



La Lettre

DE LA SMF

N° 16 – mars 2011

Informations sur la « coédition » du livre sur les myxomycètes

Afin de répondre aux questions que se pose inévitablement la communauté mycologique, la Société mycologique de France a décidé de publier dans son intégralité le texte lu par son président Bart BUYCK, lors du conseil d'administration du 8 janvier 2011, relatant les différentes étapes de l'échec de la coédition. Ce texte sera également repris dans le compte rendu du conseil d'administration de la Société.

« D'abord mes meilleurs vœux à toutes et à tous,

« Chers membres de notre conseil d'administration,

« L'année 2010 avait commencé sous de bons augures, concrétisés en particulier par des espoirs d'aboutissement de projets mycologiques d'envergure nationale. Elle s'est terminée dans une ambiance malsaine et dans un climat de méfiance. Ces derniers mois, la Société mycologique de France a été accusée d'intentions malhonnêtes (on nous a traités de « voleurs »), jusqu'à avoir été menacée de poursuites judiciaires ! Pourtant, dans l'affaire dont il est question, nous avons simplement agi dans un esprit de collaboration et de confiance, apparemment très naïve.

« L'affaire en question est bien évidemment le projet de coédition d'un livre sur les myxomycètes, pour lequel nous avons assisté ces derniers mois à un dérapage verbal qui s'est traduit par une dégradation des relations entre la SMF et la FMBDS, mais lequel a sûrement aussi eu des conséquences au niveau des relations individuelles. Il me semble que le temps est venu de prendre du recul, de récapituler dans l'ordre chronologique les événements tels que nous les avons vécus à la SMF, de façon à ce que chacun puisse apprécier ce qui s'est passé et réfléchir aux moyens de les éviter à l'avenir.

« Le projet de coédition d'un livre sur les myxomycètes date de presque une dizaine d'années, lorsque Michel Hairaud avait été engagé par la SMF dans le but d'analyser la situation mycologique en France afin d'améliorer les relations avec la province et de proposer des actions ou projets unificateurs. La coédition SMF-FMBDS d'un livre sur les myxomycètes était un des résultats concrets, directement issu de notre initiative. Les premiers contacts pour concrétiser ce projet de coédition avec la FMBDS, représentée à l'époque par Jean Pisot et Philippe Cattin, ont eu lieu dans nos locaux en 2003. Les deux coéditeurs s'étaient entendus afin de réduire les risques au minimum (c'est-à-dire par une souscription qui couvre obligatoirement les frais ainsi que le choix de l'imprimeur). Mais le manuscrit — lequel était déjà à l'époque annoncé comme « presque fini » — s'est fait désirer pendant de longues années... et dans l'attente de l'achèvement du travail, la coédition est restée un engagement moral et réciproque entre les deux parties, évoqué régulièrement lors de nos conseils d'administration

« Le projet de coédition refait plus concrètement surface lors d'un de nos conseils d'administration en 2009 avec l'annonce de l'achèvement imminent du manuscrit, annonce faite par Madame Bidaud, présidente de la FMBDS, devenue membre de notre CA (ouvert plus systématiquement depuis quelques années à une représentation des fédérations mycologiques des diverses régions de France). Suite à cette annonce le projet de coédition est donc relancé, et, dans un premier temps, les différents aspects de l'édition sont étudiés (à savoir : demandes et comparaison des devis des imprimeurs, publicité, demande de financements, lancement d'une souscription, contrats avec les auteurs, contrat de coédition, distribution et gestion des stocks, etc.)

Société mycologique de France – 20, rue Rottembourg – 75012 PARIS

Tél. : + 33 (0) 1 44 67 96 90 – smf@mycofrance.org – <http://www.mycofrance.org>

en attendant la finalisation du manuscrit pour une publication prévue dans la première moitié de 2010. Madame Bidaud s'investit largement dans ce dossier et nous avons, elle et moi, des contacts très réguliers par courriel et par téléphone pour discuter des progrès et des différents aspects du projet.

« Début 2010, tout le travail de préparation est remis en question par le fait que les auteurs veulent imposer à la fois un imprimeur suisse ainsi qu'un tirage initial à 2000 exemplaires. Suivent alors quelques semaines d'échanges intensifs entre les auteurs, la présidente de la FMBDS, moi-même et le bureau de la SMF. La FMBDS décide finalement de s'incliner devant les exigences des auteurs et d'accepter le surcoût imposé par leur choix. La SMF accepte également le surcoût de l'imprimeur suisse, mais insiste pour qu'on maintienne au moins le fait que la souscription puisse déterminer le tirage initial du livre, dont le manuscrit n'est d'ailleurs toujours pas prêt. Finalement, SMF et FMBDS s'alignent sur cette position.

« Madame Bidaud soumet plusieurs dossiers pour une recherche d'aide financière. Très déçue par le rejet d'une impression initiale à 2000 exemplaires au cas où la souscription ne les couvrirait pas, l'auteur principal, M^{me} Marianne Meyer, s'investit de son côté dans la recherche de financements supplémentaires. C'est ainsi que, début 2010, je suis mis en copie d'un courriel envoyé par M^{me} Meyer au Jardin botanique de Belgique et proposant la vente de son herbier (elle me spécifiera plus tard qu'il s'agit uniquement des spécimens qui seront illustrés dans le livre) afin de trouver une source de financement supplémentaire. Plus tard, lors de l'assemblée générale de la FMBDS en avril 2010, M^{me} Meyer m'annonce qu'en contrepartie du dépôt de son herbier au Muséum — pourtant convenu et préparé depuis de nombreuses années — elle aimerait une participation financière de celui-ci pour la publication de son livre. Personnellement, j'ai trouvé particulièrement malheureux cette façon de lier deux choses qui ne l'étaient pas du tout au départ et de sacrifier, par cette exigence utopique, un engagement moral, pour lequel je m'étais investi depuis plus de 10 ans. La seule solution réaliste — celle d'une impression du livre par le Muséum —, même si elle aurait pu porter les logos de la SMF et FMBDS, n'a jamais été une réelle option dans notre esprit puisque tout l'intérêt de la coédition était de mener une action mycologique et unificatrice au niveau national. Pourtant, le service des publications du Muséum aurait été heureux de prendre entièrement en charge l'impression de ce livre, mais n'aurait jamais accepté de financer une édition par des tiers. Le commentaire laconique adressé comme un reproche à notre endroit par un membre du CA de la FMBDS est plutôt surprenant :

« Concernant la question de l'herbier de Marianne, l'évoquer de la sorte dans les échanges me paraît tout à fait déplacé et hors de propos, n'ayant aucune incidence sur l'édition de l'ouvrage. »

« L'auteur de cette remarque avait bien sûr raison : ce n'est pas un engagement de dépôt d'herbier préparé depuis plus de 10 ans qui a une incidence sur le livre ; c'est l'inverse ! En outre, ce n'est pas moi qui n'arrive pas à faire la distinction entre mon travail au Muséum et la pré-

sidence de la SMF — comme on peut le lire un peu plus loin dans cette même lettre —, c'est M^{me} Meyer qui a lié les deux choses.

« À partir du mois de mai, la situation se dégrade rapidement.

« En mai 2010, lors de la CAFAM¹, survient un coup de théâtre : Madame Bidaud distribue à tous les présents un nouveau projet d'édition, dans lequel sa fédération se présente comme seule éditrice du livre et propose aux autres fédérations, ainsi qu'à la SMF, pourtant à l'origine du projet, une participation financière, condition pour l'insertion de leur logo dans l'ouvrage.

« En juin 2010, elle annonce, lors d'un CA de la SMF particulièrement agité, qu'elle a obtenu deux financements pour le livre (le premier de la part de la DREAL, en contrepartie de la livraison de 200 exemplaires de façon unitaire, le second de la fondation Nature et Découvertes), et elle ajoute que le CA de la FMBDS a décidé de se lancer seul dans l'édition si la SMF ne donnait pas signe d'une implication plus forte — une décision qui fut d'ailleurs confirmée par M. Van Vooren, membre du CA de la FMBDS, dans un échange de courriels avec plusieurs destinataires :

« En juin dernier, pour les raisons déjà évoquées, nous avons, par la décision du CA de la FMBDS de lancer unilatéralement l'édition des Myxomycètes, mis la SMF devant ses responsabilités. Elle peut crier au scandale, invoquer un contrat moral entre nos deux structures, etc., ça n'est que de la rhétorique que je mets sous le coup de l'émotion, bien loin des enjeux d'une telle édition. J'aurai aimé au contraire entendre des propos concernant l'intérêt éditorial de la SMF à éditer cet ouvrage, la promotion du livre, la recherche de financements complémentaires, l'hypothèse d'un tirage plus élevé grâce à la mutualisation des moyens financiers, etc. Rien. »

« Après ce CA, nous avons discuté au sein du bureau de la SMF de la réponse à donner ; mon désenchantement suite au coup de théâtre de la CAFAM et au chantage vis-à-vis du Muséum m'incitait personnellement à laisser la FMBDS publier seule, même en sachant qu'à l'origine c'était un projet de la SMF auquel nous avions joint la FMBDS à la demande expresse de Marianne Meyer. Comme, pour la SMF, la motivation première pour cette coédition restait avant tout une concrétisation d'une collaboration avec la province, la décision du bureau a donc été de poursuivre ce projet. J'ai envoyé un courriel à M^{me} Bidaud, avec en copie les membres de notre bureau et M^{me} Meyer, pour expliquer ma position en demandant également qu'on puisse trouver une solution pour réduire l'ingérence des auteurs dans nos discussions SMF-FMBDS.

« En juillet 2010, une publicité est envoyée sur les forums mycologiques pour la souscription d'un livre sur les myxomycètes auprès de la FMBDS, sans aucune mention

¹ Conférence annuelle des fédérations et associations mycologiques.

d'une coédition avec la SMF et sans que cette dernière en ait été avertie d'aucune sorte.

« En août 2010, le CA de la FMBDS décide à nouveau unilatéralement que la fédération se lancera seule dans l'édition du livre car, après vérification, elle s'estime financièrement capable de porter le coût du projet. J'ai répliqué aussitôt par courriel que la SMF était depuis toujours capable de porter à elle seule le coût du projet et que la question n'était pas pour elle une affaire de solvabilité, mais celle de concrétiser une collaboration au niveau national. La présidente de la FMBDS, avec qui je continuais à entretenir des échanges très fréquents, m'annonce qu'elle ne voit pas de solution du côté de son CA pour sauver la coédition, même après que la SMF ait consenti à payer un surcoût important en acceptant que tous les financements trouvés par la FMBDS soient au seul profit de celle-ci.

« Vers la mi-septembre, j'envoie un courriel (adressé à la présidente, à M^{me} Meyer et à M. Van Vooren) pour souligner le fait que SMF et FMBDS s'alignent en fait sur tous les points et que je ne comprends pas le refus d'une coédition. Suite aussi aux interventions des uns et des autres (notamment P.-A. Moreau) fin août, la FMBDS propose à la SMF, *in extremis*, la signature des deux contrats, celui d'auteurs et celui de coédition, pour le 30 septembre dernier délai. Les textes des contrats sont immédiatement discutés au bureau de la SMF et approuvés, avec quelques légères modifications et corrections qui ne changent absolument rien de substantiel au contenu.

« Vu le caractère imprévisible manifesté par les auteurs, je retourne les contrats en demandant à ce que la signature des contrats d'auteurs précède celle de la coédition (chose tout à fait normale, l'édition elle-même étant une affaire de cuisine interne entre SMF et FMBDS — ou de tout autre éditeur — qui ne regarde pas les auteurs), à quoi la présidente de la FMBDS me répond qu'elle doute fortement que les auteurs signent, en raison des modifications apportées dans les textes.

« Lors de la discussion des contrats à la SMF, notre bureau avait aussi fait le nécessaire pour la mise en ligne sur le site de la SMF de la souscription du livre, et ceci pour faire suite à la demande expresse de M^{me} Meyer et de la FMBDS. En accord avec l'esprit du contrat de coédition, nous avons ajouté les références bancaires de la SMF (qui allait devoir gérer la vente de la moitié du stock) à côté de celles de la FMBDS sur le bulletin de souscription. Ce petit détail, qui nous paraissait pourtant une évidence puisque, rappelons-le, nous aurions été corresponsables de la vente du livre dans le cadre d'une coédition, a finalement été utilisé comme prétexte par la fédération pour couper tous les ponts avec la SMF dans des termes que l'on peut qualifier, pour le moins, d'insultants, comme nous traiter de « voleurs » et d'exiger immédiatement « les sommes indûment perçues » (sic), de nous menacer d'un procès si la souscription n'était pas « retirée aussitôt de notre site », etc.

« Dès lors, aucune discussion n'était plus possible.

« Quelles conclusions tirer de cette triste mésaventure pour le futur ?

« Tout d'abord, nous sommes forcés de constater que la SMF est encore perçue en province comme une concurrente, voire une adversaire malgré tous nos efforts récents de rapprochement avec les fédérations de province. Dès la distribution, à la CAFAM, du nouveau projet d'édition rédigé de façon totalement unilatérale par la FMBDS, il était clair — en tout cas pour moi — que cette dernière ne voulait rien savoir d'une coédition avec la SMF, et depuis cette date la FMBDS a usé de tous les prétextes pour éloigner la SMF, qui était pourtant à l'origine de ce projet.

« Certaines personnes, généralement d'ailleurs non concernées par les discussions dans cette affaire, ont évoqué un manque de communication. Pourtant les échanges que j'ai entretenus avec la présidente de la FMBDS étaient très fréquents, toujours francs, clairs et détendus, même aux moments où la situation ne l'était absolument plus. Je ne pense donc pas qu'on puisse invoquer un manque de communication. Au contraire, je pense que le courant passait plutôt très bien. Seulement, à quoi peuvent servir des échanges entre coéditeurs si les ficelles sont tirées en permanence par les auteurs ? J'avais pourtant pointé du doigt ce problème depuis le mois de juin.

« C'est d'ailleurs à ce niveau que nous pouvons regretter un sérieux manque de professionnalisme. Une coédition entre différentes parties ne peut pas être gérée avec la même nonchalance que celle observée parfois lors d'une édition interne à une société, je dirais presque d'une édition « entre copains ». Dans toute maison d'édition, un projet de publication commence par la signature du contrat avec le ou les auteurs. Ce contrat stipule une date limite pour le dépôt du manuscrit et celui des illustrations et décrit ensuite les conditions de publication, ainsi que les droits et les obligations des uns et des autres. Après cette signature, les auteurs font confiance à l'éditeur pour mener à bien ce projet de publication, tout en gardant un droit de contrôle sur la qualité de l'impression.

« Dans le cas du livre sur les myxomycètes, on peut déplorer le fait que les auteurs ne se sont pas privés d'abuser de leur pouvoir à plusieurs niveaux et d'intervenir sans cesse dans les discussions entre coéditeurs. Comme un autre membre du CA de la FMBDS l'a très justement remarqué lors d'un échange de courriels début octobre : « *les auteurs étaient les maîtres du jeu* ». Il est clair que tant que les auteurs n'ont pas signé de contrat, tout peut arriver. Cette situation arrangeait probablement la FMBDS puisque les auteurs étaient favorables, malgré les promesses, à une édition de leur livre par leur seule fédération. J'étais étonné de constater de la part des auteurs une franche méfiance par rapport à la SMF (peut-être qu'elle existait vis-à-vis des deux éditeurs), comme si nous n'avions pas l'intention de publier ce livre, ou de ne pas le faire dans les meilleures conditions possibles, ou comme si nous voulions imposer un tirage insuffisant... Personnellement je n'ai jamais compris cette méfiance, qui est sûrement à la base de ce que la SMF ressent maintenant comme un échec et qui devrait être ressentie comme tel par toute la mycologie française.

« On peut regretter également cette tendance malsaine à mettre sans avertissement une liste interminable de destinataires parfois bien choisis en copie des réponses aux courriels envoyés en privé, une tactique trop souvent utilisée dans ce dossier des myxomycètes. Cette façon de faire ne peut que nuire aux relations et aux discussions, promouvoir les bruits de couloir et favoriser les malentendus et les demi-vérités.

« Lors de la CAFAM 2010, j'avais déjà souligné à quel point les progrès technologiques récents sont en train de promouvoir l'individualisme dans nos sociétés naturalistes, mais il est clair que nous ne pouvons pas ignorer une totale absence de respect élémentaire du travail d'autrui et d'engagement moral.

« Je pourrais citer comme autre exemple l'inventaire fongique du Mercantour, que je supervise depuis deux ans

et dans lequel, jusqu'à présent, la SMF a joué un rôle prépondérant. Or, une personne qui a participé pendant seulement 2 (ou 3) jours à cet ATBI a jugé tout à fait normal de publier sous son seul nom, dans une revue qui se veut internationale, les résultats de toute une équipe, et ceci sans aucune notification préalable ni aux intéressés, ni aux organisateurs de l'inventaire, ni au parc.

« Aujourd'hui c'est la SMF qui est victime d'un tel égocentrisme, demain ce sera peut-être telle ou telle autre fédération. Mais le problème reste le même que dans le cas des myxomycètes : faut-il dorénavant aller jusqu'à exiger la signature de contrats très détaillés expliquant les droits et les obligations des participants, ou peut-on continuer à faire confiance à l'idée que les participants vont œuvrer pour l'intérêt commun ? »

Les spores des champignons

par Ian Smith

Les champignons constituent un règne, les Fungi ou Mycota, totalement séparé de ceux des plantes et des animaux. Quelles sont les particularités de ce règne ? Évidemment, les champignons produisent souvent des fructifications de formes et de couleurs caractéristiques. On ne les confondrait qu'avec celles des Myxomycètes, qui appartiennent au règne des Protistes. Mais les champignons ont des particularités plus fondamentales. À part quelques cas spéciaux, ils sont composés de mycélium, qui constitue le « corps » du champignon et qui se nourrit et se développe sur divers substrats organiques. Le mycélium est une structure propre aux champignons et à certains membres du règne des Chromista, les Oomycètes, qui furent longtemps considérés comme des champignons. Aucun autre organisme ne forme de mycélium. Pour se perpétuer, le mycélium doit tout d'abord être capable de survivre dans des conditions défavorables (absence de sources nutritives, sécheresse, froid...), et ensuite de se propager et de se disséminer. Pour cela, il forme des structures spéciales que l'on appelle spores. Beaucoup de champignons survivent uniquement sous la forme de spores (bien que certains persistent sous d'autres formes — mycélium pérenne, sclérotés, etc.). Et pratiquement tous les champignons se disséminent sous la forme de spores. Donc, on peut dire qu'une autre grande particularité du règne des Fungi est la formation de spores, qui peuvent être de forme, de structure, de couleur et de dimensions très différentes. De plus, une même espèce produit souvent des spores de type et de fonction différents. Notre article est consacré aux spores des champignons.

► Types de spores

Qu'entend-on par « spore » ? Ce n'est pas un simple fragment de mycélium, mais un élément distinct, formé sur ou dans le mycélium, qui s'en détache et devient alors

autonome. Les spores sont petites, de dimensions en rapport avec celles des hyphes qui constituent le mycélium. Elles ne sont pas composées de mycélium, comme certaines propagules plus grandes et visibles à l'œil nu (périodoles des Nidulariacées, « balle » de *Sphaerobolus*, isidies des lichens). Les spores peuvent être de tailles et de formes différentes (sphériques, oblongues, rectangulaires, filiformes, polyédriques, tétraradiées...), leurs parois peuvent être minces ou épaisses et de couleurs différentes, elles peuvent porter à leur surface des plages, des épines, des crêtes... Les spores peuvent être sans cloison, à une ou plusieurs cloisons, à réseau de cloisons (dictyospore). Elles peuvent être formées sur les extrémités du mycélium par l'intermédiaire de sporophores plus ou moins structurés et différenciés (dont, bien sûr, les sporanges, les asques et les basides), ou être intercalées dans le mycélium.

On peut noter que cette description de la diversité des spores ne tient pas compte, volontairement, de leur fonction ou de leur place dans le cycle de reproduction des champignons. C'est ce que nous allons examiner maintenant.

► Fonctions des spores

Les spores remplissent divers rôles dans la vie des champignons : persistance, dispersion, participation au cycle sexuel.

Persistance

Les champignons doivent pouvoir survivre dans des conditions défavorables. Ils peuvent le faire sans recours à des spores, par exemple en colonisant des substrats qui permettent la persistance du mycélium (mycorrhizes, endophytes, saprophytes du bois), en se transformant en mycélium plus résistant (modification de la paroi), en formant des structures spéciales (sclérotés). Mais ils peuvent aussi for

mer des spores qui sont elles-mêmes résistantes (souvent à paroi épaisse et coloration foncée). C'est le cas des « chlamydospores », terminales ou intercalaires, formées dans le mycélium et restant sur place (aucun mécanisme spécial de dispersion). Ces spores peuvent être de simples structures sphériques ou ovoïdes, ou peuvent être multicloisonnées, se rapprochant ainsi de microsclérotos. De nombreux micromycètes du sol forment des chlamydospores.

La fonction est la même pour les zygospores (chez les Zygomycètes), et les oospores (chez les Oomycètes), résultant dans les deux cas de la reproduction sexuelle. Ce sont de grosses spores, foncées, à paroi épaisse et parfois épineuse, qui permettent de passer l'hiver ou de supporter les périodes de sécheresse.

Certaines ascospores ont ces mêmes caractéristiques de résistance, facilitant leur survie. Elles sont déchargées à la fin du cycle de développement du champignon, et sont le seul moyen pour que celui-ci persiste et forme de nouveaux mycéliums dans la saison suivante. Toutefois, il est plus fréquent que l'ascocarpe lui-même possède cette résistance. Il persiste et mûrit au cours de l'hiver, et ne libère les ascospores qu'au printemps quand les conditions deviennent favorables.

Chez les Basidiomycètes, par contre, les basidiospores n'ont pas la fonction de persistance. Les rouilles et les charbons forment des spores résistantes (téliospores), qui sont dispersées généralement sur de relativement faibles distances. Ces spores survivent l'hiver, et leur germination au printemps conduit à la formation d'une baside cloisonnée, à partir de laquelle sont formées et dispersées les basidiospores, qui constituent alors le principal moyen de dispersion vers la plante-hôte (primaire ou secondaire, selon le cas). Par contre, les basidiomycètes « supérieurs » ne forment pas de spores persistantes. Ils font simplement appel à une production abondante de basidiospores, qui doit permettre à un nombre suffisant d'entre elles de trouver rapidement des conditions favorables à la colonisation d'un nouveau substrat.

Dispersion

La dispersion des spores se fait essentiellement par le vent, par la pluie, par l'eau ou par des animaux (ou autres organismes). Elle peut concerner les spores d'origine sexuelle (ascospores, basidiospores), ou bien des spores d'origine « végétative », notamment les conidies chez les Ascomycètes et les sporangiospores chez les Zygomycètes et Oomycètes.

Vent

Les spores des champignons, vu leur petite taille, sont facilement emportées par le vent, et leur dispersion se fait le plus souvent ainsi. En effet, la forme, la taille et l'orientation des fructifications des macromycètes sont autant de moyens qui assurent que leurs spores atteignent une atmosphère turbulente, soit par projection des spores à partir de l'asque (chez de nombreux Ascomycètes), soit par la libération des spores sur une courte distance, qui leur permet de tomber dans l'atmosphère turbulent (chez de nombreux Basidiomycètes). Chez ces macromycètes,

cette dispersion annuelle suffit à disséminer l'espèce, mais cela n'est pas le cas pour la majorité des champignons, dans la mesure où ils sont plus petits et occupent des substrats de plus courte durée. Ce sont ainsi leurs conidies qui sont dispersées par le vent, comme chez les *Penicillium*, *Aspergillus*, Érysiphacées, Mucorales (conidies formées à l'intérieur de sporanges). Les spores d'été des rouilles (urédospores) sont dans le même cas.

Les spores dispersées par le vent sont souvent petites, non glutineuses et de forme plus ou moins compacte. On peut supposer que ces caractères facilitent le trajet aérodynamique, comme d'ailleurs peut-être l'ornementation de leur surface. Il faut aussi prévoir une adhésion adéquate quand la spore arrive à sa destination. L'atmosphère contient, évidemment, une énorme population de spores de champignons. On peut les piéger avec un petit appareil spécial (*Hirst spore trap*), ressemblant à un aspirateur, qui dirige un courant d'air sur une lame gluante, progressivement déplacée au cours de la journée par un petit moteur. L'examen de la lame au microscope permet d'identifier plus ou moins précisément les spores qui sont présentes, et leur fluctuation journalière.

Pluie

La pluie disperse les spores en les éclaboussant. Typiquement, des spores formées à l'extérieur d'un végétal (feuille, écorce) s'accumulent en petits amas glutineux, se détachant de leur sporophore (alors que les spores portées par le vent restent attachées jusqu'au moment de leur envol). En conditions sèches, elles restent sur place, mais en conditions humides, humectées, elles sont incorporées à des gouttes de pluie et déposées avec elles ailleurs sur la végétation avoisinante, sur laquelle l'humidité favorise aussi la germination et la pénétration de la plante. C'est une dispersion typique pour les champignons phytopathogènes. Les conidies des Ascomycètes, notamment celles qui sont formées sur ou dans des petites fructifications comme des acervules ou pycnides, sont le plus souvent dispersées ainsi. Il y a aussi des ascospores qui ne sont pas déchargées normalement de l'asque, mais sont simplement libérées pour s'accumuler en gouttelettes glutineuses à la pointe de l'ascocarpe. On peut aussi faire mention de la libération des « périoles » des *Cyathus*, qui sont réputées être projetées du « nid » par des gouttes de pluie (mais ce ne sont bien sûr pas des spores, mais des structures beaucoup plus grandes).

Par ailleurs, l'eau de pluie doit être l'un des moyens principaux par lesquels les spores des champignons terrestres sont dispersées. Par son passage dans le sol, elle emporte des conidies ou des ascospores glutineuses, comme celles des *Fusarium* ou des *Verticillium*, et les rapproche d'autres substrats vivants (racines) ou morts.

Eau

Nous distinguons ici la pluie et l'eau, cette dernière constituant le milieu aquatique (y compris éventuellement l'eau du sol). Les champignons qui vivent submergés dans l'eau ont recours à des moyens de dispersion conditionnés par cet environnement. Les Oomycètes (qui ne sont pas de

vrais champignons) et les Chytridiomycètes (qui le sont) sont le plus souvent aquatiques. Ils forment des spores mobiles, munies d'un ou de deux flagelles, qui sont capables de nager (par chémotaxie) vers des substrats potentiels. Arrivées à destination, elles perdent leurs flagelles et se transforment en petits kystes, qui germeront ultérieurement pour former un mycélium.

Tout aussi spécialisés sont divers Ascomycètes et Basidiomycètes qui forment des conidies (ou même des spores sexuelles) dispersées par l'eau. Quel que soit leur statut taxonomique, ces spores sont tout à fait particulières. Elles sont le plus souvent soit filiformes (longues et minces), soit « tetraradiées » (c'est-à-dire en forme d'étoile mince, les pointes étant dirigées vers les quatre vertex d'une pyramide). On peut trouver des quantités de ces spores dans l'écume qui se forme à la surface des eaux. Il est supposé que leur forme facilite leur adhésion à des substrats immergés ; en effet, leur problème ne serait pas d'être lâchées ou dispersées, mais plutôt de pouvoir s'arrêter.

Animaux

Les champignons coprophiles sont l'exemple classique de la dispersion par les animaux. Le fait d'utiliser les crottins des animaux comme substrat de développement leur permet de former leurs spores de dispersion directement et abondamment sur ce milieu spécialisé. Dans certains cas, la première étape de la dispersion est une projection vigoureuse des spores pour atteindre la végétation proche. C'est le cas du Zygomycète *Pilobolus* (le sporange entier est projeté). De même, divers Ascomycètes projettent leurs ascospores ainsi. Dans d'autres cas, comme chez les *Coprinopsis*, les spores se dispersent par désintégration et se retrouvent sur la terre et le feuillage. D'une manière ou d'une autre, les animaux herbivores, qui sont en quelque sorte les hôtes du champignon, ingèrent les spores, se déplacent et dispersent le champignon en déposant leurs crottins ailleurs.

Dans d'autres cas, les carpophores des champignons sont mangés par des animaux, attirés surtout par leur odeur. Dans les cas extrêmes (truffes), il n'y a pas d'autre dispersion et le mouvement des spores est entièrement passif. En général, en fait, on sait que les carpophores des Basidiomycètes sont fréquemment consommés par divers animaux (rongeurs, limaces, herbivores, larves d'insectes, et même par l'homme), et on peut supposer que la dispersion par ceux-ci complète la dispersion aérienne normale des spores. À quoi servent les odeurs et les couleurs des carpophores, si ce n'est à attirer les animaux ? Ce phénomène est banal chez les plantes, mais peu étudié chez les champignons.

De plus, on sait que de nombreux petits animaux habitant le sol et le bois mort (insectes, limaces, cloportes, vers de terre) ingèrent des débris végétaux en décomposition et, nécessairement, en même temps des spores de champignons. Elles seront dispersées si elles supportent le transit intestinal. D'autres spores seront portées à la surface des corps de cette microfaune. Donc, dans le micro-environnement du sol et des débris végétaux, les champignons et la microfaune sont étroitement associés.

Enfin, il y a les célèbres associations plus ou moins symbiotiques entre champignons et insectes : fourmis, termites, scolytes, sîrex. Ces insectes se nourrissent de champignons qui se développent sur un substrat végétal particulier, accumulé dans les nids par les fourmis ou termites, ou constituant le milieu de l'insecte (scolytes et sîrex dans l'écorce ou le bois). L'association entre insecte et champignon est spécifique. Dans ces cas, l'insecte maintient et disperse le champignon dont il se nourrit, en transportant « volontairement » du mycélium (parfois dans des « pochettes » spécialement adaptées) et non en agissant comme vecteur passif des spores.

Hôtes de champignons parasites

Les champignons qui parasitent d'autres organismes (très nombreux) sont bien sûr dispersés par les moyens habituels à partir de leur hôte, souvent après sa mort. Mais l'hôte lui-même peut aussi disperser ses parasites. Les champignons parasites des insectes, ou d'autres invertébrés notamment aquatiques, ou des vertébrés, sont déplacés selon la volonté de leurs hôtes. Ils imposent même des comportements différents, comme dans les cas des larves parasitées, qui, lors de la nymphose, remontent vers le haut de la plante plutôt que de descendre s'enfouir à la base de celle-ci. Cette situation élevée favorise la dispersion du champignon parasite, qui tue alors la larve nymphosée et libère ses spores. Enfin, certains champignons parasites des plantes développent leurs fructifications et leurs spores spécifiquement dans les graines des plantes, et sont dispersés avec celles-ci. Les charbons des céréales sont parmi les mieux connus.

► Participation au cycle sexuel

Dans d'autres règnes du monde vivant, le cycle sexuel fait appel à des structures spéciales pour assurer la fertilisation, c'est-à-dire faire fusionner des gamètes. Chez les algues et autres plantes relativement primitives, et chez les animaux, les spermatozoïdes, mobiles dans un milieu liquide, servent de gamètes mâles. Chez les plantes supérieures, le pollen est dispersé par divers moyens sur le stigmate de la plante, où il germe en produisant les noyaux qui servent de gamètes. Chez les champignons, il n'en est rien. Enfin, presque, car il y a des Chytridiomycètes (champignons aquatiques primitifs) qui produisent des gamètes flagellés et mobiles. En général, toutefois, l'« acte sexuel » d'un champignon est la fusion de deux hyphes (pouvant être de forme spécialisée), ou parfois la fusion d'une spore (que l'on pourrait considérer comme un gamète mâle) avec une hyphe. Le résultat de cette fusion est généralement la production de spores spécialisées (ascospores, basidiospores, zygosporés) portées par un carpophore qui peut être très simple ou très compliqué. La production du carpophore peut suivre directement la fertilisation, ou peut être très décalée.

► Rappelons les cas principaux

Chez les Zygomycètes (*Mucor*, *Rhizopus*, *Pilobolus*, etc.), deux mycéliums non cloisonnés, se contactant, produisent chacun de son côté un « gamétocyste » (petite

branche séparée par une cloison). Ceux-ci fusionnent, leurs noyaux fonctionnant comme des gamètes, et produisent une « zygospore », grande, foncée et résistante, qui sert de structure de survie (voir ci-dessus). Donc, la spore est le résultat direct de la fertilisation. Chez les Oomycètes (*Pythium*, *Phytophthora*, qui ne sont pas des champignons mais leur ressemblent), le mycélium non cloisonné produit, de même, des structures cloisonnées, différenciées en anthéridies (mâles) et oogonies (femelles). Les anthéridies poussent vers les oogonies, les pénètrent et y déchargent leur contenu de noyaux. Cette fertilisation est suivie, comme chez les Zygomycètes, par la formation de grandes spores résistantes de survie (oospores).

Chez les Ascomycètes, la fertilisation est en général réalisée dans un ascogone, structure différenciée du mycélium par sa forme, sa taille et le fait qu'elle peut contenir de nombreux noyaux. Nous verrons ci-dessous les moyens de fertilisation. Après la fertilisation, le mycélium « parent » autour de l'ascogone se développe en ascocarpe (ce qui peut même commencer avant la fertilisation). L'ascogone, dans le jeune ascocarpe, donne naissance à des « hyphes ascogènes » dont les cellules cloisonnées contiennent chacune deux noyaux (situation dite dikaryotique). Aux extrémités de ces hyphes, les asques sont successivement formés par fusion des deux noyaux suivie de méiose. Il y a donc un petit écart entre la fertilisation (de l'ascogone) et la fusion des noyaux (dans l'hyphes ascogène), durant laquelle il existe des hyphes dikaryotiques.

Ce processus d'initiation et développement des asques et ascospores existe chez les Ascomycètes en général (à l'exception des levures et formes apparentées), mais les moyens de fertilisation sont plus diversifiés. On peut différencier deux cas principaux : 1) l'ascogone est fertilisé par des hyphes spécialisées en « anthéridies », qui fusionnent avec l'ascogone et y déchargent des noyaux (ces structures peuvent apparemment prendre une forme bien différenciée, ou ne se distinguer qu'à peine des hyphes normales) ; 2) l'ascogone est fertilisé par de petites spores (dites « microconidies » ou « sporidies »). Dans ce dernier cas, l'ascogone peut porter des structures spécialisées (« trichogynes ») sur lesquelles les sporidies sont déposées et y transmettent leurs noyaux. Nous avons donc une situation un peu analogue à la pollinisation chez les plantes.

En réalité, il faut bien dire que la fertilisation n'a été observée et étudiée que dans peu d'espèces d'Ascomycètes. Les structures sont petites et les processus sont difficilement visibles et de courte durée. L'essentiel pour le présent article est que les Ascomycètes font parfois appel à des spores pour la réalisation du processus sexuel.

Chez les Basidiomycètes, la fertilisation est, comme chez les Ascomycètes, réalisée par la fusion de deux mycéliums, mais ne fait généralement pas appel à des structures spécialisées et n'est pas immédiatement suivie par le développement du carpophore. Au contraire, la fertilisation a lieu peu après la germination des basidiospores, et le mycélium dikaryotique devient le mycélium « normal » du champignon. Ce n'est qu'en fin de cycle qu'il produit des carpophores, composés entièrement d'hyphes dikaryotiques. La fusion des noyaux n'a lieu que dans les basides, immédiatement avant la formation des basidiospores. Ce

phénomène (existence d'un organisme en partie ou totalement dikaryotique) est tout à fait particulier pour les champignons (Ascomycètes et Basidiomycètes).

Ajoutons un cas particulier. Les rouilles (Urédiniomycètes), qui sont des Basidiomycètes spécialisés à la vie parasitaire dans les plantes, produisent souvent à la face supérieure des feuilles des petites fructifications spéciales pour la fertilisation, les spermogonies, qui ressemblent à de petits pycnides. L'ouverture de la spermogonie est entourée d'hyphes réceptives, et des sporidies sont formées à l'intérieur et libérées sous la forme de gouttelettes glutineuses. Les sporidies sont portées à d'autres spermogonies par la pluie ou les insectes (voir « Dispersion », ci-dessus) et les fertilisent. Un mycélium dikaryotique est formé et donne naissance à d'autres fructifications, les écidies, produisant des spores de dispersion (écidiospores) et généralement situées à la face inférieure de la feuille. Évidemment, les rouilles produisent encore d'autres spores de dispersion (urédiniospores), et les téléospores qui produisent les basides. En fait, la production de sporidies n'est pas, chez les Basidiomycètes, limitée aux rouilles. Les champignons (le plus souvent Aphyllophorales) qui produisent des « conidies » le font peut-être comme moyen de fertilisation ; elles seraient en fait des sporidies.

Nous voyons donc que, pour le cycle sexuel des champignons, des spores spécialisées (les sporidies) ont dans certains cas un rôle à jouer, qui correspond à celui du gamète mâle. Mais, en général, la fertilisation ne fait pas appel à des spores. Ce sont la survie et la dispersion qui constituent les fonctions principales des spores.

► Vue d'ensemble du cycle d'un champignon

Faisons une synthèse de la place des spores dans la vie d'un champignon moyen, dans la zone tempérée où l'alternance des saisons impose un rythme annuel. Nous commençons par la germination d'une spore (ascospore ou basidiospore), qui donnera un mycélium exploitant le substrat disponible. Le plus souvent, ce substrat sera limité (p. ex. feuille, fragment de débris ligneux), et le champignon devra former des spores de dispersion (conidies) pour coloniser un nouveau substrat, et ainsi de suite, éventuellement plusieurs fois au cours de la saison. Il pourra aussi former des spores de survie (p. ex. chlamydo-spores) pour passer les périodes peu propices à la dispersion. Si, par contre, le substrat reste en place longtemps (bois mort, racines portant des mycorrhizes...), il n'aura pas besoin de se disperser au cours de la saison et pourra survivre dans celui-ci.

Le champignon devra mettre en place son cycle sexuel, qui culminera vers la fin de la saison par la production d'un carpophore (ascocarpe ou basidiocarpe). Pour cela, il produira éventuellement des spores assurant la fertilisation (sporidies), mais le plus souvent la fertilisation se fera simplement par fusion de mycéliums. Enfin, les ascospores ou basidiospores seront formées et dispersées pour compléter le cycle.

En fait, le cycle complet est souvent court-circuité. Les rouilles sont les champignons qui se conforment de plus près au modèle complet. Elles forment des sporidies pour

assurer la fertilisation, des éciospores et urédospores pour assurer la dispersion végétative, des téléutospores pour assurer la survie en hiver, et enfin des basidiospores. Mais même les rouilles court-circuitent souvent ce cycle ! Et évidemment, la majorité des Agaricomycètes ont un cycle plus simple, tandis que les Ascomycètes occupent une situation intermédiaire, dans la mesure où la majorité d'entre eux forment des conidies. On peut se poser la question de l'évolution de cette situation. Évidemment, nous manquons pour les champignons de fossiles qui nous indiqueraient quelle était la situation la plus ancienne. On peut lire le système dans deux directions : soit le champignon primitif avait un cycle compliqué et les champignons d'aujourd'hui ont évolué par simplification, soit le champignon primitif avait un cycle simple, ne produisant comme spores que l'équivalent des ascospores ou basidiospores, et les autres spores ont évolué pour permettre, aux cours des millions d'années d'évolution, d'exploiter de nouvelles situations (p. ex. évolution des Angiospermes à feuilles caduques). L'auteur préfère la première hypothèse, par analogie avec l'évolution des plantes, où il est clair que les plantes anciennes avaient des cycles compliqués et que les plantes les plus évoluées le sont par simplification. Mais il faudrait des données réelles pour résoudre cette question.

► Spores et nomenclature

Noms multiples

Le fait que les champignons forment souvent plusieurs types de spores, et d'ailleurs que chaque type soit porté par une structure, dite « sporophore », plus ou moins compliquée et caractéristique, a eu des conséquences importantes pour la nomenclature. Dans un premier temps, au début du XIX^e siècle, la situation n'était même pas comprise, et chaque fructification reçut son nom individuel. Ensuite, les différents cycles ont été analysés, les liaisons ont été faites et la nomenclature a tenu compte des plus évidents. Ainsi, on n'a pas hésité à donner un seul nom d'espèce aux sporanges et aux zygosporangies des *Mucor* (Zygomycètes) ou aux sporanges et aux oospores des *Peronospora* (Oomycètes). De même, certains champignons parasites des feuilles forment des spores qui existent en même temps sur une feuille donnée (spores successives des rouilles ou conidies et ascocarpes des Érysiphacées). Les noms initialement donnés aux états asexuels de ces champignons ont assez rapidement disparu, et un seul nom demeure. On ne parle plus de l'état *Uredo linearis* de la rouille du blé *Puccinia graminis*, ni de l'état *Oidium tuckeri* de *Uncinula necator* sur vigne, pour citer deux champignons phytopathogènes très classiques.

Par contre, la situation est longtemps restée difficile dans de nombreux autres cas, car on ne voit pas les deux états ensemble. En conséquence, de nombreux états conidiens de champignons (anamorphes, comme on dit maintenant) n'ont pas encore été liés avec certitude à leur véritable espèce, définie par l'état sexuel (téléomorphe). Ils ont donc été affublés de noms suivant un système taxonomique artificiel, indépendant de la nomenclature propre des champignons. On les a appelés des champignons

« imparfaits », mais en fait ce sont les noms qui seraient imparfaits, faute de mieux. Il en résulte qu'un même champignon peut avoir plusieurs noms valides. En principe, cette situation serait à éviter, et le Code international de nomenclature impose d'utiliser le nom de la téléomorphe dans les cas où la liaison a été démontrée.

Malgré cela, les anamorphes sont généralement beaucoup plus visibles que les téléomorphes, tout au moins par leur fréquence et quantité, et l'anamorphe est l'état qui apparaît normalement quand le champignon est mis en culture. En plus, les mycologues n'abandonnent pas si facilement des noms dont ils ont pris l'habitude. On voit donc que les noms imparfaits sont souvent encore utilisés dans la pratique, même dans les cas où le téléomorphe est connu.

Association des téléomorphes et anamorphes

Quels sont les problèmes pour remédier à cette situation ? La taxonomie notamment des Ascomycètes pourrait être grandement enrichie si l'on pouvait se baser toujours sur l'ensemble des états d'une espèce (le « champignon complet »). En premier lieu, on peut constater que les espèces formant un ascocarpe d'un certain type forment fréquemment des conidies aussi d'un même type, ce qui facilite la recherche de l'élément manquant. Théoriquement, on devrait pouvoir maintenir un spécimen portant un type de spore dans un local convenable, et attendre que l'autre type se développe (comme on fait pour les insectes, par exemple, où la chenille peut se développer en nymphe puis en imago). Mais il semble que dans la pratique les conditions de passage d'un état au suivant soient trop compliquées à réaliser. Il faudrait au moins faire une culture du champignon, en l'absence de risques de contamination par d'autres espèces, et puis essayer de stimuler le passage à l'autre état (p. ex. par changement de température ou de lumière, par utilisation d'un milieu de culture spécial). Cela peut devenir tout un programme de recherche, et n'a jusqu'ici été abordé que pour assez peu d'espèces. C'est pour cela que les relations entre états conidiens et états ascospores ont été déterminées surtout pour des espèces nuisibles à l'agriculture, où il était important pour une lutte efficace de bien comprendre le cycle complet du champignon pathogène.

Un autre phénomène complique encore la situation : le fait que certains états anamorphes, bien étudiés, ne forment apparemment jamais de téléomorphe. Il est supposé alors que ces espèces ont totalement perdu cette partie de leur cycle. C'est une présomption qui a certainement une signification pratique, car l'on peut alors (si l'espèce a une importance quelconque pour l'homme) laisser de côté toute possibilité que la téléomorphe ait la moindre signification dans la biologie de l'espèce. Mais, du point de vue biologique, on doit considérer comme certain que ces formes ont évolué par simplification de cycle, à partir de formes qui possédaient une téléomorphe. Supposer qu'elles n'en ont jamais eu, comme l'ont fait certains, est une absurdité. Ces champignons doivent encore posséder une grande partie des gènes qui contrôlent la formation de l'état sexuel, mais le processus est bloqué. De l'avis personnel de l'auteur, il serait possible, en beaucoup de ces cas, de découvrir la téléomorphe. Son absence apparente est sim

plement due à l'ignorance et au fait que, finalement, il n'y a au monde que peu de mycologues qui s'occupent de ce type d'étude. On pourrait espérer, par exemple, que des recherches sur la physiologie des champignons, utilisant les techniques les plus modernes, nous donnent de meilleures « clefs » pour ouvrir le coffre fermé qu'est actuellement l'induction de la formation de la téléomorphe.

En tout cas, un autre outil nous est disponible, sous la forme de méthodes moléculaires de comparaison de l'ADN des champignons. Cela a déjà permis d'établir de nouveaux liens de parenté pour les membres de divers groupes, comme les Gastéromycètes ou les clavaires, qui sont en conséquence éclatés et rattachés à des groupes différents. Leur classification est ainsi modifiée profondément. Cela permet aussi d'établir que le champignon X qui produit des conidies est fort probablement le même que le champignon Y qui produit des ascocarpes, car leur ADN est le même, et cela sans expérimentation compliquée. Il est alors beaucoup plus facile de démontrer la liaison par les méthodes classiques. En plus, cela permet aussi de

reconnaître que le champignon Z, qui ne produit jamais d'ascocarpes, est néanmoins apparenté au champignon Y, car leurs ADN sont proches. Les champignons X, Y et Z ont peut-être des noms différents actuellement, mais ils ont le même ADN (ou presque), et leurs noms devraient être modifiés en conséquence. L'existence de cette nouvelle technologie va sans doute révolutionner peu à peu la nomenclature des champignons « imparfaits », car les noms des anamorphes pourront progressivement disparaître. « Progressivement », parce que cela va demander quand même un travail considérable.

► Conclusion

Les champignons sont des organismes très intéressants, et aussi très compliqués ! Comprendre leur biologie, leurs cycles, la fonction de leurs spores apporte une dimension complémentaire à la connaissance de leur morphologie et à la reconnaissance des espèces. Surtout, nous constatons à quel point nous ne les connaissons encore que très imparfaitement.

En bref...

► Inventaire mycologique du Parc national du Mercantour

En raison de ses relations privilégiées avec le Muséum national d'histoire naturelle de Paris, la SMF est depuis 2009 un partenaire à part entière du projet européen d'inventaire ATBI (*All Taxa Biodiversity Inventory*) du Parc national du Mercantour. Dans le cadre de cet inventaire, notre président, le D^r Bart BUYCK, est à la fois le représentant et le référent officiel pour tout ce qui se rapporte à l'inventaire fongique (chaque équipe investie dans l'ATBI pour un groupe particulier d'organismes ayant un référent identifié). Pour la période 2009-2010, l'EDIT (*European Distributed Institute of Taxonomy*) assurait le remboursement d'une partie des frais d'hébergement et de transport pour nos participants, et la Société mycologique de France, grâce aux financements reçus, couvrait une autre partie des frais supplémentaires liés à l'inventaire fongique. L'EDIT étant parvenu au terme de son contrat, le Parc national du Mercantour a trouvé des financements pour poursuivre l'inventaire, et a décidé de prolonger son partenariat avec la SMF jusqu'en 2012.

► Agenda

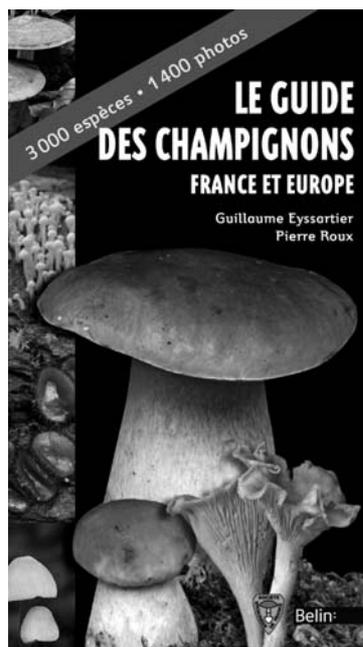
Rappel de quelques manifestations mycologiques en 2011

- L'**exposition de la SMF** se tiendra au Parc floral de Paris (bois de Vincennes), du vendredi 14 octobre au lundi 17 octobre.
- La **Semaine nationale du champignon** se déroulera du dimanche 16 octobre au dimanche 23 octobre.
- Les **Mycologiades internationales de Bellême** (Orne) se dérouleront du 29 septembre au 2 octobre.
- La **session de la SMF** organisée par la *Société catalane de mycologie* (Barcelone) se tiendra à Olot (Catalogne espagnole) du 24 au 29 octobre. **Nous rappelons qu'il faut s'inscrire impérativement à la session avant le 1^{er} septembre.**

Nouveautés éditoriales

Éditions Delachaux et Niestlé. — Troisième édition du *Guide des champignons de France et d'Europe* (Régis Courtecuisse et Bernard Duhem), largement réécrite, en particulier le chapitre sur la systématique qui intègre les nouvelles données issues de la phylogénie moléculaire, en les comparant avec le schéma de classification traditionnel, et aussi le chapitre toxicologique, actualisé. D'assez nombreuses planches ont été retouchées, pour améliorer certaines représentations d'espèces (couleurs, formes, etc.). L'index est présenté dans une taille de police plus lisible que dans les anciennes éditions...

Ce guide présente des clés permettant d'identifier plus de 3000 espèces, avec 1550 espèces représentées par des aquarelles. La parution est prévue pour l'été 2011.



Éditions Belin. — Format 23 x 12,5 cm, 3,7 cm d'épaisseur, 1120 p.
Prix 35 euros.

« Ce guide d'identification décrit environ 3 000 espèces, parmi lesquelles plus de 1 400 sont illustrées par des photographies, ce qui constitue un record absolu parmi les guides de champignons, même au niveau mondial !

« En feuilletant ce guide, le lecteur se rendra compte de l'incroyable diversité des champignons. Il y trouvera par exemple des fiches pour plus de 50 bolets et 160 cortinaires, presque 130 russules, 40 coprins, près de 50 entolomes, 40 inocybes et 70 lactaires... Une partie introductive précède les fiches descriptives. Les auteurs y expliquent d'une façon claire et didactique les principaux caractères des champignons : anatomie, écologie, biologie et classification y sont présentées, ainsi que le rôle crucial des champignons dans les divers écosystèmes.

« Plusieurs pages décrivent aussi les symptômes des principaux types d'intoxication par les champignons, et présentent les espèces les plus toxiques, comment les reconnaître et comment éviter de les confondre avec leurs éventuels sosies comestibles. Je souhaite à ce guide le succès qu'il mérite, en espérant qu'il créera des vocations auprès de nombreux amateurs naturalistes. » [texte de 4^e de couverture, par B. Buyck]

Tarif 2011

Membre actif : avec abonnement au bulletin 42 € (étudiants 32 €) — sans abonnement au bulletin 32 €

Conjoint ou enfant(s) de membre actif : le premier 8 € ; les suivants 3 €

Membres bienfaiteurs : 150 € — Membres donateurs : 100 €

Abonnement au bulletin de la SMF seul, sans cotisation (non membre) : France 48 € — étranger 60 €

Règlement par chèque à l'ordre de la Société mycologique de France et par virement bancaire ou mandat postal

Adresse : Société mycologique de France — 20, rue Rottembourg F-75012 Paris

Parrainage. — Les membres de la Société peuvent désormais parrainer des mycologues qui n'ont jamais été membres de la SMF, ou alors qui ne sont plus membres depuis au moins cinq ans. La cotisation pour le parrain et ses filleuls sera de 32 € pour un an, et ils recevront tous, pour ce tarif et gracieusement, les fascicules du bulletin pour l'année correspondante. Les années suivantes seront au tarif habituel de 42 € pour continuer à être membre avec réception du bulletin.