

## INSECTES ET CHAMPIGNONS

par R. COUTIN

Des insectes très nombreux et variés utilisent les champignons comme source de nourriture. Parmi ceux qui s'attaquent à la masse même du champignon, il faut distinguer ceux qui rongent et creusent les carpophores, ceux qui, par leur présence, provoquent la déliquescence du champignon. Un certain nombre d'insectes effectuent un choix dans les parties consommées ; c'est ainsi que diverses espèces ne consomment que les filaments mycéliens. D'autres sont encore plus stricts : ils sucent des spores. Quelques-uns provoquent des galles.

Nous découvrirons, au fur et à mesure que seront présentés ces différents types d'insectes, combien sont variées les relations biologiques et écologiques entre insectes et champignons, comment s'effectue la colonisation de tous les milieux. Il est étonnant de constater qu'en général les espèces entomologiques liées aux champignons sont toutes de très petite taille. En outre si les plus grands destructeurs de plantes supérieures sont les chenilles, les diptères provoquent, eux, en quelques jours, la destruction totale des carpophores par liquéfaction des tissus.

### 1. LES MANGEURS DE CHAMPIGNONS

#### a) Espèces rongent et creusant les carpophores

. Les COLLEMBOLLES. — Les genres : *Achorutes*, *Hypogastrura*, *Tomocerus*, *Sminthurinus*, sont mycophages ; ils creusent le pied et le chapeau de cavités confluentes. Dans les champignonnières, l'espèce la plus fréquemment rencontrée : *Achorutes armatus* NICOLET propage une maladie appelée môle, due à *Mycogone pernicioso*. Une seconde espèce est moins commune *Hygogastrura manubrialis* TULB.

. Les GEOTRUPIDES. — Certains «boursiers», comme *Bolbelasmus gallicus* MULS appelé «Tavan» dans le Midi, se nourrit de champignons souterrains, principalement *Hydnocystis arenaria* TUL. qu'il va chercher en creusant un puits vertical en forme de J de 8-10 cm de profondeur. Il s'attaque aussi à d'autres espèces comme *Tuber nigrum* BULL., *T. requienii* TUL., *Rhizopogon* sp.. C'est donc un ennemi des Truffes.

. Un autre ennemi des truffes appartient à la famille des LIODIDES : *Liodes cinnamomea* PANZ. dont les mœurs ont été décrites par FABRE. C'est une espèce très agile, petite (2-2,5mm), vivant dans les champignons et les bois pourris, volant parfois en grand nombre le soir. Dans le Périgord, la larve d'*A. cinnamomea* paraît vivre exclusivement dans les Truffes.

Citons maintenant toute une série d'espèces se développant à l'intérieur de champignons corticaux, Polypores en particulier.

. EROTYLIDES. — La plupart sont mycétophages, au stade larvaire et adulte. La principale espèce : *Triplax russica* L. est fréquemment rencontrée sur le *Polyporus hispidus* BULL. qui se développe sur les troncs du mûrier, de noyer et de l'orme. Il dégage une forte odeur comme la plupart des Coléoptères mycophages.

. MYCETOPHAGIDES. — Ces petits coléoptères se développent dans les champignons corticales, principalement les polypores. Citons : *Mycetophagus 4-pustulatus* L., *Mycetophagus multipunctatus* F., *Litargus connexus* Fr., *Typhaea stercorea* L..

. CISIDES. — *Cis boleti* SCOP. rencontré dans divers Polypores.

. CRYPTOPHAGIDES. — Espèces de très petite taille ( 1-3 mm) qui se rencontrent surtout dans les matières en décomposition. Elles se nourrissent principalement de moisissures et de spores.

*Cryptophagus lycoperdi* HERBST. (2,5-3 mm) dans les vesses de loup. *Atomaria ruficornis* MARSH., dans les moisissures se développant sur les substances végétales en décomposition. *Henoticus serratus* GYLL., dans les moisissures sous les feuilles tombées dans les bois.

. ANOBIIDES. — *Caenocara bovistae* HOFFER., adultes et larves dans les vesses de loup.

. ENDOMYCHIDES. — Ce groupe est intermédiaire entre les «Clavicornes» et les Coccinelles. La plupart vivent dans les champignons notamment les Polypores, les Vesses de loup, comme *Lycoperdina bovistae* F., *Endomychus coccineus* L. et *Mycetina cruciata* SCHR..

. SPHINDIDAE. — Adultes et larves sont mycétophages, se nourrissant surtout de spores immatures ou éventuellement mûres de *Lycoperdinae*, *Sphindus dubius* GULL. vit dans les champignons corticoles.

. STAPHYLINIDAE. — L'*Oxyporus rufus* L., étudié par FABRE, semble se développer préférentiellement sur la Pholiote du Peuplier (*Pholiota aegerita* FRIES). Dans la même famille : *Mycetoporus* sp., *Bolitobius* sp.

. TENEBRIONIDES. — *Diaperis boleti* L.

. HISTERIDES. — *Hister cadaverinus* HOFFM.

#### b) Mangeurs de myceliums

. Le plus souvent nous avons affaire à des espèces très petites, mesurant au maximum 2 mm de long, appartenant à la famille des LATHRIDIIDES, en particulier : *Enicmus minutus* L., *Corticaria pubescens* GULL., *Cartodere ruficollis* MARSH., *Rhopalodontus perforatus* GYLL., *Ennearthron affine* GYLL., *Octotemnus glabriculus* GYLL., *E. cornutus*.

. Enfin, dans la famille des ENDOMYCHIDES, voisine des COCCINELLIDES, un insecte très coloré : *Mycetaea hirta* MARSH.

. Un Diptère extrêmement curieux, de la famille des MUSCIDES a des larves qui consomment le stroma du champignon appelé *Epichloe typhina*, qui provoque sur le Dactyle et d'autres Graminées une maladie appelée la «quenouille» des graminées (Fléole, Houlque, par ex.). Ce diptère, voisin de la mouche du chou, de la mouche de l'oignon, de la mouche de la betterave, s'appelle *Pegohylemyia dissecta* MG.

#### c) Les mangeurs de spores

Il s'agit d'insectes qui consomment essentiellement des spores de champignons du type Oïdium, Rouille et Mildiou. C'est dans cette catégorie que l'on rencontre des Coccinelles.

. COCCINELLIDES. — Appartiennent toutes à la tribu des *Halysziinés* ; elles consomment des *Phycomycètes*, Péronosporales, des *Ascomycètes* Erisyphales et Discales, des *Basidiomycètes*, Urédinales et des *Deutéromycètes* Hyphales, s'attaquant à la fois au mycélium et aux spores. Comme espèces pouvant être citées, appartenant surtout au genre *Halysia* et qui fréquentent volontiers, les arbres (chênes, noisetiers et arbustes) : *H. sedecimguttata* PODA, *H. vigintiduo-punctata* PODA, *Calvia quatuordecimguttata* L., *Tytthaspis sedecimpunctata* L., et dans la strate herbacée des cultures et des vergers *Rhizobius litura* L.

. PSOCOPTERES. — Plusieurs Psoques consomment des spores de champignons, d'algues ou de lichens corticoles.

. Comme autres suceurs de spores, citons des punaises de la famille des ARADIDES ; les différentes espèces vivent sous les écorces, dans les fentes des arbres vétustes ou morts, et c'est là qu'elles trouvent des mycéliums de champignons qu'elles sucent.

. Les ACARIENS. — Deux familles renferment des mycophages ; les ACARIDES qui vivent en général dans les matières organiques en putréfaction c'est-à-dire dans des conditions anaérobies, et les ORIBATES, au tégument très sclérifié, qui constituent à eux seuls 50 à 80 % des Acariens, dans le sol. Ils déchiquent en menus fragments les débris végétaux, litière, bois morts, pollen, champignons... Certains sucent les mucilages bactériens, les levures, les spores ou les hyphes.

. Nous trouvons enfin une dernière catégorie de mangeurs de spores et de filaments mycéliens parmi les Diptères, avec les CECIDOMYIDES. Certaines espèces se développent aux dépens des Rouilles, qui sont des Basidiomycètes : *Mycodiplosis pucciniae* (RUBS.) sur *Puccinia leontodontis*, *M. melampsoarae* (RUBS.) sur *Melampsora salicina*, *M. gymnosporangii* KIEFF sur *Gymnosporangium clavariaeforme*. D'autres espèces sont signalées sur des Mildious appartenant aux Ascomycètes : *Mycodiplosis erysiphès* RUBS. sur *Erysiphe cichoracearum*, *M. sphaerothecae* KIEFF. sur *Sphaerotheca humuli*.

Enfin d'autres espèces sont signalées sur des Phycomycètes comme : *M. plasmoparae* RUBS. sur *Plasmopara viticola*, le Mildiou de la vigne. Parmi les Cécidomyies ont été signalées des larves de *Camptodiplosis boleti* KIEFF. qui vivent en société dans le suc laiteux exsudé par le champignon *Polyporus confluens* FR.

Quant au champignon cultivé : *Psalliota hortensis*, il est attaqué par 4 espèces de Cécidomyies : *Lestremia cinerea* MACQ., *Mycophila barnesi* EDW., *M. speyeri* BARNES et *Pezomyia vanderwulpi* DE MEI. Parmi ces Cécidomyies vivant aux dépens de champignons, il y a lieu de souligner que *Heteropeza pygmaea* WINN. (= *Oligarces paradoxus* MEIN.) possède des larves pédogénétiques qui percent les hyphes et en sucent le contenu.

#### d) Insectes mycétophages provoquant la liquéfaction des tissus attaqués

Tous ces mycétophages appartiennent à des familles de Diptères.

. LES LIMNOBIIIDES. — *Ula macroptera* MACQ. se développe dans les Agarics. Avant la nymphe la larve fabrique un tube glutineux très compact qui enfermera la nymphe. On rencontre aussi cette espèce dans les Polypores, les Amanites, les Armillaires, etc..

*Limnobia bifasciata* SCHRK. se rencontre sur les *Tricholoma nudum*, *Amanita caesarea*, et *Boletus edulis*.

. LES MYCETOPHILIDAE (= FUNGIVORIDAE). — Ce sont eux qui provoquent, beaucoup plus rapidement que les autres espèces, la liquéfaction de la masse du champignon. Les femelles pondent entre les lamelles ou dans les tubes. Le développement larvaire est très rapide. Espèces principales : *Bolitophila maculipennis* sur *Amanita rubescens*, *Sciophila lutea* MACQ. sur *Polyporus nigricans* et *Stereum hirsutum*, *Agaromyia humeralis* COSTA, sur *Boletus edulis*, *Neoglaphyroptera bimaculata* MEIG. sur *Russula*, *Docosia gilvipes* HAG. sur *Tricholoma portentosum*, *Brachypeza radiata* JENK. sur *Pleurotus*, *Rhymosia domestica* MEIG. sur *Clitocybe*, *Tricholoma*, *Boletus*. Les larves de *Ceroplitus* qui vivent dans les Polypores sont phosphorescentes.

En Nouvelle Zélande, les larves d' *Arachnocampa luminosa* sont elles aussi phosphorescentes. Cette espèce vit dans les ravins humides et les grottes. Il semblerait que tous ces Mycétophilides consomment surtout le tréhalose très abondant dans certains champignons. Par exemple, les Cortinaires en contiennent jusqu'à 16 %. Il y en a de 2 à 7 % dans les Bolets, principalement dans le pied.

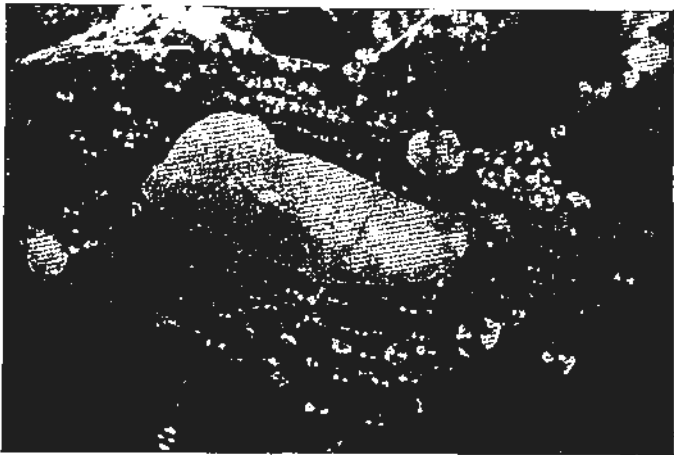
. LYCORIIDES (= SCIARIDES). Ce sont de petites mouches de couleur noire, très actives, généralement saprophages, mais parfois mycétophages. Elles dévorent souvent dans les champignons les excréments de larves d'insectes mycétophages. Leurs larves blanches ont une capsule céphalique noire : *Sciara auripila* WINN. *Lycoriella solani* WINN. (= *Neosciara fenestralis* ZETT).

. HELOMYZIDES. — *Suillia* (= *Helomyza*) dont les larves se développent aux dépens de truffes et d'autres cryptogames souterrains. Ces insectes sont extrêmement intéressants en ce sens que les chercheurs de truffes savent repérer les vols de ces petits diptères au-dessus de parties du



Fig. 1 : *Pegohylemyia dissecta* MG, sur «Quenouille» de Dactyle clichés : R. COUTIN

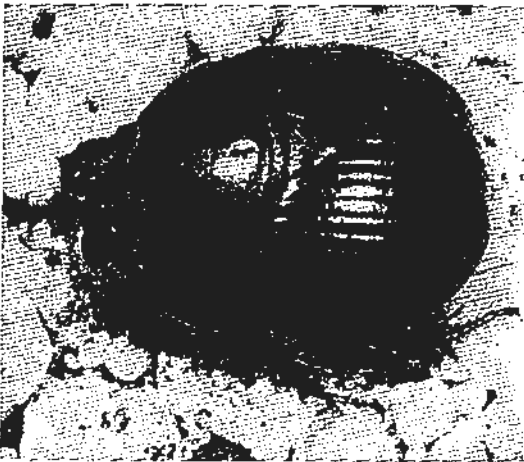
- a) Quenouille couverte du stroma du champignon *Epichloe typhina* (PERS.)
- b) Oeuf de *Pegohylemyia dissecta* pondu sur le stroma.
- c) Vue générale du stroma dévoré par plusieurs larves de *P. dissecta*. Le chorion des œufs éclos apparaît en blanc.
- d) Mode d'alimentation caractéristique des larves de *P. dissecta* aux dépens du stroma.
- e) Détail d'une larve abritée dans l'épaisseur du stroma et montrant les zones consommées et le chorion de l'œuf éclos.



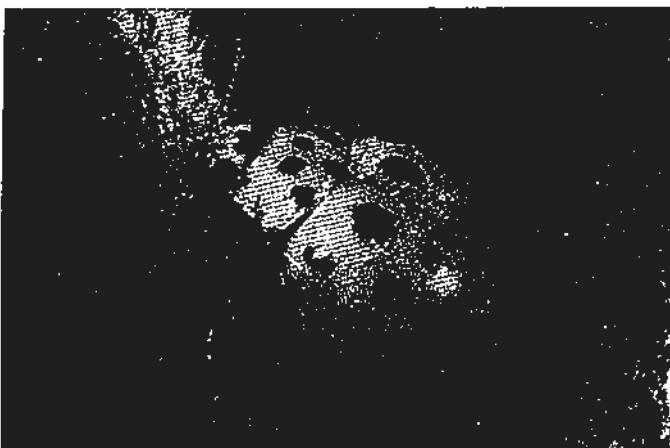
a



b



c



d e

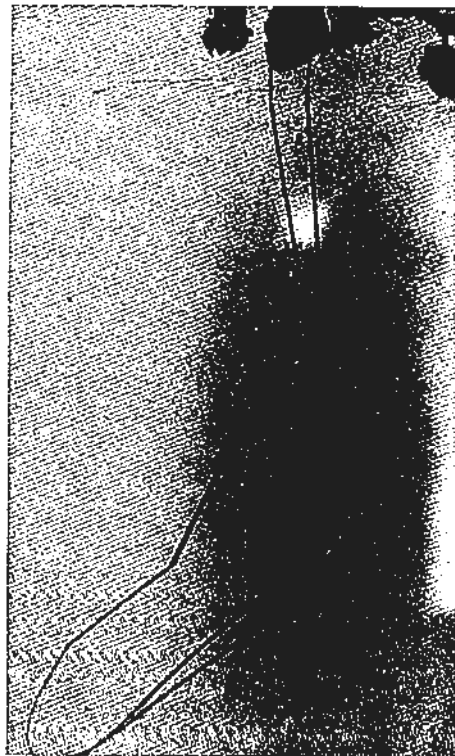


Fig. 2 : Divers insectes mycophages.

- a) Nymphe d'un Fongivorides (=Mycetophilides) dans son cocon de fils gluants.
- b) *Mycetophagus multipunctatus* F. sur les tubes d'un Polypore.
- c) *Bolbelasmus gallicus* MULS. ou «Tavana», mangeur de Truffes.
- d) *Halysia* (=Thea) *vigintiduopunctata* L. consommant des spores d'Oidium.
- e) *Limnobia bifasciata* SCHRK. au repos, suspendu par ses pattes antérieures.

Cliché : R. COUTIN

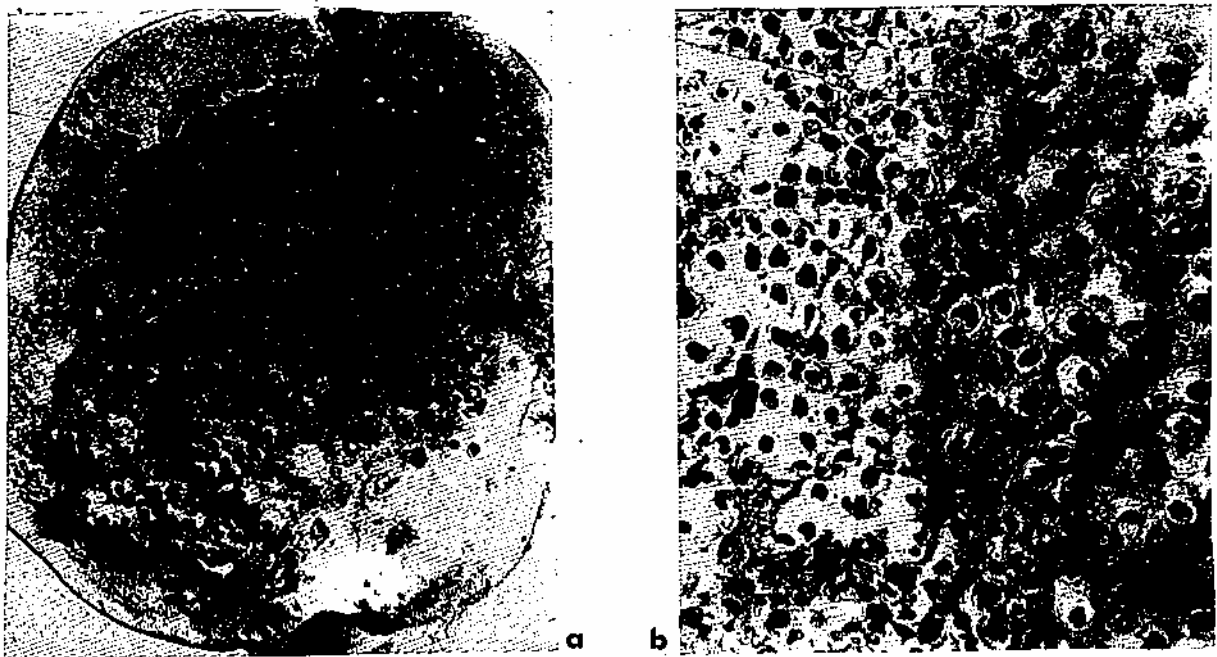
sol où se développent les truffes et, de ce fait-là, découvrent facilement la truffe sous le sol au-dessous du vol de mouches. Les principales espèces sont : *S. gigantea* MEIG., *S. humilis* MEIG., *S. fuscicornis* ZETT. sur truffes et nombreux Basidiomycètes : *Clitocybe*, *Amanita*, *Boletus*, *Russula*, *Tricholoma*, etc..

. PHORIDAE. – *Megaselia nigra* MEIG. (= *albidihalteris* FELT.) sur *Boletus edulis*, *Russula cyanoxantha*. Ce diptère pond ses œufs sur les carpophores ou sur le sol. Les larves creusent de multiples galeries dans les carpophores. Le développement est rapide, il ne dure que 5 à 6 jours à 18°.

. DROSOPHILIDES. – Les larves de certaines Drosophiles se développent dans les champignons généralement avancés : *D. confusa* STAEG (*Russula*), *D. fasciata* MEIG (*Fistulina*), *D. funebris* F. (*Boletus*), *D. histrio* MEIG. et *D. unistriata* STROBL. (*Polyporus*), *D. phalerata* MEIG. (*Lactarius Russula*, *Amanita*).

Les Drosophiles contribuent à répandre les levures de la fermentation alcoolique (*Saccharomyces ellipsoideus* et *S. pastorianus*). Elles sont nuisibles lorsqu'elles envahissent les celliers, les caves, les appartements à la recherche de la lie du vin, du marc de raisin, des liquides fermentés, des compotes de fruits, confitures, marmelades, pour y déposer leurs œufs.

. MUSCIDES. – Quelques espèces semblent se développer dans les champignons mais auraient en réalité des larves carnassières. Elles trouveraient donc dans les champignons pourris les proies qui leur conviennent : *Mycophaga boletorum* ROND., *M. fongorum* DE GEER, *Phaonia* sp..



Cliché : R. COUTIN

Fig. 3 :

- a) Vue générale de la face porcée du *Ganoderma applanatum* FR. portant de nombreuses galles du Diptère *Platypezidae*, *Agathomyia wankowiczii* SCHNABL.  
 b) Détail des galles en tête formées aux dépens des tissus de la face porcée du polypore.

e) Insectes provoquant des galles sur les champignons

La famille des PLATYPEZIDES renferme des moucheron de 2 à 5 mm. qui courent rapidement en rond. Leurs larves vivent en groupe dans certains champignons. *Agathomyia wankowiczi* SCHNABL., provoque des galles en téton à la face porée de *Ganoderma applanatum* (Fr. ex Pers.) Pat. *Platypeza dorsalis* MEIG. sur *Psalliota campestris*, *Bovista gigantea*.

f) MYCETOPHILES par erreur

Certains insectes se développent aux dépens de champignons mais, en réalité, il s'agit chaque fois de champignons déjà pourris. Par exemple, les *Necrophorus* sont attirés par le *Phallus impudicus* dont la violente odeur agit comme un piège à distance.

Le *Geotrupes stercorosus* PODA. (ou bousier) se rencontre fréquemment dans les Cèpes ou les Lactaires pourris.

Certains insectes, sans être vraiment des mycophages, vivent aux dépens de bois décomposés, comme les Lucanes, les *Pyrochroa*, les insectes de la famille des Alléculidés. On rencontre aussi des prédateurs d'insectes vivant dans le bois décomposé, comme les Taupins.

## 2. INSECTES DONT LE DEVELOPPEMENT EST LIE A LA PRÉSENCE DE CHAMPIGNONS DONT ILS FAVORISENT DIRECTEMENT OU INDIRECTEMENT L'INSTALLATION ET LE DEVELOPPEMENT

a) CECIDOMYIDES se développant aux dépens de champignons qu'elles introduisent dans les tissus végétaux sous forme de spores, au moment de la ponte. *Prolasioptera berlesiana* PAOLI se développerait aux dépens de *Phoma dalmatica* THUM. qui envahit les blessures de ponte de *Dacus oleae* ROSSI.

*Lasioptera rubi* HEEG. qui produit des galles sur les tiges de *Rubus* se nourrirait, d'après MEYER, du mycélium d'un champignon, que l'insecte introduirait.



Cliché : R. COUTIN

Fig. 4 : Imago du Reduvidae américain, *Rhodnius prolixus* STAL. qui héberge un Actinomycète symbiotique dans son tube digestif.

*Ischnonyx prunorum* WACHTL. provoque des galles de bourgeons sur *Prunus* et l'on a montré que les larves vivent en association avec un *Sphaeropsis* sp. (Deutéromycètes).

*Asphondylia sarothamni* H. LOEW. qui cause des galles de bourgeons sur *Prunus* et l'on a montré que les larves vivent en association avec un *Sphaeropsis* sp. (Deutéromycètes).

D'autres Cécidomyies, sans se nourrir directement de champignons, favorisent leur installation, par ex. : *Resseliella theobaldi* BARNES dont la ponte, dans les tiges de *Rubus*, est suivie de l'envahissement de celles-ci par *Leptosphaeria coniothyrium* FUCK. Sacc. et *Carpodiplosis papaveris* KJELLANDER sur *Papaver somniferum* L. avec le champignon *Alternaria tenuis* NEES.

## b) COLÉOPTERES

. SCOLYTIDES. — *Xyleborus dispar* L. appelé « Ambrosia beetle » par les Anglais vit en symbiose avec un champignon ; *Monilia candida* HTG. Morphologiquement, l'insecte possède des organes de transmission du champignon (mycetangium) qui sont situés au niveau de la courbure du mesonotum. A cet emplacement existe une cavité où les spores s'accumulent et sont transportées ; des cellules glandulaires sont annexées à cette cavité. Les larves sont des mangeuses de champignons qui se sont développés sur les parois des galeries. Le bois vivant, à circulation normale de sève, serait indispensable au développement du champignon. D'autres espèces ont une biologie semblable, par ex. : *Xyloterus*, ainsi que des *Platypodidae*, par ex. : *Platypus cylindrus* F.

Le transport de *Ceratocystis* (= *Graphium ulmi*), qui est la forme imparfaite de *Ceratostomella*, est effectué par des scolytes : le *Sc. multistriatus* MARSH. Ce champignon cause une maladie très grave de l'orme appelée : Thyllose parasitaire de l'orme.

. LYMEXYLONIDES. — Tous ces Coléoptères vivent dans les tissus végétaux plus ou moins décomposés et imprégnés de mycelium. L'espèce la plus connue, *Hylæcetes dermestoides* L., dont les larves consomment le mycelium d'un champignon particulier : *Endomyces Hylæceti* NEGER, qui tapisse les galeries qu'elles ont creusées. La femelle possède à l'extrémité de son ovipositeur deux cavités servant d'organe de conservation et de transmission des spores qui sont déposées et collées sur le chorion de l'œuf au moment de la ponte. L'œuf est pondu à une certaine profondeur dans l'écorce.

## c) HYMÉNOPTERES

. SIRICIDES. — *Sirex gigas* L. Les femelles insèrent leurs œufs à quelques centimètres de profondeur sous la surface. Les larves pénètrent activement dans le bois. La femelle porte à la base de son ovipositeur une paire de poches intersegmentaires contenant des spores enrobées d'une sécrétion de l'insecte. Durant la ponte, des spores sont expulsées avec les œufs dans le bois. Les larves femelles parvenues au dernier stade possèdent dans la région hypopleurale du premier segment abdominal un repli intersegmentaire comprenant plusieurs cryptes et qui constituent un mycetangium. Les champignons qui vivent en symbiose avec les Siricidés sont apparentés aux espèces destructrices de bois ; ce sont des *Stereum* et des *Polyporus* qui décomposent la lignine et la cellulose. On pense que les champignons préparent le bois à être digéré par la larve et qu'ils produisent ou accélèrent aussi la mort de l'arbre.

## 3. TRANSMISSION DE MALADIES PAR LES INSECTES

. Les Ascospores de l'Ergot (*Claviceps purpurea* TUL.) sont en partie disséminées par des Diptères Muscides. La principale dissémination d'épi à épi est provoquée par les mouches butineuses au moment de la formation des gouttelettes de miellat qui suivent l'infection primaire.

. Le *Blastophaga psenes* L., agent de la caprifigation des figues, si utile dans les vergers de figuiers dits de Smyrne, puisqu'il assure la fécondation, véhicule cependant une maladie due à *Fusarium moniliforme*, var. *fici*. Une seconde maladie, qui affecte les figues mûres, est due à des levures



transportées par *Drosophila ampelophila* LEOX et *Carpophilus hemipterus* L. Enfin, la même *Drosophile* est un vecteur de l'*Aspergillus niger*, l'une des plus anciennes maladies connues sur les figues.

Quoique limitée, cette présentation exhaustive des principales relations entre les insectes et les champignons révèle leur extrême variété. Encore n'est-ce que l'un des aspects des merveilles dont la nature est riche et dont nous n'aurons jamais cessé de découvrir les lois et les exigences.

## **SIGNIFICATION DE QUELQUES TERMES SCIENTIFIQUES**

**Ascospore** : spore résultant d'un processus de reproduction sexuée et formée à l'intérieur d'un asque, organe caractéristique des champignons ascomycètes.

**Carpophore** : (ou chapeau) organe de fructification de certains champignons basidiomycètes.

**Chorion** : membrane externe protectrice de l'œuf des insectes, élaborée par des glandes de l'ovaire avant la ponte de l'œuf.

**Mycélium** : ensemble de filaments ou hyphes, ramifiés, issus de la germination d'une spore, chez la plupart des champignons.

**Mycétophage** : insecte se nourrissant de champignons. Nom d'un type d'insectes coléoptères.

**Mycétophile** : insecte fréquentant les champignons aux dépens desquels sa larve se développe.

**Pédogénèse** : reproduction parthénogénétique d'un insecte à l'état larvaire ; phénomène cyclique chez certaines cécidomyies mycophages.

**Stroma** : feutrage dense de filaments mycéliens.

**Thyllose** : obstruction naturelle des vaisseaux en automne par des bouchons de mucus, ce qui a pour effet de ralentir et d'arrêter la circulation de la sève en hiver.

**Thyllose parasitaire** : Obturation anormale des vaisseaux en pleine période de végétation sous l'effet de l'attaque de ceux-ci par des champignons endoparasites.

## BIBLIOGRAPHIE

1. BALACHOWSKY A.S., 1962 - 63. — Traité d'Entomologie appliquée à l'Agriculture. Masson. Paris. Coléoptères T. I et II, 1391 p.
2. CANZANELLI A., 1938. — La Fauna dei funghi freschi I. Boll. Zoöl. Agr. Bachic. Univ. Mil. 9,1 - 25.
3. CHAUVIN R., 1956. — Physiologie de l'insecte, INRA, Paris, 917 p.
4. FABRE J.H. — Souvenirs Entomologiques X, 303-321. Delagrave, Paris. 5e Edit.
5. GRASSE P.P. — Traité de Zoologie. Masson. Paris. Tomes IX et X.
6. HENRY S.M., 1967. — Symbiosis. Vol II. Academic Press. New York and London. 443 p.
7. IMMS A.D., 1929. — A general Textbook of Entomology. Methuen, London. 727 p.
8. LEACH J.G., 1940. — Insect transmission of Plant diseases. Mc Graw Hill Book C. New York. 615 p.
9. MAILLOT G., 1966-67. — Une curieuse mouche, parasite de *Ganoderma applanatum*. Bull. Soc. H.N. Montbéliard. 50-52.
10. MARTOURET D., 1970. — Les Maladies des Insectes. Rev. Fed. Fr. Soc. Sc Nat. S. III. 9 (41) 140-144.
11. NIJVELDT W., 1969. — Gall midges of economic importance. Vol. VIII. Crosby Lockwood. London, p. 88-108.
12. PAULIAN R., 1943. — Les Coléoptères. Payot, Paris. 396 p. 164 fig., 14 pl.
13. PAULIAN R., 1944. — La vie des Scarabées. Gallimard. Paris. 231 p.
14. PERRIER R., La Faune de France. Delagrave, Paris.
15. WIGGLESWORTH V.B., 1964. — The life of Insects. Weidenfeld and Nicholson, London. 360 p.