÄRLOCHER, 1983.- Aquatic hyphomycetes in sixteen streams in France, Germany and Switzerland. Trans. Br. Mycol. Soc. 81 (2) : 371-379.

WOOD-EGGENSCHWILER S. et F. BÄRLOCHER, 1985.- Geographical distribution of Ingoldian fungi. Verh. Internt. Verein. Limnol. 22 : 2780-2785.

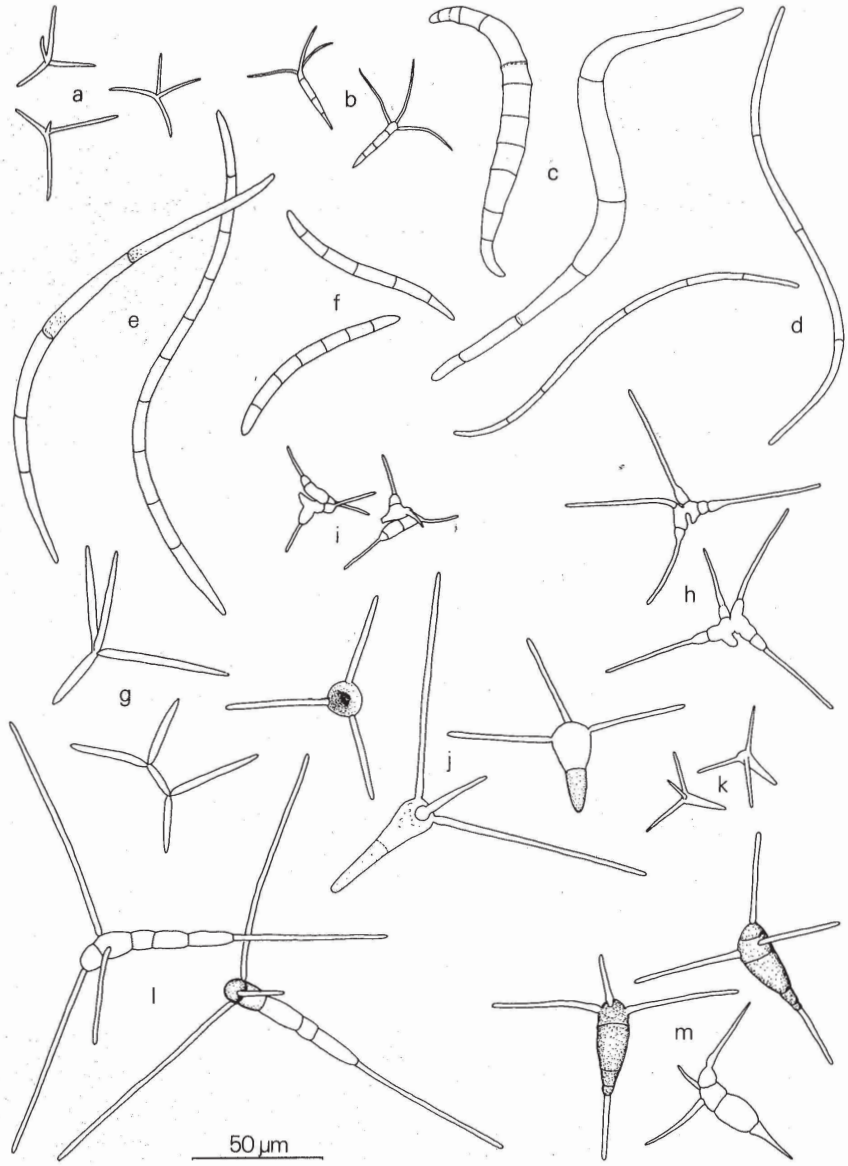

Planche I :

a. *Alatospora acuminata*. b. *Alatospora flagellata*. c. *Anguillospora crassa*. d. *Anguillospora curvula*.
e. *Anguillospora longissima*. f. *Anguillopsora pseudolongissima*. g. *Articulospora tetracladia*.
h. *Campylospora chaetocladia*. i. *Campylospora* sp. j. *Clavariopsis aquatica*.
k. *Clavatospora longibrachiata*. l. *Culicidospora aquatica*. m. *Culicidospora gravida*.

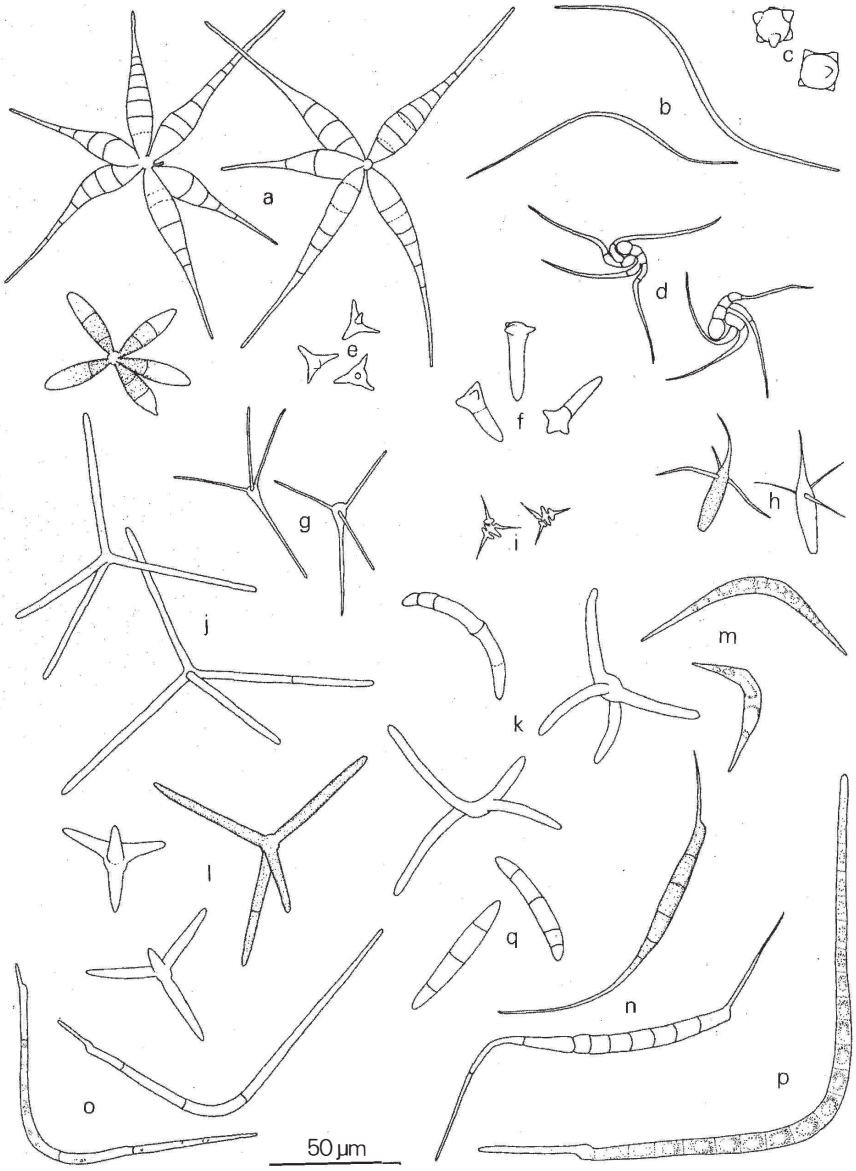

Planche II :

a. *Flabellospora acuminata*. b. *Flagellospora curvula*. c. *Goniopila monticola*. d. *Gyoerffyella rotula*.
e. *Heliscella stellata*. f. *Heliscus lugdunensis*. g. *Heliscus tentaculus*. h. *Jaculispora submersa*.
i. *Lateriramulosa uni-inflata*. j. *Lemonniera aquatica*. k. *Lemonniera cornuta*. l. *Lemonniera terrestris*.
m. *Lunulospora curvula*. n. *Mycocentrospora acerina*. o. *Mycocentrospora* sp.1 (?).
p. *Mycocentrospora* sp.2 (?). q. *Pyricularia submersa*.

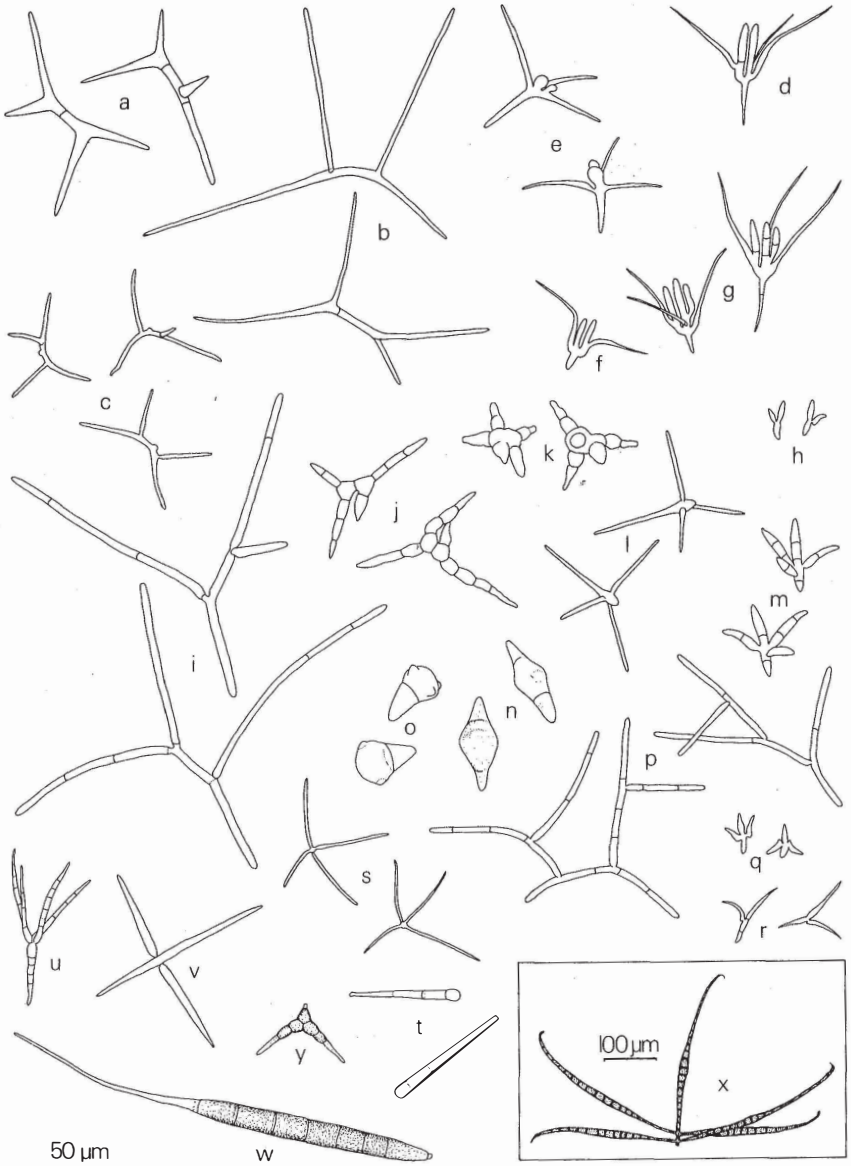

Planche III :

a. *Scorpiosporium angulatum.* b. *Scorpiosporium gracile.* c. *Taeniospora gracilis.*
d. *Tetracladium furcatum.* d. *Tetracladium marchalianum.* f. *Tetracladium maxilliforme.*
g. *Tetracladium setigerum.* h. *Tricellula aquatica.* i. *Tricladium patulum.* j. *Tripospermum camelopardus.*
k. *Tripospermum myrti.* l. *Triscelophorus monosporus.* m. *Triscelophorus* sp. n. *Tumularia aquatica.*
o. *Tumularia tuberculata.* p. *Varicosporium elodeae.* q. *Volucrispora aurantiaca.*
r. *Volucrispora graminea.* s. Espèce indéterminée n°1. t. Espèce indéterminée n°2 (*Dactylaria* ?).
u. Espèce indéterminée n°3 (*Isthmotricladia* ?). v. Espèce indéterminée n°4.
w. *Camposporium pellucidum.* x. *Casaresia sphagnorum.* y. *Diplocladiella scalaroides.*

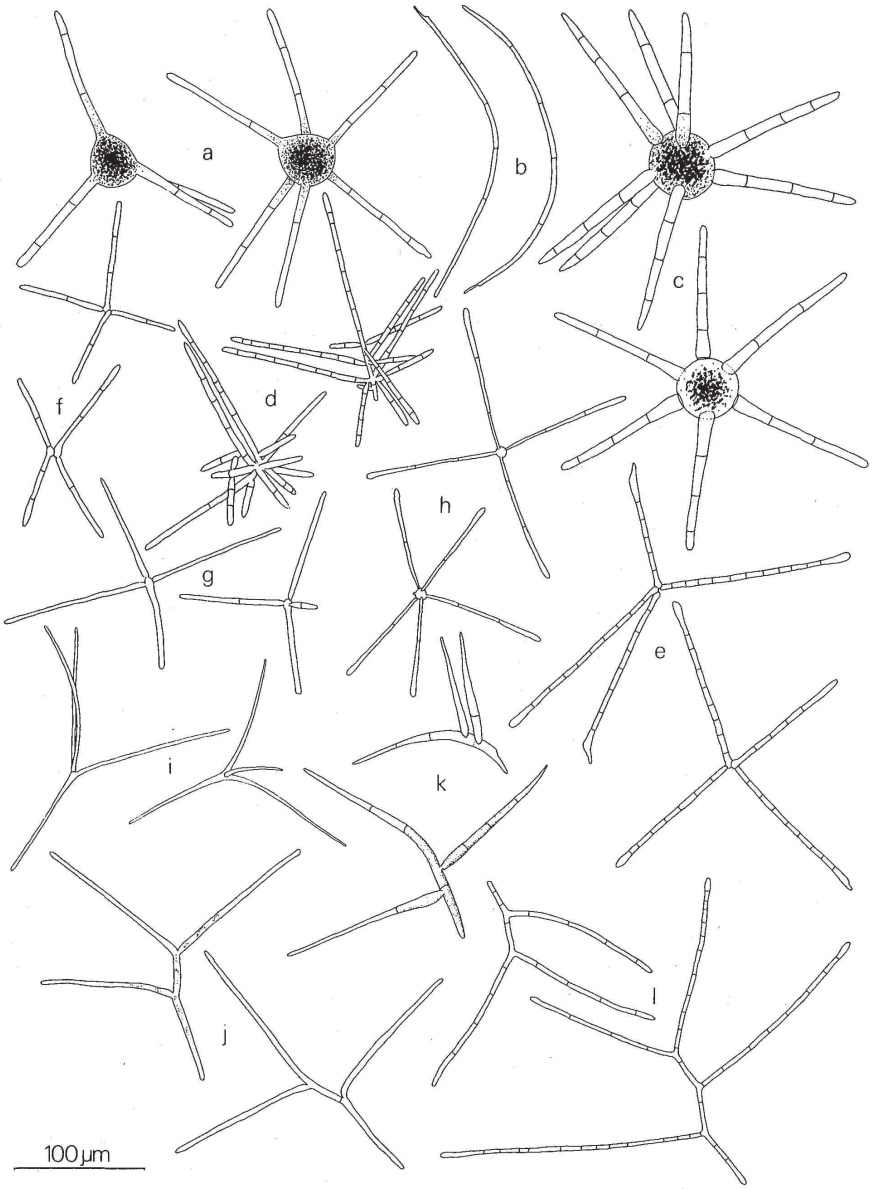

Planche IV :

a. *Actinospora megalospora*. b. *Anguillospora filiformis*. c. *Brachiosphaera tropicalis* (?).
d. *Dendrospora erecta*. e. *Fontanospora alternibrachiata*. f. *Fontanospora eccentrica*.
g. *Geniculospora inflata*. h. *Lemonniera centrosphaera*. i. *Tetrachaetum elegans*.
j. *Tricladium chaetocladium*. k. *Tricladium splendens*. l. *Varicosporium giganteum*.