

Un évènement exceptionnel : l'observation de sporophores de *Leucoagaricus gongylophorus* (Möller) R. Heim

Victor Sabet

26 Rue du Calvaire - 59141 Thun Saint Martin

victorsabet@gmail.com

Résumé

Cet article décrit l'observation exceptionnelle d'un sporophore de *Leucoagaricus gongylophorus* au sein d'une colonie captive de fourmis coupe-feuilles *Acromyrmex* à Thun-Saint-Martin (59). Cette fructification, extrêmement rare, est presque inédite en captivité et apporte un nouvel éclairage sur cette symbiose fascinante.

À Thun-Saint-Martin (Nord), un événement rare s'est récemment produit : l'apparition d'un sporophore inhabituel, celui de *Leucoagaricus gongylophorus*. Avant de vous décrire cette découverte fascinante, permettez-moi de vous présenter ce champignon si particulier.



Fig. 1 - Une fourmi coupe-feuilles et son butin

I. Une symbiose entre fourmis et champignons

Parmi les multiples interactions qui lient le règne fongique aux autres organismes, la relation symbiotique entre les fourmis et les champignons est l'une des plus extraordinaires. Vous avez sûrement déjà vu dans des reportages ces fameuses fourmis coupe-feuilles, souvent appelées "fourmis parasols", transportant des morceaux de végétaux parfois dix fois plus lourds qu'elles-mêmes (Fig. 1). Ces fragments, soigneusement découpés, ne sont pas destinés à la consommation directe des fourmis, comme on le croyait initialement.

C'est à la fin de l'année 1873 que Thomas Belt émit l'hypothèse que ces fourmis ne consommaient pas les végétaux qu'elles collectaient, mais les utilisaient pour cultiver un champignon dont elles se nourrissaient exclusivement. Cette hypothèse fut confirmée par les travaux de Möller¹ (1893). Alfred Möller observa que ces fourmis, en particulier des genres *Atta* et *Acromyrmex*, acheminaient feuilles et fleurs vers leur nid, en sélectionnant certaines

¹ Botanische Mittheilungen aus den Tropen, Vol. 6. Die Pilzgärten einiger s'damerikanischer Ameisen

plantes et en alternant les espèces comme si elles voulaient faire des combinaisons pour le mycélium qui se trouve dans le nid. Là, de plus petites ouvrières les redécoupent en plus petits fragments de l'ordre du demi-millimètre et les pétrissent pour former de petites boulettes qui sont ensuite soigneusement déposées sur un mycélium qui servait à la fois de nourriture et d'habitat pour la colonie.

Les gongylidies : clé de la symbiose

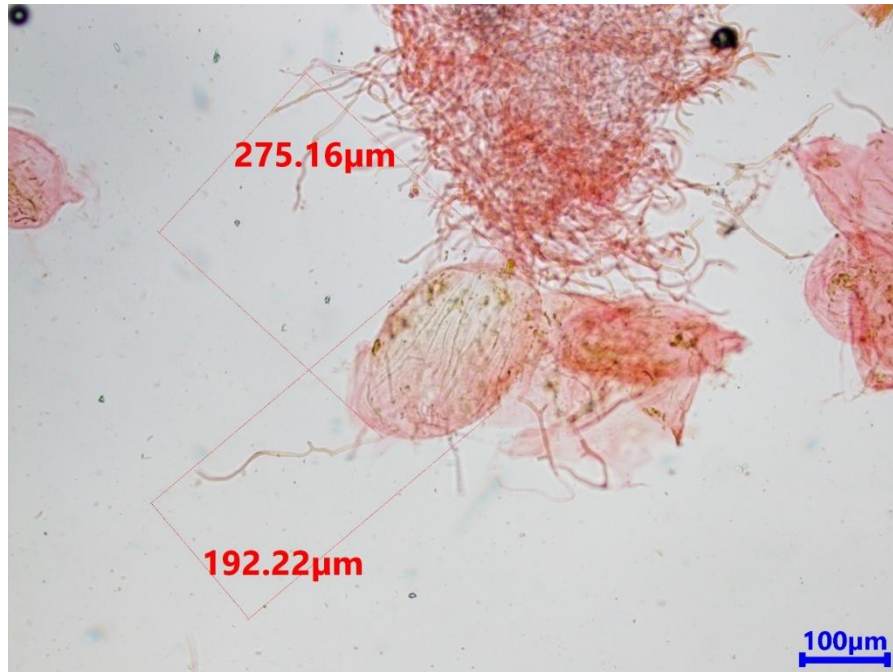


Fig. 2 - Une gongylidie vue au microscope (observation au rouge Congo).

Le mycélium produit par le champignon est tout sauf ordinaire. Une fois les boulettes colonisées, il développe des structures spécialisées appelées gongylidies, des hyphes hypertrophiées remplies d'un protoplasme riche en lipides et en glucides. Ces structures nutritives sont l'unique source de nourriture pour les fourmis, tant pour les adultes que pour les larves. En captivité, on peut observer que les fourmis favorisent systématiquement la croissance du mycélium dans la partie supérieure de leur jardin fongique, où les gongylidies apparaissent en réponse aux apports réguliers de nourriture. (Fig. 2).

Cette symbiose est si étroite que les deux partenaires en sont devenus totalement interdépendants : une colonie de fourmis privée de son champignon est condamnée, tout comme le champignon ne peut survivre en dehors de son nid. Les jeunes reines emportent d'ailleurs un fragment de mycélium lors de la fondation d'une nouvelle colonie, garantissant ainsi la pérennité de cette relation.

II. Un sporophore rare et énigmatique

Möller, comme d'autres mycologues, n'a que rarement observé le sporophore de *Leucoagaricus gongylophorus*. Les publications disponibles mentionnent principalement la présence de conidies, et les tentatives de culture pure en laboratoire n'ont jamais abouti à la formation d'un sporophore. Pourtant, ce dernier a bien été observé, et Möller avait déjà établi un lien entre son apparition et la proximité immédiate des fourmilières. Toutefois, le phénomène est si rare que certaines études, notamment celle de Stevens (1983), suggèrent que ce champignon aurait perdu sa capacité à produire des sporophores, se disséminant exclusivement via l'essaimage des fourmis. Les preuves photographiques sont d'ailleurs extrêmement limitées, renforçant encore le mystère autour de cette sporulation énigmatique.

Même en effectuant des recherches, trouver des images du sporophore dans Google image est impossible. Il faut creuser les publications pour en trouver quelques très rares clichés et quelques dessins (Fig.3).



Fig. 3 – *Rozites gongulophora* – Planche I du livre de Möller (1893)

Contrairement aux termites champignonnistes d’Afrique et d’Asie, qui cultivent diverses espèces du genre *Termitomyces* – comptant une soixantaine d’espèces décrites –, les fourmis champignonnistes, toutes originaires d’Amérique tropicale, ne cultivent qu’une seule espèce de champignon : *Leucoagaricus gongylophorus*. Cette spécialisation extrême rend leur symbiose particulièrement unique. Roger Heim, dans son ouvrage *Termites et Champignons*², a mis en évidence la diversité des interactions entre termites et champignons, où les *Termitomyces* peuvent former des sporophores à l’extérieur des termitières et se propager naturellement. En revanche, chez les fourmis, la culture fongique repose exclusivement sur la transmission du champignon lors de la fondation des nouvelles colonies, sans avoir besoin de la dispersion par la sporulation. Cette exclusivité mycologique renforce la dépendance totale des fourmis à leur champignon, illustrant une symbiose encore plus poussée et stable sur l’échelle évolutive.

III. Une découverte inattendue à Thun-Saint-Martin

Je maintiens depuis plusieurs années une colonie d’*Acromyrmex* en captivité. Ces colonies sont exigeantes : elles nécessitent une température constante d’environ 24°C et une humidité élevée. Ma colonie est hébergée dans un système modulaire en plexiglas, comprenant un nid principal, une zone de récolte pour les végétaux frais (pétales de rose, troène, agrumes ...) et un troisième module servant de dépotoir. (Fig. 3 & 4).

En septembre 2024, peu après un apport en pétales de rose que la colonie semble particulièrement apprécier, j’ai remarqué une tache blanche inhabituelle au sommet du jardin fongique, là où le mycélium est habituellement obscurci par les boulettes de végétaux

² Consultable à la bibliothèque de la SMNF

mastiqués. Pensant à une contamination par une moisissure, j'ai prélevé et séquencé cette zone pour m'assurer de sa nature. Quelle ne fut pas ma surprise d'apprendre qu'il s'agissait bien de *Leucoagaricus gongylophorus* ! (Fig.9).

Cette tache, bien que située au sommet, a été laissée intacte par les ouvrières qui n'ont jamais ajouté sur cette partie les petites boulettes de végétaux que j'observe habituellement.

Les jours suivants, cette tache s'est agrandie, devenant progressivement boursouflée (Fig. 5). En une dizaine de jours, un sporophore complet est apparu (fig. 6), une observation que je n'avais jamais réalisée auparavant. J'ai immédiatement séché et conservé cet échantillon, qui a été classé dans l'herbier du département de pharmacie de l'Université de Lille.



Fig. 4 - Au premier plan, l'aire de récolte où je dépose les végétaux frais (feuilles, fleurs et parfois des fruits et racines). Au centre, le champignon, et au fond, le dépotoir.



Fig. 5 & 6 - Évolution de la tache que je confondais avec une potentielle moisissure, jusqu'à l'apparition complète du sporophore.

IV. Pourquoi ce sporophore est-il apparu ?

Il est difficile de déterminer les causes précises de cette fructification. Cependant, deux facteurs environnementaux inhabituels pourraient avoir joué un rôle déclencheur : une baisse brutale des températures nocturnes en septembre (due à l'absence d'un fil chauffant habituellement utilisé) et un assèchement partiel du nid causé par un couvercle mal refermé. Ces conditions ont peut-être reproduit un stress environnemental qui a incité le champignon à sporuler. Une reproduction de ces conditions est prévue pour 2025 afin de vérifier cette hypothèse.



Fig. 7 - Développement du sporophore de *L. gongylophorus* après récolte

V. Taxonomie

Leucoagaricus gongylophorus (Möller) R. Heim, Revue de Mycologie (Paris) 22(3) : 299 (1957)

- = *Rozites gongylophorus* Möller, Bot. Mitt. Trop. 6: 70 (1893)
 = *Pholiota gongylophora* (Möller) Sacc., Syll. fung. 11: 152 (1895)
 = *Leucoagaricus gongylophorus* (Möller) Singer, Agaric. mod. Tax., Edn 4 : 477 (1986)
 = *Attamyces bromatificus* Kreisel, Z. allgemeine Mikrobiologie 12(8): 648 (1972)

Classification :

Règne	<i>Fungi</i>
Division	<i>Basidiomycota</i>
Sous-division	<i>Agaricomycotina</i>
Classe	<i>Agaricomycetes</i>
Sous-classe	<i>Agaricomycetidae</i>
Ordre	<i>Agaricales</i>
Famille	<i>Agaricaceae</i>
Genre	<i>Leucoagaricus</i>

Arbre phylogénétique

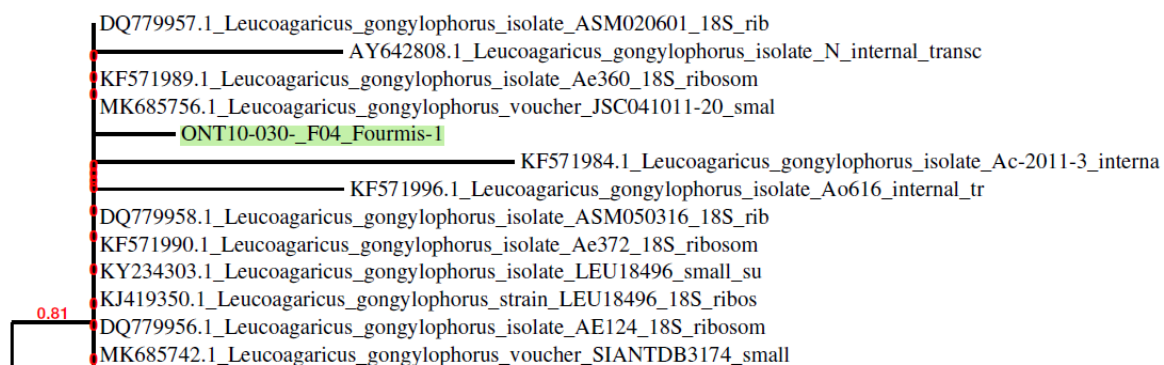


Fig. 9 – Positionnement de mon échantillon ONT10-030 dans l'arbre phylogénétique.

VI. Description du champignon

a) Macroscopie :

En 1893 Möller a pu observer et décrire son *Rozites gongylophorus*. En voici la traduction faite par Roger Heim en 1957 dans son article « À propos du *Rozites gongylophora* » :

« ... Le plus grand chapeau observé avait 16 cm. de diamètre. Le pileus est charnu régulièrement ombellé, couvert d'écailles rugueuses, plus serrées au milieu qu'au bord, qui ne tombent pas et sont difficiles à enlever. La couleur des écailles est intermédiaire entre lie de vin clair et pourpre noir (Saccardo Chromotaxia n° 50 et 12); celles qui sont sur le bord, moins épaisses et moins serrées, ont plutôt la première teinte, celles du milieu la dernière. Les lamelles sont séparées du stipe par* un espace en forme d'anneau et n'atteignent pas le bord du chapeau (cf. tableau) ; le stipe est blanc au-dessus de l'anneau, robuste, couvert d'écailles, fixées jusqu'aux 3/4 de sa hauteur ; les lamelles sont également blanches. Le collier, et le stipe, en dessous de celui-ci, sont couverts d'écailles de la couleur du chapeau. Cependant, la teinte du pied est moins belle. Sur le reste du groupe de champignons, laissé sur place le 2 mars, se développèrent jusqu'au 16 avril* quelques chapeaux encore, mais nettement moins beaux et vigoureux que les premiers. La coloration violet-pourpre était remplacée ici par un brun sale (Saccardo entre n° 9 et 11). Le stipe est plus ou moins creux, car la masse des hyphes déchirées par la moelle, dont l'intérieur du stipe est rempli d'une façon lâche, change. Le pied s'épaissit à la base en un tubercule, et l'endroit le plus épais de celui-ci est entouré des lambeaux déchirés du voile général (voile universel). La hauteur maximum observée d'un champignon était de 24 cm., l'épaisseur du stipe au plus épais du tubercule, de 4 cm. et, au niveau de l'anneau, de 2 cm. L'hyménium n'offre pas de particularités. Les basides (fig. 7, tab. V) sont de forme ordinaire, longues d'environ 30 µ,

épaissies en massue à leur tiers supérieur ; elles portent, à chacune de leurs quatre et courts stérigmates, une spore ovale, longue de 8 μ et bien dessinée. La couleur des spores isolées, prises dans l'eau, paraît presque blanche, mais en plus grosse quantité, on s'aperçoit qu'elles sont teintées en ocre clair (Saccardo n° 29) ... »

b) Microscopie :

- Spores ovoïdes, hyalines de 7-9 x 5-5,5 μ m. Réaction dextrinoïde dans le Melzer (Fig.9) et endospore métachromatique dans le bleu de crésyl (Fig. 10),
- Basides tétrasporiques,
- Cheilocystides cylindro-clavées 40-50 x 12-20 μ m (Fig.11),
- Pas de boucles,
- Nombreuses hyphes réfringentes (oléifères - Fig.13)

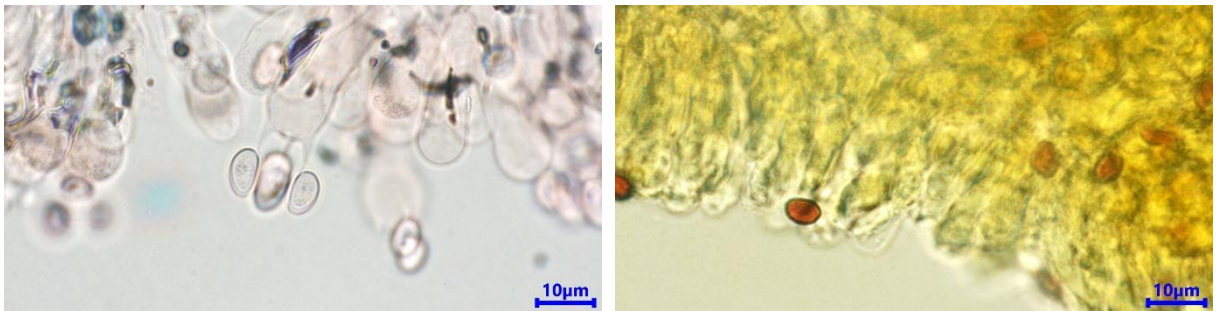


Fig. 8 & 9 : spores et basides vues au microscope (x100), à gauche dans l'eau glycérinée et à droite dans le melzer montrant la dextrinoïdie des spores – Photos Victor Sabet.

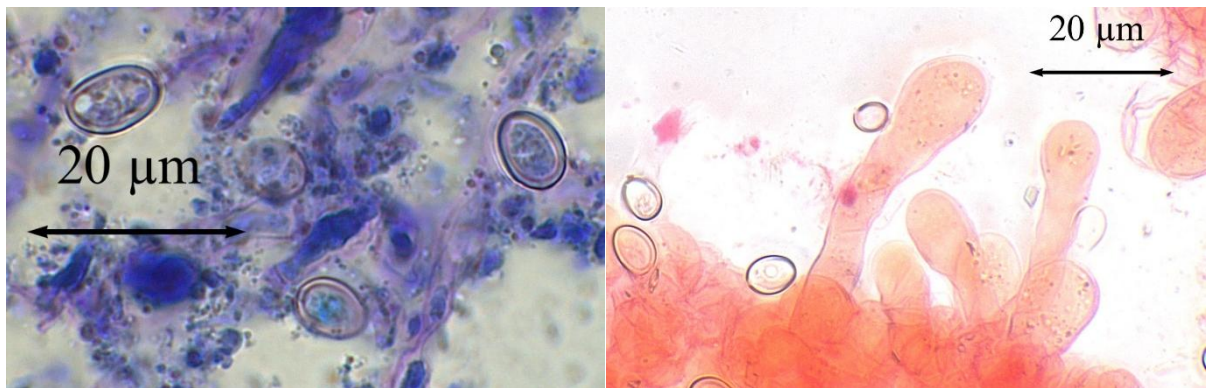


Fig. 10 & 11 – à gauche spores dans le bleu de crésyl, à droite Cheilocystides – Photos Alain Bondu

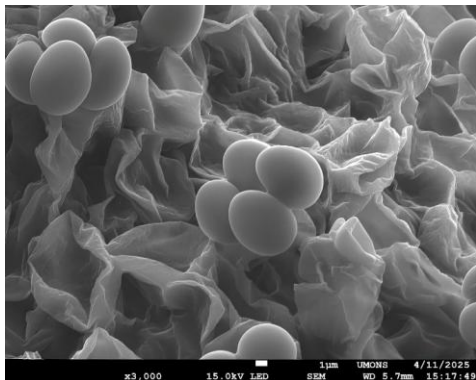


Fig. 12 – Spores en microscopie électronique à balayage

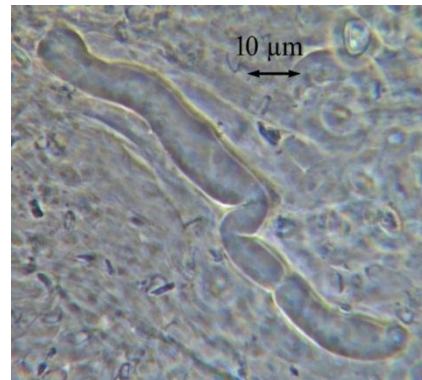


Fig. 13 – Hyphe oléifère – Photo Alain Bondu

VII. Conclusion

L'observation du sporophore de *Leucoagaricus gongylophorus* constitue une découverte inhabituelle et précieuse, mettant en lumière une facette peu connue de la symbiose entre les fourmis champignonnistes et leur champignon. Bien que cette symbiose soit habituellement axée sur la production de gongylidies, cette observation démontre que le champignon conserve sa capacité à sporuler dans des conditions particulières. Par ailleurs il est intéressant de rappeler qu'habituellement les champignons dit symbiotiques sont presque toujours associés aux mycorhiziens, et que le mode de vie de ce champignon s'apparente plus à un saprotrophe même s'il ne se nourrit pas directement de bois mort. C'est donc à plusieurs titres un champignon hors du commun.

VIII. Remerciements

Cet article représente une première pour moi, car jusqu'à présent, je n'avais jamais écrit sur un champignon. À ce titre, je tiens à exprimer ma gratitude à Pierre-Arthur Moreau pour la motivation qu'il m'a apportée, mais surtout pour ses précieuses recherches et les liens qu'il a partagés avec moi, qui m'ont grandement aidé à rédiger cet article. Je remercie également mes camarades de la SMNF, Alain Bondu pour le coup de pouce sur la partie microscopie et Myconord pour la patience face à la devinette insolite que je leur avais soumise à propos de ce champignon.

IX. Bibliographie

- Belt T.**, 1873 - The naturalist in Nicaragua. University Of Chicago Press; New édition, Chicago
- Möller A.**, 1893 - Die Pilzgärten einiger Südamerikanischer Ameisen. Jena : Fischer
- Dehéraïn P.- P.**, 1894 - Annales agronomiques. Publiées sous les auspices du Ministère de l'agriculture et du commerce, Direction de l'agriculture 1894, tome 20.
- Stevens G.C.**, 1983 - Atta cephalotes (zompopas, leaf-cutting ants)
- Janzen D.H (ed.)**, Costa Rican Natural History. Chicago University Press. Pp. 688-691.
- Dominique J.**, 1900- Bulletin de la Société des sciences naturelles de l'Ouest de la France P163
- Heim R.**, 1977 - Termites et Champignons : Boubée
- Heim R.**, 1957 - À propos du Rozites gongylophora A. Möller. *Revue de Mycologie*, T. XXII fasc. 3 – p. 293-299
- Heisecke C., Duque Barbosa J.-A., Neves M.-A. & Alves de Carvalho jr A.**, 2021 - Taxonomic and nomenclatural novelties in *Leucoagaricus* (Agaricaceae) from Brazil. <https://doi.org/10.11646/phytotaxa.494.1.2>
- Fisher P.- J., Stradling D.- J., Pegler D.- N.** – 1994 – Leaf cutting ants, their fungus gardens and the formation of Basidiomata of *Leucoagaricus gongylophorus* - MYCOLOGIST Volume 8, Part 3 – p. 128-131

