

ANNALES
DE LA
SOCIÉTÉ LINNÉENNE
DE LYON

Année 1899

—
(NOUVELLE SÉRIE)
—

TOME QUARANTE - SIXIÈME

LYON
H. GEORG, LIBRAIRE-ÉDITEUR
36, PASSAGE DE L'HOTEL-DIEU
MÊME MAISON A GENÈVE ET A BALE

PARIS
J.-B. BAILLIÈRE ET FILS, ÉDITEURS
119, RUE HAUTEFEUILLE

—
1900

SUR
L'ISARIA ARBUSCULA

(H A R I O T)

D'UNE NYMPHE DE CIGALE DU MEXIQUE

P A R

JEAN BEAUVÉRIE
Préparateur de botanique

E T

CLÉMENT VANÉY
Chef de travaux de zoologie

DE L'UNIVERSITÉ DE LYON

Présenté à la Société Linnéenne de Lyon.

Dernièrement notre ami M. Moitier, Directeur du Lycée de Saint-Rambert, nous faisait parvenir de très beaux échantillons de larves d'insectes attaquées par un champignon et provenant de Puebla (Mexique). Grâce à son obligeance nous avons pu en faire une étude assez complète.

Ces insectes présentent les caractères de la nymphe de cigale, si bien décrite par Réaumur et H. Fabre.

La tête porte latéralement deux yeux énormes très saillants et est pourvue sous sa face inférieure d'un très long rostre.

La paire de pattes antérieures est très reconnaissable par ses cuisses énormes, aplaties, armées de grandes pointes et contre lesquelles viennent se replier les jambes à bord antérieur tranchant et épineux. Cette disposition permet aux nymphes de cigales de se mouvoir dans le sol. Le tarse comme l'a montré M. Kunckel, n'est pas fonctionnel à cet état et est engagé dans une gouttière pratiquée sur la face interne de la jambe. Nos matériaux ne nous ont point permis de déterminer quelle était l'espèce de cigale que nous avions.

Le champignon sort de la nymphe sous la forme arborescente en des endroits variés, mais la suture frontale semble être la partie la

plus favorable pour cette sortie. Nous avons un exemplaire où il naît une seule branche sur la ligne médiane, chez un autre, deux branches s'élèvent de part et d'autre de la tête et en avant des yeux, constituant ainsi deux grandes cornes; dans un troisième exemplaire, trois branches sortent du corps : l'une de la suture frontale, une deuxième derrière un des yeux, une troisième en arrière du corselet.

Dans tous ces cas, le champignon s'échappe du corps de la nymphe par des points où la couche de chitine offre une moindre résistance; mais il n'en est pas toujours ainsi et dans la figure III, l'arbuscule sort du vertex où la couche de chitine est assez épaisse et nous avons aussi un exemplaire où il traverse le rostre. Par quel mécanisme le champignon arrive-t-il à traverser cette couche de chitine? Nous ne pouvons nous prononcer sur ce point n'ayant pu suivre l'infection.

L'examen des très beaux échantillons que nous avons eus entre les mains nous a montré que nous avons affaire à un *Isaria*, nous avons pu l'étudier attentivement.

Ces productions n'ont été que très rarement examinées et sur des échantillons de collection ayant plus ou moins subi les injures du temps.

Le mycologue doit saisir toutes les occasions de décrire avec détail et précision, de soumettre à l'expérimentation et de figurer, les formes de champignons hyphomycètes qu'il peut rencontrer, Nos prédécesseurs moins bien outillés que nous et surtout moins prévenus sur leur polymorphisme, et sur la multiplicité de formes spécifiques souvent très voisines, n'ont fréquemment donné de ces formes inférieures de champignons, que des diagnoses courtes et imprécises, sans mensurations ni figures qui, au lieu de guider le mycologue cherchant à se reconnaître dans la multitude des formes qui s'offrent à sa curiosité et à son esprit d'investigation, ne font bien souvent que le plonger dans la perplexité.

Hâtons-nous pourtant de dire que tel n'est pas absolument le cas de la curieuse espèce que nous étudions ici, car en compulsant les descriptions faites de productions analogues, nous avons trouvé une diagnose fort précise de M. Hariot¹ du Muséum, concernant

¹ *Bulletin de la Soc. Mycologique de France*, t. VIII, 1892, p. 67.

Isaria arbuscula sp. nov. dont l'identification avec notre champignon ne nous semble pas faire de doute.

L'auteur s'en tient à cette diagnose sans indiquer sur quelle larve d'insecte vit cet *Isaria* et sans figurer cette espèce.

Les *Isaria* constituent, comme on le sait, un groupe non autonome, où l'on fait entrer provisoirement des formes conidiennes de champignons, plus élevés, généralement des Ascomycètes, dont on n'a pu encore rencontrer la forme ascosporee. Tulasné¹, qui le premier s'est rendu compte de ce remarquable polymorphisme des champignons, a pu rapporter un certain nombre d'*Isaria* à son genre *Torrubia* plus souvent appelé *Cordyceps* (Fries), genre de l'ordre des Sphériaciées, famille des Hypocréaciées (Winter).

Isaria arbuscula est remarquable par ses grandes dimensions qui peuvent dépasser 6 centimètres et par son port arborescent.

On voit sortir du corps de la nymphe une, deux ou plusieurs tiges d'abord lisses et simples puis se ramifiant quelquefois en deux ou trois branches principales; celles-ci produisent tout à fait à leur sommet des branches secondaires, plusieurs fois dichotomes dont l'ensemble constitue les masses denses terminales que l'on remarque sur la figure 1.

Si l'on dissèque ces arbuscules et qu'on les observe au microscope, on voit que le pied est constitué par des filaments mycéliens cloisonnés, parallèles, souvent cohérents, sur une longueur plus ou moins étendue, par soudure des membranes. Autour de cette colonne centrale se trouve une mince enveloppe, une cortication spéciale, due à ce que les filaments mycéliens extérieurs émettent fréquemment des ramifications perpendiculaires à leur longueur, qui



FIG. 1.
Port de l'*Isaria arbuscula* (grand. natur.).

¹ L.-R. et C. Tulasné, *Selecta fungorum Carpologia*, t. III, 1865, Paris.

s'entre-croisent avec les filaments verticaux et constituent ainsi un tissu plus dense que l'on peut isoler comme une écorce. Tout le pied et les branches principales sont stériles ; ce sont les petites

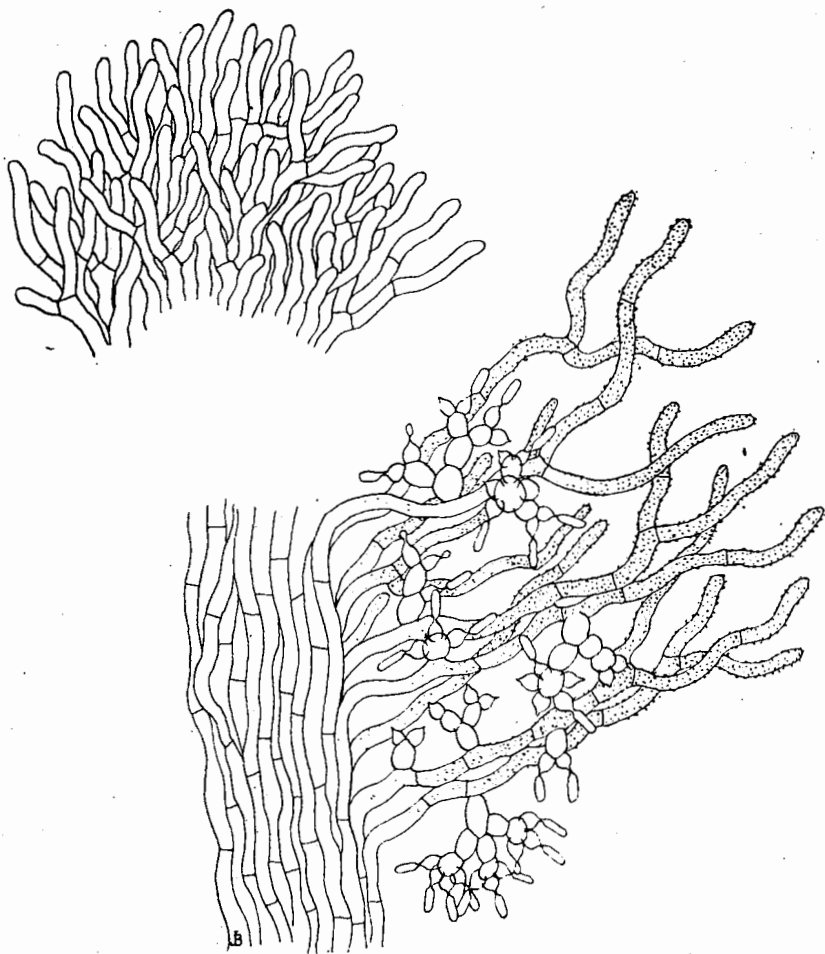


FIG. 2. — Portion d'un rameau sporifère de l'*Isaria arbuscula*.
(Grossissement 500.)

branches ramifiées du bouquet terminal qui portent les fructifications.

La partie centrale de ces ramifications constitue un faux tissu analogue à celui du pied, mais les filaments externes, au lieu de

s'entremêler en une partie corticale, s'épanouissent à l'air, donnant à l'ensemble un aspect velouté; ils sont nettement échinulés et soudés encore quelquefois par leur membrane, comme cela est indiqué dans la figure 2. C'est vers leur base que se trouve la région sporifère. Ils produisent une cellule qui portera, soit directement, soit par l'intermédiaire d'une ou plusieurs cellules bourgeonnant sur elle, des basides renflées à la base et terminées par une pointe en stérigmate (baside avec le stérigmate $8-10 \mu \times 3 \mu$) sur lequel s'attache une spore unique plus ou moins cylindrique ($9 \mu \times 3 \mu$). L'extrémité des petites branches est terminée par des filaments lisses et encore stériles.

Les *Isaria* appartiennent, si nous en revenons aux termes de la classification ancienne, aux *Stilbeæ* de la famille des Hyphomycètes. Les *Stilbeæ* sont constitués par des champignons dont les hyphes sont fasciculés et soudés en tiges denses, lesquelles portent les conidies généralement vers leur sommet. Il y a là, avec les Mucédinées et les Dématiées (formes conidiennes à hyphes séparés), une différence qui est surtout physiologique, produisant des formes très bien fixées il est vrai, et capables de se transmettre facilement. Il existe des formes accidentellement agrégées (formes corémiales) de Mucédinées qui établissent une transition très nette entre elles et les *Stilbeæ*. Citons le cas bien connu du *Penicillium glaucum* qui, dans des conditions déterminées, s'érige en clavules ou petits faisceaux donnant lieu à des formes que l'on avait cru appartenir à un genre distinct, le genre *Coremium* ou encore le *Penicillium Duclauxi*, Delacroix, capable de donner facilement une luxuriante végétation de *Coremium* pouvant atteindre 2 centimètres. On a pu d'ailleurs dissocier pour ainsi dire les *Isaria* : de Bary, en faisant germer les ascospores de *Cordyceps militaris* Linn. dans l'eau où une solution nutritive obtenait un mycélium richement ramifié avec pieds conidifères isolés. On sait que, normalement, ces pieds conidifères s'agrègent pour constituer les faisceaux décrits d'abord comme étant l'*Isaria farinosa*. Nous n'avons pu, malheureusement, procéder à des constatations analogues avec l'*Isaria arbuscula* les spores ayant perdu leur faculté germinative. Pour la même raison, nous n'avons pu procéder à des essais d'infection de ce champignon sur d'autres insectes, expérience qu'il eût été intéressant d'entreprendre.

Seul Fougeroux¹, parmi les auteurs qui se sont occupés des champignons vivant sur les nymphes de cigale, a cherché les relations morphologiques du champignon avec l'animal; pour lui, le champignon reste superficiel et sa base se moule exactement sur le corselet, celle-ci peut se séparer du corps de l'insecte et présente alors sur sa face d'insertion les cannelures du corselet. N'ayant pu réussir à séparer de cette façon les arborescences et nous basant

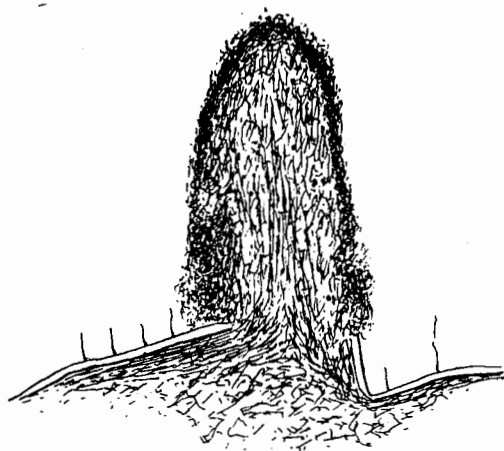


FIG. 3. — Dessin d'une coupe mince, montrant la manière dont s'effectue la sortie du champignon.

sur ce que nous savons des autres *Isaria*, nous avons été amenés à penser à la pénétration de ce champignon à l'intérieur du corps; la méthode des coupes sériées nous a permis de résoudre cette question et d'étudier la structure du champignon à l'intérieur de la nymphe.

La figure 3 représente une coupe longitudinale faite au point d'insertion d'une arborescence arrêtée de bonne heure dans sa croissance. Elle nous montre très nettement que la couche de chitine a été perforée par le champignon, et que celui-ci offre, par rapport à l'animal, une partie externe et une partie interne. La partie externe qui est l'arborescence, présente, en coupe, comme l'indique la figure 3, une partie centrale formée d'un stroma dont la densité augmente vers la périphérie où il devient très serré et cutinisé, apparaissant en brun dans la coupe, par suite de la cutinisation; cette dernière se produit sur une épaisseur variable et ne se montre que dans la partie externe non recouverte par la chitine.

¹ Fougeroux, *Histoire de l'Académie royale des Sciences*, 1769, p. 470, t. V, fig. 1-9.

L'on suit très bien dans la figure l'inflexion des hyphes centraux de l'axe de l'arbuscule et leur pénétration dans le corps de la nymphe.

Ils viennent former ainsi sous la couche de chitine un stroma serré qui laisse voir les filaments mycéliens courir parallèlement sous cette membrane. Plus profondément se trouve un mycélium occupant tout le corps de la nymphe, Il ne reste de l'organisation interne que les parties dures, chitinisées, les trachées sont encore nettes avec leurs cordons spiralés et leur cavité est comblée par un stroma plus lâche que celui qui a envahi le reste du corps. La pénétration du champignon dans les trachées a dû être retardée par l'enveloppe chitineuse de ces trachées. En aucun point de l'intérieur de la nymphe nous n'avons trouvé de parties cutinisées du champignon. Il semble que la couche de chitine de l'animal serve de couche protectrice à l'Isaria, qui a rempli exactement tout le corps de la nymphe, de telle sorte que celle-ci extérieurement ne paraît pas modifiée dans sa forme.

Le cas de végétation de champignons sur des insectes dans des conditions aussi singulières n'est point isolé et des faits analogues constatés dans les régions tropicales ont depuis longtemps causé la surprise des indigènes et exercé la sagacité des naturalistes, donnant naissance aux hypothèses les plus extravagantes.

C'est ainsi que des faits analogues ont donné lieu aux légendes des mouches végétantes des caraïbes (étudiées par Watson et Hill¹) et aux plantes-vers des Chinois étudiées par Réaumur².

Needham³, qui défendait si fort la génération spontanée vers le milieu du XVIII^e siècle, était naturellement qualifié pour voir dans ces faits la preuve frappante de la transformation d'un animal en un végétal et réciproquement.

Fougeroux de Bondaroy⁴ résume les recherches antérieures concernant les « insectes sur lesquels se trouvent des plantes » et

¹ *Transactions philosophiques*, vol. LIII, p. 271.

² *Mém. de l'Académie*, année 1726, p. 302.

³ Nouvelles recherches sur les découvertes microscopiques et la génération des corps organisés.

Traduit de l'italien de l'abbé Spallanzani, professeur de philosophie à Modène. Avec des notes. Par M. Needham, à Londres, 1769.

⁴ *Loc. cit.*

apprécie plus sainement les choses. Il étudie lui-même sur des échantillons de collection quelques-unes de ces productions, une entre autres sur la chrysalide d'une espèce de cigale ou tettigomètre. Le corps de l'insecte produit une, deux ou trois tiges situées généralement à la partie supérieure de l'animal; ces pédicules se ramifient en bouquet à leur extrémité. Celui-ci est formé par des branches généralement simples et en massues. Cette espèce qu'il figure, se rapproche de celle que nous décrivons, Fougeroux la fait entrer dans le genre *Clavaria* de Vaillant et la rapproche du *Lichen agaricus* de Micheli. On sait qu'il y a tout au plus une affinité de forme entre les Clavaires, champignons hyménomycètes et les Isaria. L'erreur de Fougeroux tient à ce qu'il n'a pas fait entrer l'étude des caractères microscopiques dans sa détermination. Fougeroux décrit encore, sur la même nymphe de cigale des Caraïbes, un autre champignon à tige dressée et lisse terminée en massue qui est certainement la forme Cordyceps de sa soi-disant Clavaire. Mais les rapports des formes Isaria et Cordyceps étaient insoupçonnés à cette époque.

Plus tard, en 1838, Miquel¹ décrit un Isaria de grande taille vivant sur des Cicadés du Brésil. Tulasne² ayant découvert, pour un certain nombre d'espèces, que les formes Isaria et Torrubiia [Cordyceps (Fries)] sont des états d'un même champignon, appelle l'espèce de Miquel, *Torrubiia Miquelii*. Cette espèce est peut-être celle dont nous nous occupons ici, mais la diagnose absolument insuffisante de l'auteur ne nous permet pas de l'affirmer.

Sauf quelques espèces de nos régions, la plupart des Cordyceps habitent les régions tropicales et sont pour cela même généralement mal connus.

¹ Miquel, *Ann. Sc. Nat.*, 1838, p. 578.

² Tulasne, *Carp.*, III, p. 11.