

Le monde des coprins

Mon cher neveu,

Dans le monde des champignons, on n'a jamais fini de faire des découvertes. Je ne veux pas parler ici d'«espèces nouvelles» que publient les mycologues dans des revues spécialisées, mais plutôt de découvertes concernant leur mode de vie, leur mode de nutrition, leur habitat, leurs manières de se reproduire, les substances qu'ils fabriquent. Et pour t'entretenir un peu de tout cela, je choisis intentionnellement une famille précise: les Coprinacées. Mon propos comprendra deux étapes. Dans une première phase je voudrais te présenter quelques particularités caractéristiques de cette famille et seulement dans une seconde phase je ferai le portrait-robot de quelques espèces, en particulier dans le genre *Coprinus*, c'est à dire les Coprins proprement dits. Les espèces dont je mentionnerai éventuellement le nom dans la première étape seront reprises avec leur description dans la seconde étape.

Caractères macroscopiques

D'abord quelques caractères que possèdent toutes les Coprinacées: la sporée est noire ou, en tout cas, très foncée; même sous le microscope, les spores apparaissent noires, brun noir, brun rouge, quand elles sont mûres. Le pied est central, souvent blanc au moins dans la jeunesse. Les lames ne sont jamais décurrentes, plutôt minces et souvent très serrées. La chair est toujours mince à très mince, et même pelliculaire, au point qu'on peut, chez certaines espèces, compter le nombre de lames par transparence en regardant le dessus du chapeau. Tous les Coprins, le pied de certaines espèces mis à part, sont tendres et fragiles dès que leur chapeau commence à s'ouvrir. Beaucoup de Coprins ont un voile général bien développé, qui laisse des traces sur le chapeau, surtout dans la jeunesse, sous forme de flocons, comme chez certaines Amanites. D'ailleurs, la classification des espèces est basée en premier lieu sur la texture de ce voile général. Je t'en parlerai plus précisément dans la deuxième phase.

Un autre caractère remarquable, unique parmi les champignons, est le suivant: dès que les spores sont mûres et que par conséquent les lames noircissent, tout le chapeau se liquéfie en commençant par la marge. Le spectacle est saisissant, par exemple sur le plus connu des Coprins, que tu connais sûrement, le **Coprin chevelu** (*Coprinus comatus*): quand il sort de terre, il est ferme et il a à peu près la forme d'un ballon de rugby; puis le pied s'allonge, le chapeau s'ouvre un peu, en forme de cloche, mais jamais il ne s'étalera; dès ce moment, les lames rosissent vers la marge; la couleur rose envahit progressivement, en quelques heures, toute la longueur des lames, mais en même temps c'est la couleur noire qui, progressivement aussi, remplace le rose: les spores sont parvenues à maturité. Mais la transformation est loin d'être terminée. Le bord du chapeau a tendance à s'enrouler vers l'extérieur et vers le haut, et des gouttes noires commencent à tomber de la marge. Quand ce processus est achevé, il ne reste qu'un pied dressé comme une bougie, taché de traînées noires, surmonté de restes noirs de ce qui fut un chapeau tout blanc. Dans le vocabulaire mycologique, on dit que les lames sont **déliquescentes**. Les spores ne sont pas ici dispersées par les courants, mais entraînées dans le liquide sur la place même où le champignon s'est développé. Ce phénomène explique pourquoi les stations de Coprins chevelus sont fidèles, car le mycélium se renouvelle sur place ... à moins que l'homme vienne y déplacer la terre avec un engin mécanique. L'enroulement vers l'extérieur et vers le haut est beaucoup plus spectaculaire et concerne la totalité du chapeau chez d'autres espèces de Coprins de plus petite taille.

Un mycologue français célèbre, Lucien Quélet (1832-1899), écrivait ses descriptions à l'aide d'une «encre» noire préparée à partir des lames déliquescentes d'une autre espèce de Coprin, nommée justement **Coprin goutte d'encre** (*Coprinus atramentarius*). Il semble que son collègue du siècle précédent P. Bulliard (1752-1793) connaissait déjà ce moyen d'avoir de l'encre à bon marché. Tu peux essayer de faire la préparation suivante: recueille le jus obtenu par déliquescence de chapeaux du Coprin goutte d'encre, dilue-le dans un peu d'eau, ajoute quelques clous de girofle et fais bouillir

quelques minutes (recette proposée par R. Phillips, 1981). Complète alors ton expérience en écrivant par exemple ton nom sur un bout de papier; laisse sécher et observe le résultat sous les lentilles d'un microscope: Tu constateras que la trace laissée sur le papier, c'est tout simplement un amas de spores.

Une remarque encore, d'ordre général. Les Coprins aiment les substrats riches en humus; certaines espèces viennent exclusivement et directement sur des déjections animales, bouses de vaches par exemple: on les dit **fimicoles**; ils préfèrent en général un terrain aéré, par exemple les talus herbeux du bord des chemins et des routes; enfin d'autres viennent de préférence sur bois dont la pourriture est déjà bien avancée. Quant à leur taille, le Coprin chevelu est l'un des plus grands; mais il en existe de minuscules, dont le pied est filiforme, son épaisseur atteignant à peine 1 mm, dont le chapeau est ténu comme du papier de soie, et dont les carpophores ne vivent que quelques heures: il faut se lever de bon matin pour les observer, car ils disparaissent littéralement dès les premiers rayons de soleil.

La sexualité chez les champignons, découverte grâce aux Coprins

Il est bien naturel que les observateurs de la nature, et en particulier les mycologues, se soient posé des questions sur le mode de reproduction des champignons. Avant les écrits du mycologue italien autodidacte Pier' Antonio Micheli (1679-1737), tout le monde croyait que les champignons naissent spontanément du limon de la terre. Cette croyance est très ancienne, aussi ancienne que l'usage effectif des champignons dans l'art culinaire ou ... à des fins meurtrières (Agrippine aurait empoisonné son époux, l'empereur Claude, en introduisant des Amanites phalloïdes dans un plat d'Amanites des Césars, pour que son fils Néron le remplace sur le trône; elle a récidivé plus tard, conduisant chez Hadès un grand nombre de convives). Pline l'Ancien (23-79) écrit que les Truffes se développent pendant les orages d'automne, Plutarque (46-120) est d'avis que ce sont les éclairs qui font pousser les champignons et Juvénal (60-140) pense que ce rôle est dévolu au tonnerre. Je t'ai déjà parlé des ronds de sorcières ou cercles des fées, expressions qui traduisent l'idée que des champignons surgissent après une nuit pendant laquelle des fées ou des sorcières ont dansé sur le gazon. C'est en 1729 que Micheli publie l'ouvrage «Nova Plantarum Genera» dans lequel il prouve de façon irrécusable l'existence des **spores**; il a aussi conduit des expériences de germination de spores, dont il a obtenu des mycéliums et même des carpophores.

Mais on était en ces temps-là bien loin d'avoir une idée claire sur la sexualité chez les champignons. La reproduction est assurée par les spores, on le sait donc depuis deux siècles et demi, et les carpophores proviennent du mycélium, mais l'idée que s'en fait par exemple F. S. Cordier dans «Les champignons de la France», 1870, prête aujourd'hui à sourire: «Le mycélium paraît jouer dans ces plantes (= les champignons) le rôle que jouent les racines dans les plantes monocotylédones et dicotylédones, ou peut-être, mieux encore, le rôle que joue le placenta dans l'œuf humain et dans celui des autres mammifères» (op. cit. p. 21).

Il faudra attendre jusqu'en 1918, lorsque Mademoiselle M. Bensaude publie ses «Recherches sur le cycle évolutif et la sexualité des Basidiomycètes», pour voir enfin un premier débroussaillage de la question, et son premier matériel d'étude fut le **Coprin cendré** (*Coprinus cinereus*). Je résume ici l'essentiel des résultats obtenus par cette naturaliste (voir aussi ma 12ème lettre).

Mlle Bensaude fait germer séparément des spores et obtient différentes **souches de mycélium**.

1. En mélangeant les cultures de deux souches, elle constate que dans certains cas elle obtient des carpophores, mais pas dans d'autres confrontations.
2. Elle désigne alors les mycéliums par «souche +» et «souche -» selon l'issue des confrontations et elle obtient le résultat suivant:

une souche + confrontée avec une souche +	pas de fructification
une souche - confrontée avec une souche -	pas de fructification
une souche + confrontée avec une souche -	fructifications obtenues

En admettant que les spores + et les spores - soient produites en nombre égal par les carpophores, seulement 50% des confrontations possibles donnent naissance à des carpophores. Il fallait donc bien envisager une «sexualité», c'est à dire des **souches compatibles** et d'autres non. Cependant, comme on ne sait pas différencier, avant la confrontation des mycéliums, une spore donnant une souche + et une spore donnant une souche -, c'est à dire qu'on ne sait pas «lire le sexe» d'une spore, on ne parle pas de sexualité proprement dite, mais de **bipolarité**.



3. Mlle Bensaude observe alors les mycéliums de plus près; le mycélium issu de la germination d'une seule spore présente des cloisons simples, c'est à dire sans boucles; elle le nomme **mycélium primaire**; dans le mycélium obtenu à partir de deux souches compatibles, les cloisons sont bouclées; elle le nomme **mycélium secondaire**. Ainsi, elle a trouvé une différence morphologique entre un mycélium qui ne donne pas de fructification et un mycélium qui produit des carpophores. Il y en a une deuxième: les articles du mycélium primaire ne contiennent qu'un noyau, tandis que ceux du mycélium secondaire en contiennent deux. Cependant, cette constatation est-elle valable pour tous les champignons?

Mlle Bensaude reprend ses expériences, mais en utilisant le **Coprin à pied laineux** (*Coprinus lagopus*) et elle constate une chose étonnante: Tout se passe ici comme s'il y avait 4 sexes! Elle désigne par les symboles Aa, Ab, Ba et Bb les 4 souches de mycélium et les résultats obtenus par confrontations sont les suivants:

une souche Aa confrontée avec une souche Bb	fructifications obtenues
une souche Ab confrontée avec une souche Ba	fructifications obtenues
une souche Aa confrontée avec une souche Ab	pas de fructification
une souche Aa confrontée avec une souche Ba	pas de fructification
une souche Ab confrontée avec une souche Bb	pas de fructification
une souche Ba confrontée avec une souche Bb	pas de fructification

Tu le vois, la situation est assez compliquée et je ne voudrais pas te donner la migraine. Mais la nature est ainsi faite: ses mystères sont d'ailleurs loin d'être tous expliqués aujourd'hui. Heureusement: la vie me semblerait bien monotone s'il n'y avait pas tous les jours quelque chose à apprendre ... Pour terminer cette incursion dans le comportement intime des champignons - il est bien «intime» puisque les confrontations, dans la nature, ont lieu dans le terrain ou à l'intérieur du substrat, ce qui a fait nommer les champignons des **cryptogames**, ce qui signifie étymologiquement «secrètement mariés», tu ne seras pas surpris si l'on ne dit pas que le Coprin du fumier a «4 sexes», mais que c'est une espèce **tétrapolaire**; en effet, comme dans le cas précédent, on ne sait pas davantage différencier les spores qui donneront telle ou telle souche.

Bien sûr, depuis les travaux de Mademoiselle Bensaude, les connaissances ont progressé; ce que l'on sait aujourd'hui, c'est qu'il y a des champignons bipolaires, des champignons tétrapolaires, mais encore bon nombre d'autres cas de figure. Je ne t'en citerai qu'un: certaines espèces de champignons devraient être qualifiées de «monopolaires» - c'est un terme qui n'est pas en usage -, c'est à dire que les carpophores peuvent se développer à partir du mycélium primaire; ce sont des champignons asexués! Et il y a des Coprins dans ce groupe, par exemple le **Coprin du fumier** (*Coprinus sterquilinus*).

Dans l'attente d'une prochaine lettre, tu as le bonjour de

Tonton Marcel

