

UN PARASITE PEU COMMUN DE L'AGAVE

HYMENOBOLUS AGAVES DUR. ET MONT.

P. RIEUF

En 1845, dans « Cinquième Centurie des plantes exotiques nouvelles », C. MONTAGNE créait un genre nouveau : *Hymenobolus* DUR. & MONT., pour y inclure une espèce trouvée en Algérie sur *Agave americana* L.. L'auteur donnait en description originale la diagnose suivante [1] :

« *Cupula erumpens, coriacea, fusco-atra, primum clausa, dein ore lacero subconivente rupta. Hymenium concolor, ceraceum, atro-pulverulentum, omnino tandem elabeus. Asci tubulosi, sporidiis atris utroque fine obscurioribus referti paraphysibus continuis filiformibus intermixti, demum elasticè dissilientes.* »

Ce genre, analogue à *Ascobolus* par le mode de dissémination des sporidies, en diffère par un caractère qu'on ne retrouve dans aucun autre genre de la même tribu : c'est la destruction ou la disparition complète de l'hyménium, peu de temps après l'ouverture des cupules. Les thèques sort, en conséquence, fort difficiles à rencontrer ».

Il est à signaler que le nom de *Hymenobolus* a aussi été utilisé par ZUKAL en 1893, pour un genre appartenant aux Myxomycètes, famille des *Liciaceae* [12] ; cet auteur s'apercevant que ce nom existait déjà, le transforma peu après en *Hymenobolina* ZUKAL.

Hymenobolus fut classé par SACCARDO [9, vol. VIII, p. 587] dans les Ascomycètes-Discomycètes, *Dermateae-Phaeosporae*. Au sujet de ce genre, NANNFELDT en 1932 indiquait [4, p. 73] dans une étude sur la morphologie et la systématique des Discomycètes inoperculés :

« en troisième place je nomme les genres *Hymenobolus*, *Odontotreme*, *Therrya*, etc. qui à la vérité sont assez différents les uns des autres mais qui possèdent tous des apothécies fortement colorées, de consistance cartilagineuse à carbonacée, avec un excipulum fortement développé, dont les cellules les plus extérieures sont isodiamétriques et présentent des parois épaisses et qui rappellent les cellules extérieures du stroma des Phacidiacées ».

Plus loin le même auteur écrivait [4, p. 209] :

« von HOHNEL comptait ce genre parmi les Phacidiacées [System der Phacidiales, p. 420, 1917]. Plus tard (Fragmente zur Mykologie, n° 1 139,

pp. 611-613, 1918) il a modifié sa conception et pense que c'est ou un Discomycète operculé ou un inoperculé qui se trouve proche des Trilbiadiacées. C'est cette dernière conception qui est la bonne ».

Dans ce genre de DURIEU & MONTAGNE prenait immédiatement place l'espèce trouvée sur *Agaves americana* L. décrite de la manière suivante [9, vol. VIII, p. 587] :

« *Hymenobolus Agaves* DUR. & MONT., Cent. V, n° 90 et Fl. Alg. ined. Atlas, t. 28, f. 2. — *Characteribus iisdem ac generis; ascis cylindricis, p.s. 100-120 × 8-9 apice, tunica integra, obtusiusculis, breve sensim stipitatis, paraphysibus bacillaribus hyalinis obvallatis octosporis; sporidiis oblique monostichis, oblongo-ellipsoideis, 15-17 × 8 fuliginis, guttulâ crassâ pallidore foetis.*

Hab. sub-epidermide foliorum Agaves americanae eumortuorum in collibus Bab el Oued et Alger Africae sept. (DURIEU & TRABUT) — Innato-erumpens. Cupulae sparsae aut seriatæ, sub epidermide rimosa foliorum enatae, e cortice tandem erumpentes, primitus clausæ, sessiles, extus intusque fuscae, subtus planiusculæ adnatae, demum apertæ 2-4 mm latae, semimillimetrum in medio crassæ, coriaceæ, siccae fragilis, acute marginatæ, ore inflexo, laciniis epidermidis stellatum ruptæ patentibus aut strictis cinctæ ».

La référence concernant la représentation de ce champignon dans l'Atlas de l'Exploration Scientifique de l'Algérie [2] 1854-1872, est erronée : la FIGURE 2 ne se trouve pas dans la planche N° 28 mais dans la planche N° 29. Nous ignorons si ces dessins ont été exécutés d'après les premières récoltes en 1845 ou bien d'après d'autres échantillons ramassés ultérieurement. Dans l'herbier MONTAGNE, conservé au Muséum National d'Histoire naturelle à Paris, se trouve huit récoltes avec pour nom *Hymenobolus agaves*, sans indication de lieux ni de dates, sauf « Alger » ou « Algérie ».

MONTAGNE cite à nouveau cette espèce en 1856 [3] ; F. von THUMEN la mentionne au Portugal en 1878 [11] ainsi que ROUMEGUERE en France en 1895 [7] et procède à la distribution d'un exsiccatum. SACCARDO le signalant en Italie [10], l'aire de distribution de ce champignon se trouve être le pourtour du bassin occidental de la Méditerranée ; sa découverte au Maroc est normale, il est fort possible qu'il doit aussi exister en Espagne et probablement en Tunisie.

Depuis sa création, à notre connaissance, il n'a été inclus qu'une seule autre espèce dans le genre *Hymenobolus* ; il s'agit de *Hymenobolus Kmetii* espèce décrite par REHM [6]. Ce champignon ayant été récolté en Hongrie sur une branche morte de chêne [9, vol. XXII, p. 716].

La découverte de *Hymenobolus agaves* DUR. & MONT. au Maroc est due à M. RIVOLET, alors professeur de Botanique à l'École Nationale d'Agriculture de Meknès, qui l'a rencontré en 1954 sur *Agave americana* L. Cette plante formait une haie bordant un cours d'eau, à proximité

de l'Ecole, dans le fond d'un vallon. Cette haie, destinée à interdire le passage d'animaux pouvant venir des terrains de parcours voisins, avait fortement souffert : beaucoup de feuilles desséchées étaient tombées à terre à la suite soit de blessures, soit de l'action parasitaire du champignon.

Depuis cette époque nous avons pu suivre régulièrement l'évolution du parasitisme. Il est fort probable que des blessures causées à de jeunes feuilles servent de porte d'entrée au champignon. Il n'est pas rare de trouver les feuilles lacérées par un instrument coupant, ou bien de les rencontrer avec l'extrémité repliée et l'épine terminale fichée dans l'épaisseur du limbe, la partie arquée de l'épiderme se déchirant en fentes transversales. Sur toutes ces blessures apparaissent parfois de jeunes nécroses, début d'attaques de l'*Hymenobolus*. Par contre sur les feuilles plus âgées, le parasite pourrait sans doute pénétrer directement dans la plante sans blessures préalables. Les infections sont plus fréquentes à l'aisselle de la feuille, là où s'accumulent parfois l'eau de pluie ou de condensation, des débris de terre et de matières organiques diverses, jouant ainsi le rôle d'une éponge et conservant longtemps une certaine humidité.

Très rapidement le champignon forme d'importantes nécroses en plaques, atteignant d'ordinaire la largeur du limbe et 30 à 40 centimètres de longueur. Les tissus altérés, toujours recouverts par l'épiderme desséché, prennent une couleur allant du brun rougeâtre au noir. Suivant sa localisation, l'attaque provoque la chute de la feuille si elle a lieu à sa base, ou si elle est située vers l'extrémité, seule la pointe flétrie s'incline vers le sol.

Sur ces plages nécrosées les fructifications, qui mettent un certain temps à se former et qui n'apparaissent donc en général que sur des lésions anciennes, présentent des apothécies nombreuses, parfois isolées ou juxtaposées d'une façon plus ou moins linéaire. Durant leur formation on devine ces organes grâce à un boursoufflement de l'épiderme dont le mamelon central de couleur claire est souligné par une auréole noire. L'épiderme environnant se fripe en larges ondulations longitudinales et adhère aux tissus sous-jacents.

L'épiderme qui est fortement cutinisé ne se rompt que lorsque les apothécies arrivent à maturité. Ces dernières apparaissent sous la forme d'une cupule circulaire ou légèrement ovoïde, d'un diamètre de 2 à 4 parfois 5 millimètres à bords réguliers. La paroi extérieure coriacée, de couleur brune, dépassant nettement les tissus nécrosés de la feuille, entoure l'hyménium dont la surface noir mat est très légèrement concave et se trouve très près des bords de la cupule.

Le thécium, mélange d'asques et de paraphyses, a une hauteur de 200 à 250 μ . Les asques sont cylindriques à extrémité arrondie, pédicellés. Ils sont octosporés et ont 190 à 230 μ de long, 12 à 14 μ de diamètre. Leurs parois, de 0,5 μ d'épaisseur, sont lisses et incolores. Ces asques finissent par être bossués par suite de la migration des ascospores vers l'extré-

mité, en fin de maturation. En disposition monostique, les ascospores en arrivent à se chevaucher légèrement, leur axe strictement vertical s'inclinant latéralement.

Les paraphyses sont simples, cylindriques, très légèrement clavulées, ayant 0,5 à 1 μ de diamètre à la base, 1 à 1,5 à l'extrémité par 200 à 240 μ de long.

Les ascospores sont ovoïdes, arrondies aux deux extrémités, de couleur brune, presque noire, à parois épaisses de 1 μ , verruqueuses ayant 8 à 11 μ (9 μ) de large par 13 à 17 μ (14,5 μ) de long.

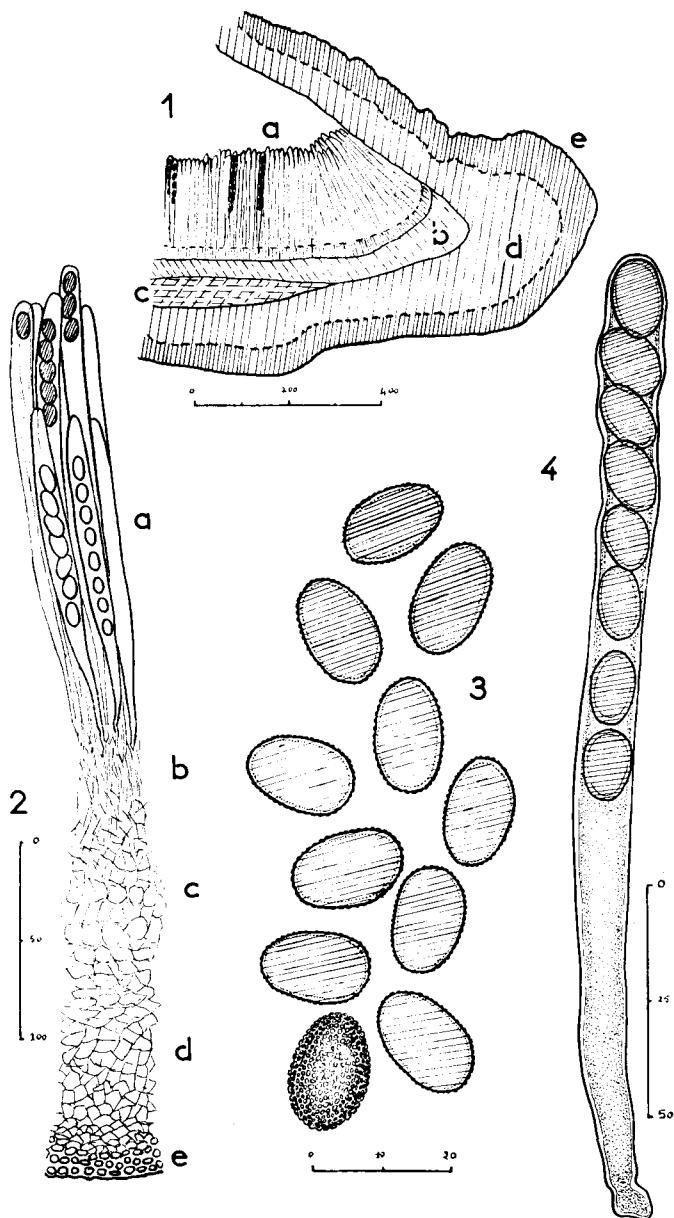
Sous le thécium d'une épaisseur de 25 à 50 μ , constitué par des hyphes pratiquement incolores, se trouve l'hypothécium qui repose sur la medulla, pseudo-tissu assez lâche, brun très clair, formé d'éléments à parois minces accumulés sur une hauteur de 130 à 150 μ au centre de l'apothécie en s'amenuisant pour disparaître sur les bords de l'hypothécium.

L'excupulum, qui se trouve sous la medulla et a une épaisseur de 150 à 200 μ , est constitué par des éléments cellulaires un peu plus colorés, légèrement aplatis avec épaississement des parois. Cette tendance des parois à s'épaissir s'accroît en profondeur avec une diminution de la taille des cellules qui sont, pour le cortex, petites, presque isodiamétriques avec une paroi épaisse fortement colorée en brun. L'excupulum se forme sous l'épiderme de la feuille, dans le parenchyme nécrosé et envahi par le réseau mycélien du champignon; à maturité de la fructification il est plat, ou très légèrement concave, se redressant rapidement sur les bords pour former les parois de la cupule de l'apothécie.

La hauteur totale de ces tissus: hyménium, hypothécium, médulla, excupulum est d'environ 500 à 600 μ .

Ce parasite de *Agave americana* L. malgré les quelques différences que nous avons constatées est incontestablement *Hymenobolus agaves* DUR. & MONT. La description originale et l'excellent dessin des apothécies sur un secteur de feuille parasitée, donné en grandeur naturelle [2, f. 2a], sont conformes aux échantillons trouvés à Meknès depuis 1954. L'hyménium de ces fructifications ne se détruit pas aussi rapidement que le signale MONTAGNE [1]. La maturation des thèques est échelonnée et toutes les ascospores ne sont pas libérées au même moment. Dans la majorité des cas la déchirure de l'épiderme de la feuille, extrêmement résistant, est tardive, souvent elle ne s'effectue pas pour une seule fructification. Le groupement plus ou moins linéaire des apothécies, flanquées latéralement par de nouvelles formations, arrive à faire éclater l'épiderme cutinisé qui laisse voir alors des cupules anciennes, dont le fond est rempli d'une fine croûte noire constituée par un dépôt d'ascospores.

En ce qui concerne les asques nous avons trouvé des différences assez sensibles, notamment pour leur longueur. Dans nos échantillons les thèques ont 190 à 230 μ de long par 12 à 14 μ de large, au lieu de 100-120 par 8-9. Nos mensurations ont été effectuées sur la totalité des organes mûrs, dont les ascospores avaient déjà émigré vers l'extrémité, bossuant les parois latérales en les élargissant légèrement. Si les écarts sont peu importants pour la largeur il n'en est pas de même



Hymenobolus agaves: Schéma d'une apothécie (1) et détail d'une coupe (2):
 a — hymenium ; b — hypothecium ; c — medulla ;
 d — excipulum ; e — cortex. — (3) Asque. — (4) Ascospores.

pour la longueur. Mais il est possible que les mensurations données ne se rapportent qu'à la partie fructifère de l'asque, celle contenant les ascospores. Dans nos échantillons cette partie a effectivement 100 à 120 μ de long.

Les ascospores des apothécies trouvées à Meknès, sont analogues à celles provenant d'une récolte de MONTAGNE. Pour 50 ascospores (la totalité de celles que nous avons pu examiner) on obtient les dimensions suivantes comparées aux nôtres :

ORIGINE	LONGUEUR (μ)					LARGEUR (μ)					
	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
MONTAGNE	1	24	19	6	0	5	14	20	8	2	1
Meknès	0	11	29	9	1	0	8	26	13	2	1

On peut remarquer que nos mensurations donnent pour l'échantillon MONTAGNE des chiffres plus faibles que ceux indiqués dans la diagnose ; ceux obtenus sur nos récoltes s'en rapprochent davantage. Dans les deux cas nous n'avons pas observé de guttules ; quant à la couleur et à la verrucosité des ascospores, il y a une identité parfaite des deux échantillons dont les récoltes sont séparées par plus d'un siècle.

Hymenobolus agaves DUR. & MONT. est un parasite important de *Agave americana* L. à l'Ecole nationale d'Agriculture de Meknès ; mais dans les environs ainsi que dans les autres régions du Maroc nous n'avons pas pu découvrir d'autres stations. Cette haie bordée d'un ruisseau se trouve peut-être dans des conditions particulières, favorables pour le champignon et rarement rencontrées. Cet hôte n'est pas en général indemne de parasites, on trouve un certain nombre d'organismes : *Stagonospora macrospora* (DUR. & MONT.) SACC. (le plus fréquent, présent aussi à Meknès) ; *Coniothyrium concentricum* (DESM.) SACC. ; *Didymosphaeria longipes* TRABUT ; *Colletotrichum agaves* CAV.

ملخص

بعد اكتشاف هيمرنوبولوس، اصحاب دور، ومونت، *Hymenobolus agaves* DUR. et MONT. بالمغرب على باهرة امريكانا، ل. يعرض المؤلف لمحة تاريخية عن هذا النوع ويعطي وصفا الاثمار المجنبة، مبينا التغيرات الحاصلة لبعض الاعضاء ومشير الى تغيرات المرض على النبات المضيف.

RÉSUMÉ

A la suite de la découverte de *Hymenobolus agaves* DUR. et MONT. au Maroc sur *Agave americana* L., l'auteur fait l'historique de cette espèce, donne une description des fructifications récoltées, souligne les variations constatées pour certains organes et indique l'évolution de la maladie sur la plante hôte.

RESUMEN

Hymenobolus agaves DUR. y MONT. habiendo sido descubierto en Marruecos sobre *Agave americana* L., el autor relata la historia de esta especie, describe las fructificaciones recolectadas, señala las variaciones verificadas para ciertos organos y indica la evolución de la enfermedad sobre la planta huésped.

SUMMARY

Following the discovery in Morocco of *Hymenobolus agaves* DUR. and MONT. on *Agave americana* L. the author gives a historical account of this species, describes the fructifications that were collected, emphasizes the variations observed as to some organs and indicates the evolution of the disease on the host plant.

BIBLIOGRAPHIE

1. MONTAGNE, C. — 1845. Cinquième Centurie des plantes exotiques cellulaires nouvelles. — Ann. Sc. Nat., IV, 3, pp. 359-360.
2. MONTAGNE, C. — 1854-1872. Fl. Alg. ined., Atlas, pl. 29, FIG. 2.
3. MONTAGNE, C. — 1856. Syllo. Crypt. p. 191, Paris.
4. MANFELDT, J.A. — 1932. Studien über die Morphologie und Systematik der nicht-lichenisierten inoperculaten Discomyceten. — Uppsala.
5. OUDEMANS, C.A. — 1919-1924. Enumeratio Systematica Fungorum.
6. REHM, H. — 1905. Contr. mycol. Hung., Növ. Közl., p. 4.
7. ROUMEGUÈRE, C. — 1895. Revue Mycologique, vol. XVII.

8. ROUMEGUÈRE, C. — 1879-1898. Fungi gallici exsiccati N° 6 838. — Toulouse.
9. SACCARDO, P.A. — 1882-1931. Sylloge Fungorum omnium hucusque cognitorum. — Patavii.
10. SACCARDO, P.A. — 1917. Notae Mycol., XXII, Atti Ac. Padova, p. 162.
11. THUMEN, F. von — 1878. Contributiones ad floram mycologicam lusitanicam, **138**, J. Sc. math. phys. e natur., Lisboa, XXIV.
12. ZUKAL, H. — 1893. Mykologische Mittheilungen, Oesterr. bot. Zeitschr., 43 : 73 et 43 : 133.