



Bulletin
de la

SOCIÉTÉ LINNÉENNE DE LYON



***Rhizophagus (Eurhizophagus) diaboli* sp. nov. (Coleoptera, Monotomidae)**

Benoît Dodelin

11, rue Montesquieu, F-69007 Lyon - benoitdodelin@orange.fr

Résumé. – *Rhizophagus (Eurhizophagus) diaboli* sp. nov. est décrit de France, où il a été découvert dans deux forêts d'altitude dans le Jura (Ain) et les Alpes du sud (Drôme). Il est particulièrement proche de *R. atticus*, décrit de Grèce, et de *R. depressus*, plus largement distribué. Alors que ces derniers sont principalement associés aux scolytes des pins (*Pinus sylvestris*), *R. diaboli* semble rechercher les scolytes du sapin (*Abies alba*).

Mots clés. – Monotomidae, *Rhizophagus*, *Eurhizophagus*, espèce nouvelle, *Abies*, Jura, Alpes occidentales.

***Rhizophagus (Eurhizophagus) diaboli* sp. nov. (Coleoptera, Monotomidae)**

Abstract. – *Rhizophagus (Eurhizophagus) diaboli* sp. nov. is described from France, where it has been discovered in two forests, in altitude, in the Jura (Ain department) and the Southern Alps (Drôme). It is closely related to *R. atticus*, described from Greece, and the more distributed *R. depressus*. These last ones are mostly associated with scolytids living in pine tree (*Pinus sylvestris*), but *R. diaboli* seems to be associated with scolytids living in fir (*Abies alba*).

Key words. – Monotomidae, *Rhizophagus*, *Eurhizophagus*, new species, *Abies*, Jura, Western Alps.

INTRODUCTION

Le genre *Rhizophagus* Herbst, 1793 (Coleoptera, Monotomidae) renferme une cinquantaine d'espèces au niveau mondial (BOUSQUET, 1990). Pour la zone paléarctique, JELÍNEK (2007) en répertorie 36, distribuées entre 4 sous-genres bien caractérisés : *Anomophagus* Reitter, 1907, *Cyanostolus* Ganglbauer, 1899, *Eurhizophagus* Méquignon, 1909 et *Rhizophagus* Herbst, 1793 *stricto sensu*.

Les *Rhizophagus* sont d'une forme étroite et allongée, adaptée aux galeries de coléoptères xylophages où vivent la plupart d'entre eux. Leur régime alimentaire est mixte, mêlant mycophagie et prédation de larves et œufs de scolytes. Ils sont ainsi régulièrement pris en compte dans les travaux d'écologie forestière (KUBISZ, 1992 ; THIÉREN *et al.*, 2003). Dans le sous-genre *Eurhizophagus* qui nous occupe plus précisément ici, deux espèces ont été étudiées en vue d'un contrôle biologique de scolytes. Depuis une quarantaine d'années, *R. grandis* Gyllenhal, 1827 est utilisé avec succès contre les espèces du genre *Dendroctonus* (GRÉGOIRE *et al.*, 1985, 1986 ; BAISIER, 1990). *R. depressus* (Fabricius, 1792) a été envisagé contre les *Tomicus* (= *Blastophagus*) (SCHROEDER 1996).

Depuis les travaux de référence de MÉQUIGNON (1909, 1914), plusieurs clés d'identification des *Rhizophagus* européens ont été publiées, plus ou moins simplifiées

ou limitées géographiquement (VOGT, 1967 ; PEACOCK, 1977 ; BOUGET & MONCOUTIER, 2003 ; OTERO, 2011 ; LOMPE, 2019). La plupart de ces clés exploitent la morphologie externe et ne réfèrent que très peu aux formes de l'édéage ou de la spermathèque. Pourtant, il s'agit de caractères importants chez les *Rhizophagus*, en particulier parce que le sac interne du pénis possède des pièces sclérifiées très utiles à l'identification (BOUSQUET, 1990 ; LOMPE, 2019).

À l'occasion de l'inventaire des coléoptères de la Réserve Biologique Intégrale de la Griffes au Diable, en forêt d'Arvière (Ain) pendant les années 2019 et 2020, un *Rhizophagus* inhabituel a attiré notre attention. Il ressemblait à *R. depressus* mais sans avoir de micro-sculpture nette, contrairement à ce qui était attendu pour cette espèce. L'examen des pièces internes du pénis montrait une organisation des sclérites très différente de celle de nos autres *R. depressus* et de ce qui était publié (LOMPE, 2019). Nous avons alors mené des investigations complémentaires sur nos *R. depressus* collectés précédemment dans les Alpes, en particulier dans la Drôme, recherches qui ont permis de découvrir de nouveaux spécimens identiques à celui de la Griffes au Diable confirmant qu'il s'agit d'une espèce nouvelle, décrite ici.

RHIZOPHAGUS DIABOLI SP. NOV.

(Fig. 1a, 2a, 3a, 4a, 5a)

Holotype

Mâle disséqué. Étiquettes manuscrites : 01. Lochieu ; Forêt d'Arvière ; Réserve Biologique Intégrale de la Griffes au Diable ; piège 1082 ; le 26-VIII-2020 / *Rhizophagus diaboli* / TYPE [étiquette rouge].

Déposé dans la collection B. Dodelin (Lyon).

Paratypes

Tous déposés dans la collection B. Dodelin (Lyon).

Mâle disséqué. Étiquettes manuscrites : 26. Valdrôme ; piège B ; le 11-IX-2008 / *Rhizophagus diaboli* / Paratype [étiquette rouge].

Mâle disséqué. Étiquettes manuscrites : 26. Valdrôme ; piège D ; le 11-IX-2008 / *Rhizophagus diaboli* / Paratype [étiquette rouge].

Femelle. Conservée en micro-eppendorph, en alcool, Valdrôme C ; le 04-VIII-2008

Description

Forme générale allongée, élytres et surtout pronotum assez convexes ; longueur : 3,0 mm, largeur 0,8 mm.

Coloration brun clair, élytres et interstrie sutural un peu assombris, massue et pattes à peine plus claires.

Pilosité absente en dehors des pattes, dont les fémurs portent des soies courtes et les tarses de longues touffes de soies à la face inférieure des articles 1 à 3.

Pattes à fémurs très épais, à surface presque lisse (quelques points minuscules) ; tibias en triangle régulier fortement élargi à l'apex, l'angle postéro-externe orné d'épines : 2 sur les pattes avant, 3 sur les pattes intermédiaires et 1 sur les pattes arrières ; les corbeilles tarsales portent 6 pointes inégales intercalées avec des soies raides.

Tête aussi large que le pronotum à son bord antérieur ; aussi large que longue ; tempes longues comme les yeux, bien marquées, rapidement rétrécies au niveau du cou ; yeux proéminents, nettement détachés du bord de la tête en avant ; clypéus arrondi, l'apex tronqué droit ; points petits et peu profonds, comparables en taille et profondeur à ceux des stries des élytres, séparés entre eux par 1 à 2 diamètres, devenant beaucoup plus fins et moins marqués en avant ; surface indistinctement micro-réticulée ; ventralement, entre l'œil et la mandibule, un fort sillon accueille les 2 premiers articles antennaires ; mandibule largement arquée sur l'extérieur, l'apex bifide, une dent médiane interne ; palpes à dernier article sub-fusiforme, régulièrement rétréci vers l'apex qui est brièvement tronqué, l'avant-dernier article aussi large que le dernier mais très court.

Antenne courtes de 11 articles : 1^{er} très gros, à peine plus long que large ; 2^e gros, aussi long que large ; 3^e mince, 1,5 fois plus long que large ; 4^e-9^e minces, légèrement transverses ; 10^e très élargi en demi-sphère, enfermant le 11^e à son apex, ce dernier couvert de soies raides et à peine visible en vue latérale.

Pronotum un peu plus long que large ($L \approx 1,2 \times l$) ; côtés parallèles, à peine élargis au 3/4 avant ; aussi large que les élytres à leur base ; disque aplati au centre, convexe dès le tiers latéral ; base et côtés nettement rebordés, la bordure se finissant sur le bord antérieur, juste après les angles ; angles arrondis : les postérieurs obtus et marqués de 4 à 5 fines crânelures arrondies dans le bourrelet latéral, les antérieurs droits sans ornementation ; surface absolument régulière, non déformée par les points, indistinctement micro-réticulée, tout au plus avec une lumière rasante et un grossissement 70×, il peut se deviner une très légère micro-réticulation à mailles isodiamétriques (3 à 5 mailles entre 2 points) ; points petits et peu profonds, comparables en taille et profondeur à ceux des stries des élytres, répartis de manière peu homogène et séparés de 1 à 2 diamètres, rarement 3 ; les points deviennent plus fins et bien moins marqués sur la bordure antérieure ; propleures micro-réticulées sur leur moitié postérieure (maille isodiamétrique), lisses et portant quelques points faibles sur leur moitié antérieure ; prosternum lisse avec quelques points séparés de 2 à 3 diamètres, longitudinalement sillonné d'un arc léger en bordure de chaque hanche, son apex très fortement élargi en arc ; de longues soies raides prolongent les bords antérieurs et postérieurs du pronotum.

Scutellum en ovale transverse ($L \approx 1,5 \times l$), avec une faible pointe vers l'arrière ; orné d'une dizaine de minuscules points légers, espacés de 2 diamètres.

Élytres longs ($L \approx 2,2 \times l$), les côtés parallèles jusqu'aux deux-tiers, brièvement arrondis ensemble puis tronqués à l'apex ; chaque élytre forme une petite pointe à

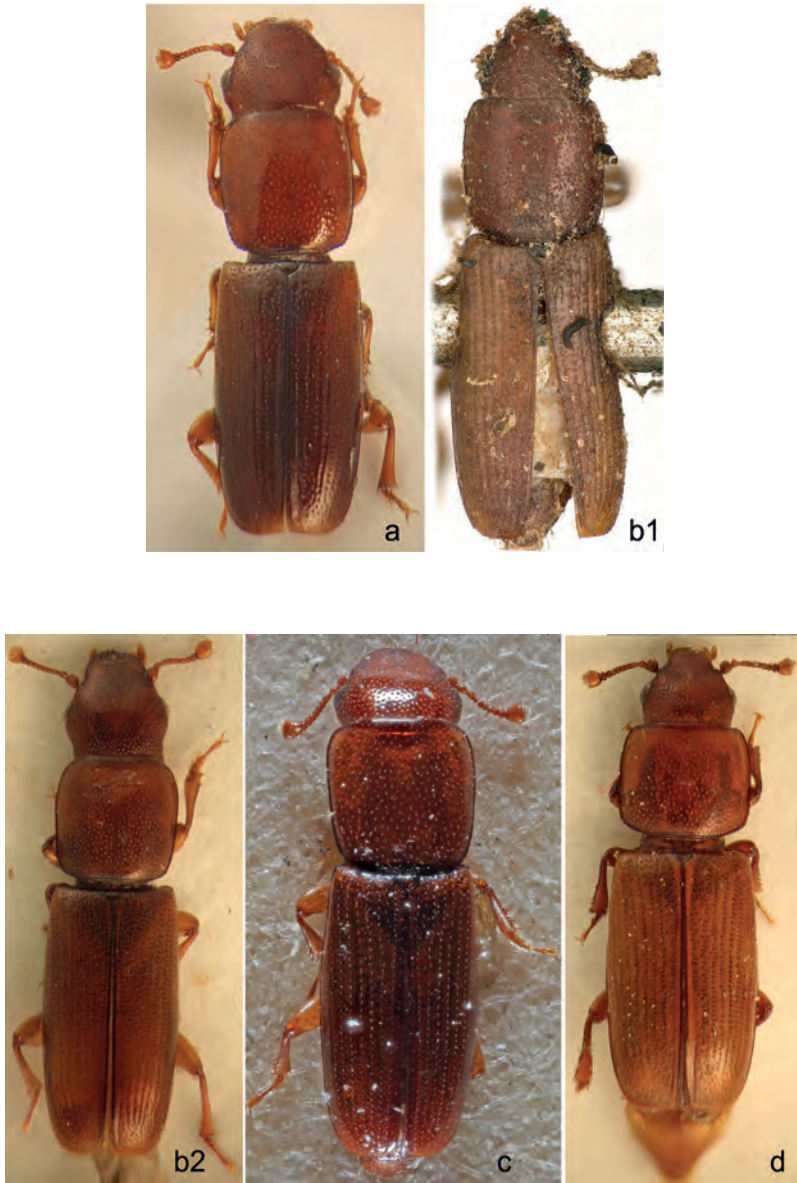


Figure 1. Vues dorsales des *Rhizophagus* (*Eurhizophagus*) européens (échelles variables, voir les gammes de longueurs indiquées dans la clé d'identification). (a) *R. diaboli* - TYPE ♂, (b1) *R. depressus* - TYPE, (b2) *R. depressus* - Méolans-Revel (04) (Coll. de l'auteur), (c) *R. atticus* - TYPE ♂, (d) *R. grandis* - Les Allues (73) (Coll. de l'auteur).

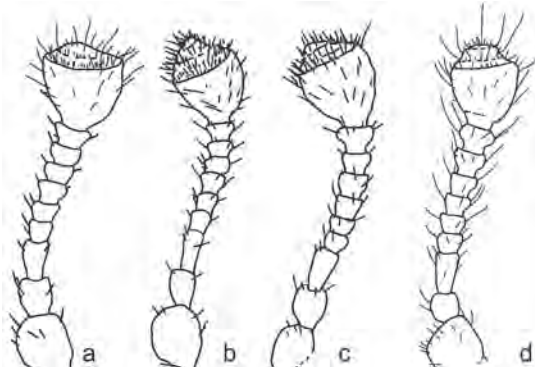


Figure 2. Antennes (schémas). (a) *R. diaboli* – PARATYPE, Valdrôme (26), (b) *R. depressus* – Engins (38) (Coll. de l'auteur), (c) *R. atticus* - TYPE ♂, (d) *R. grandis* – Les Allues (73) (Coll. de l'auteur).



Figure 3. Vues latérales des édées (schémas). (a) *R. diaboli* – PARATYPE, Valdrôme (26), (b) *R. depressus* – Valdrôme (26) (Coll. de l'auteur), (c) *R. atticus* - TYPE ♂ d'après Tozer (1968), (d) *R. grandis* – Engins (38) (Coll. de l'auteur).

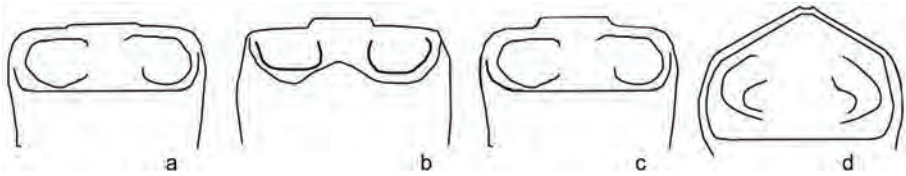


Figure 4. Apex des édées (schémas). (a) *R. diaboli* – PARATYPE, Valdrôme (26), (b) *R. depressus* – Valdrôme (26) (Coll. de l'auteur), (c) *R. atticus* - TYPE ♂, (d) *R. grandis* – Engins (38) (Coll. de l'auteur).

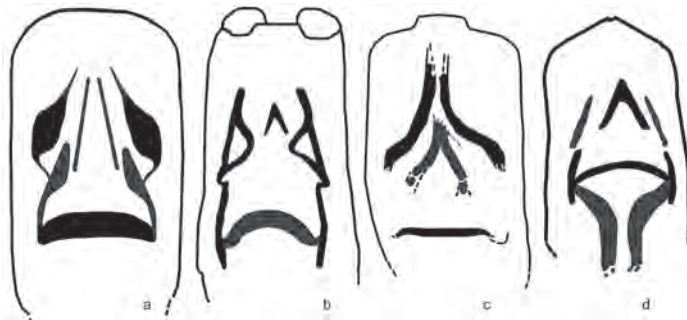


Figure 5. Pièces internes des édées en vue ventrale (schémas). (a) *R. diaboli* – PARATYPE, Valdrôme (26), (b) *R. depressus* – Engins (38) (Coll. de l'auteur), (c) *R. atticus* - TYPE ♂ (schéma approximatif et probablement incomplet réalisé d'après photographie de matériel sec), (d) *R. grandis* – Engins (38) (Coll. de l'auteur).

l'angle apico-sutural ; épaule anguleuse et sans sculpture particulière ; les stries 1 à 6 en sillons ponctués, les points peu profonds et régulièrement espacés d'un diamètre ; les stries 7 et 8 simplement marquées par des lignes de points faibles, devenant confuses sous l'épaule du fait de la présence, entre elles, de points faibles supplémentaires et d'une micro-réticulation mieux marquée ; l'interstrie sutural porte un rang de points faibles irrégulièrement espacés (entre 1 et 5 diamètres) ; le 2^e interstrie présente des points supplémentaires dans son tiers basal, ces points sont comparables à ceux des stries et gagnent l'interstrie 3 près de la base ; le 6^e interstrie nettement micro-réticulé (maille isodiamétrique) ; les interstries discaux faiblement convexes, les interstries latéraux plans ; l'apex élytral à ponctuation confuse de points espacés par 1 diamètre ; la strie 1 en continuité avec la strie 9, cette dernière pratiquement lisse, terminée en bref angle droit devant l'épaule ; épipleures larges au niveau de l'épaule, progressivement rétrécies vers l'apex où elles deviennent visibles dorsalement.

Pièces ventrales à points forts séparés de 1 à 1,5 diamètres, surface micro-réticulée (maille isodiamétrique) ; sternites faiblement et peu densément ponctués, à micro-réticulation difficile à distinguer ; dernier sternite très ponctué (points séparés de 1 diamètre) et micro-réticulé (maille isodiamétrique) ; l'apex lobé, fortement rebordé et porteur d'un rang de longues soies raides.

Édéage court et arqué ; la bordure apicale strictement droite dorsalement et terminée ventralement par une dent très courte mais très large ; apex avec quelques soies très courtes ; concavité de la face dorsale forte et très opaque, blanchâtre ; pièces sclérifiées du sac interne représentées (Fig. 5a)

Diagnose différentielle

Avec le second interstrie élargi et ponctué dans sa moitié basale, *Rhizophagus diaboli* doit être intégré au sous-genre *Eurhizophagus* Méquignon, 1909. Au niveau mondial, ce sous-genre comporte 4 autres espèces dont les différences avec *R. diaboli* sont résumées comme suit :

- *R. diaboli* diffère extérieurement de *R. grandis* et de *R. grouvellei* Méquignon, 1913, par le pronotum sans micro-réticulation bien marquée et plus long que large.
- Il se distingue de *R. depressus*, dont il partage la taille et l'allure générale, par l'absence de micro-réticulation bien marquée sur le pronotum. De plus, chez *R. depressus*, le pronotum s'élargit vers l'avant avant de s'arrondir longuement aux angles antérieurs, tandis que ses bords restent parallèles avec des angles antérieurs plus brièvement arrondis chez *R. diaboli* (Fig. 1). La massue antennaire se termine en cône long chez *R. depressus*, *R. atticus* et *R. grandis* alors qu'elle est très brièvement atténuée chez *R. diaboli* (Fig. 2).
- Proche de *R. atticus* Tozer, 1968 par la quasi-absence de micro-réticulation, *R. diaboli* s'en différencie par une taille plus grande, une ponctuation moins profonde sur la tête et le pronotum, et par les tempes longues comme l'œil, la tête étant plus allongée chez *R. diaboli*. Les différences de forme de contour du pronotum entre *R. atticus* et *R. diaboli* sont les mêmes que celles énoncées

au sujet de *R. depressus* avec, en plus, un pronotum aussi large que la base des élytres chez *R. diaboli* alors qu'il la dépasse chez *R. atticus*.

- Les *Eurhizophagus* paléarctiques ont les édéages soit courts et régulièrement arqués (*R. diaboli*, *R. atticus* et *R. grandis*) soit coudés en angle droit puis longs et droits jusqu'à l'apex (*R. depressus*) (Fig. 3). Des différences importantes existent également au niveau des bordures apicales et des pièces internes, qui sont illustrées respectivement par les fig. 4 et 5. Ces différences sont constantes pour chaque espèce parmi les spécimens que nous avons étudiés.

Distribution

France : Jura : Ain (1 mâle : Type), Alpes : Drôme (1 femelle et 2 mâles : Paratypes).

Derivatio nominis

Le nom de cette espèce provient du lieu de sa première identification, la réserve Biologique Intégrale de la Griffé au Diable (Ain).

DISCUSSION

Nous avons comparé *Rhizophagus diaboli* aux Type et Paratype de *R. atticus* Tozer, 1968 conservés au Natural History Museum de Londres et au Type de *R. depressus* (Fabricius, 1792) conservé par le Musée zoologique de l'Université de Kiel. *R. depressus* est bien l'espèce à micro-réticulation forte et isodiamétrique. Nettement visible, elle concerne tout le corps comme l'avaient déjà signalé OTERO & DÍAZ-PAZOS (1992) puis LOMPE (2019). En conséquence, la synonymie établie entre *R. depressus* et *R. subopacus* Wollaston, 1864, décrit des îles Canaries, se voit ici confirmée car la description originale mentionne explicitement ce caractère. En revanche il est impossible de statuer quant à la synonymie entre *R. depressus* et *R. cribratus* Stephens, 1830 *non* Gyllenhal, indiquée par MÉQUIGNON (1909) d'après WATERHOUSE (1858). STEPHENS (1830), dans une note relative à *R. rufus*, mentionne sa ressemblance avec *R. cribratus* Gyll. mais signale également qu'il en diffère par des points supplémentaires dans le 2^e interstrie. Il pourrait donc s'agir de *R. grandis* qui partage avec *R. cribratus* un pronotum carré et une forte taille. Mais cette note est trop sommaire pour proposer un avis définitif. Aucun des deux taxons, *R. cribratus* Stephens, 1830 et *R. rufus* Stephens, 1830, n'est mentionné par JELÍNEK (2007).

La liste des *Eurhizophagus* paléarctiques s'établit donc comme suit :

Sous-genre *Eurhizophagus* Méquignon, 1909 : 105

Espèce Type : *Rhizophagus grandis* Gyllenhal, 1827

Rhizophagus depressus Fabricius, 1792 : 503 (*Lyctus*) [Europe, Ouest de la Sibérie, Algérie]

R. subopacus Wollaston, 1864 : 119 [Îles Canaries] [synonymie confirmée]

R. depressus (Fabricius, 1792) *sensu* TOZER (1968)

R. depressus (Fabricius, 1792) *sensu* OTERO & DÍAZ-PAZOS (1992)

R. depressus (Fabricius, 1792) *sensu* LOMPE (2019)

Rhizophagus grandis Gyllenhal, 1827 : 638 (*Rhyzophagus*) [Europe, Ouest de la Sibérie, introduit pour la lutte biologique contre le genre *Dendroctonus* : Massif central français, Belgique, Angleterre, Turquie, Chine, etc.]

Rhizophagus atticus Tozer, 1968 : 57 [Grèce : Mount Parnes]

R. atticus Nikolopoulos, 1969 : 163

Rhizophagus diaboli sp. n. [France : Alpes, Jura]

L'analyse des spécimens de *R. diaboli* dont nous disposons a permis de constater que la micro-réticulation des interstries des élytres, toujours moins marquée que chez *R. depressus*, est variable, pouvant être absente (en dehors du 6^e interstrie), ou mieux marquée sur la ligne médiane de chaque interstrie. Nous avons également observé une autre variante de sculpture des élytres sur un spécimen de *R. depressus* provenant de la Montagne du Malay (Haut Var), qui possède quelques points épars dans les interstries 4 et 6. Ce caractère est probablement individuel car l'édéage de ce spécimen de grande taille est conforme à ce qui est attendu pour *R. depressus* (pièces internes incluses).

Parmi les clés d'identifications des *Rhizophagus* d'Europe, la plupart ne mentionnent pas la micro-sculpture du corps, ni pour *R. depressus*, ni pour *R. grandis*. C'est le cas de MÉQUIGNON (1909, 1914), REITTER (1911), PORTEVIN (1931), JOHNSON (1963), PEACOCK (1977) ou encore BOUGET & MONTCOUTIER (2003). En revanche, il est possible d'en trouver des indications précises dans les travaux de TOZER (1968), OTERO & DÍAZ-PAZOS (1992) et LOMPE (2019). Nous avons intégré ces caractères importants dans la clé du sous-genre *Eurhizophagus* mise à jour ci-dessous.

CLÉ D'IDENTIFICATION DES *EURHIZOPHAGUS* D'EUROPE

1/Massue antennaire tronquée, 11^e article enchâssé dans le 10^e, non visible en vue latérale.....sous-genre *Anomophagus* Reitter, 1907

Deux espèces en Europe : *Rhizophagus cribratus* Gyllenhal, 1827, *Rhizophagus puncticollis* C. R. Sahlberg, 1837.

1'/ Massue antennaire normale, le 11^e article parfois petit mais toujours visible en vue latérale.....2

2/ Élytres noirs ou brun foncé, mais toujours avec un net reflet métallique bleu-

verdâtre. Épisternes méta-thoraciques larges, revêtus d'une pubescence blanche et serrée, visible de côté.....sous-genre *Cyanostolus* Ganglbauer, 1899
Une espèce en Europe : *Rhizophagus aeneus* Richter, 1820.

2°/ Élytres noirs ou testacés sans aucun reflet métallique. Épisternes méta-thoraciques étroits, glabres.....3

3/ Élytre à 2° interstrie simple, ni élargi, ni marqué de points supplémentaires
.....sous-genre *Rhizophagus* Herbst, 1793 *stricto sensu*
Treize espèces en Europe.

3°/ Élytre à 2° interstrie élargi dans sa moitié basale où il comporte des points supplémentaires. Corps entièrement ferrugineux
.....sous-genre *Eurhizophagus* Méquignon, 1909
Quatre espèces en Europe.....4

4/ Pronotum aussi large que long ou un peu plus large que long. Surface du corps entièrement micro-sculptée. Pronotum à mailles allongées longitudinalement, sinueuses, bien visibles à faible grossissement. Élytre à 2° interstrie densément et irrégulièrement ponctué à la base. Édéage avec deux groupes de soies ventrales courtes et droites. Grande taille, 4,5-5,5 mm.....
.....*Rhizophagus grandis* Gyllenhal, 1827

Montagnes, naturellement très rare mais introduit à grande échelle pour la lutte biologique.

4°/ Pronotum nettement plus long que large ($\frac{1}{4}$ à $\frac{1}{3}$ plus long). Pronotum à mailles isodiamétriques bien visibles, ou lisse, sans trace évidente de micro-sculpture. Élytre à 2° interstrie marqué à sa base d'un seul rang de points.....5

5/ Disques du pronotum et des élytres fortement micro-réticulés. Les mailles isodiamétriques, bien visibles à faible grossissement. Entre les points, la surface est strictement plane. Antenne à massue sphérique, le 11° article dépassant nettement du 10°. Pronotum élargi vers l'avant, les angles antérieurs longuement arrondis. Édéage courbé à sa base puis droit jusqu'à l'apex. Il porte ventralement près de l'apex, au niveau de chaque arrête latérale, un groupe de longues soies orientées vers l'apex. 2,8-4,0 mm.....*Rhizophagus depressus* (Fabricius, 1792)

Assez commun et largement distribué. Surtout dans les pineraies. Plaines et montagnes.

5°/ Disques du pronotum et des élytres non micro-réticulés (un faible maillage mal marqué peut se deviner à fort grossissement ($\times 70$) et lumière rasante). Édéage avec seulement de petites soies ventrales6

6/ Antenne à massue sphérique, le 11° article dépassant nettement du 10°. Pronotum élargi vers l'avant, les angles antérieurs longuement arrondis. La plus grande largeur

du pronotum dépasse nettement celle de la base des élytres. Entre les points, très forts et profonds, la surface est soulevée en petits bourrelets. Petite taille : 2,0-2,8 mm
..... *Rhizophagus atticus* Tozer, 1968
Grèce. Pineraies de montagne.

6°/ Antenne à massue quasi-tronquée, le 11^e article dépassant à peine du 10^e. Pronotum à bords parallèles et angles antérieurs brièvement arrondis. La plus grande largeur du pronotum au plus égale à celle de la base des élytres. Entre les points peu profonds, la surface est strictement plane. Plus grand : 3-4 mm
..... *Rhizophagus diaboli* sp. nov.
Alpes, Jura. Sapinières de montagne.

CONCLUSION

Rhizophagus diaboli fut une découverte plutôt surprenante venant d'un genre qui semblait bien connu et pour lequel nous disposons de nombreuses clés d'identifications. Les récents progrès dans la connaissance de *Rhizophagus brancsiki* Reitter, 1905, réputé rarissime en France mais finalement bien distribué dans le sud du pays (BOURDONNÉ *et al.*, 2019), confirment que ce genre revêt parfois des apparences trompeuses.

Parmi les *Rhizophagus* réputés vivre en association avec un large éventail de scolytes, il ne serait pas surprenant de découvrir de nouvelles espèces, confondues en une seule jusqu'à présent. Cela dépend en partie de la force de l'association qui unit chaque *Rhizophagus* à chaque scolyte. Nous pensons en particulier aux *R. depressus* indiqués de chênaies (THIEREN *et al.*, 2003), alors que l'espèce est généralement associée aux scolytes des pins : *Tomicus piniperda* (Linnaeus, 1758), *T. minor* (Hartig, 1834), *Ips acuminatus* (Gyllenhal, 1827), ou plus largement, des conifères : *Pityogenes chalcographus* (Linnaeus, 1760), *Hylurgops palliatus* (Gyllenhal, 1813), *Trypodendron lineatum* (Olivier, 1800) (PERRIS, 1853 ; POTOTSKAYA, 1979 ; SCHROEDER, 1996 ; BOUGET & MONCOUTIER, 2003).

Nos recherches d'autres spécimens de *R. diaboli* ont conduit à la révision d'une grande part de nos *R. depressus* et *R. grandis* tandis que nos collègues B. Calmont et H. Bouyon faisaient de même dans leurs collections selon nos indications. Au Musée des Confluences de Lyon, nous avons étudié les *Rhizophagus* des collections R. Allemand, Ch. Bouyon (*in coll.* R. Allemand), G. Audras, Cl. Rey, P. de Fréminville, F. Guillebeau (*in coll.* P. de Fréminville) et Cl. Cote. Toutes ces recherches sont restées vaines jusqu'à présent. Notre constat actuel est que *R. depressus* occupe les pineraies de plaine et de montagne ainsi que quelques pessières de montagne, tandis que *R. diaboli* n'a été détecté pour l'instant que dans deux sapinières de montagne, anciennes et très bien conservées.

Après deux années d'inventaire des coléoptères dans la Réserve Biologique Intégrale de la Griffé au Diable, en plus de *Rhizophagus diaboli*, nous avons

pu identifier plusieurs autres espèces qui donnent au site un intérêt majeur en termes de conservation de la biodiversité. Au cours de cette étude, nous avons pu découvrir et décrire la larve du rare *Phloeostichus denticollis* W. Redtenbacher, 1842 (Phloeostichidae) (DODELIN, 2020a), ainsi que *Micrambe longitarsis* (J.R. Sahlberg, 1900), Cryptophagidae nouveau pour la faune de France (DODELIN, 2020b). En l'état de nos connaissances, cette forêt renferme une diversité de coléoptères plutôt élevée, avec 435 espèces découvertes, alors que d'autres éléments intéressants restent certainement à découvrir.

Remerciements. – Cette étude découle d'un travail d'inventaire des coléoptères commandé par l'Office National des Forêts et financé par le département de l'Ain ainsi que le Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire.

Il m'est agréable de remercier mes collègues qui ont permis la finalisation de cette étude : Michael Kuhlmann (Zoological Museum of Kiel University), Beulah Garner (Natural History Museum, Londres), Cédric Audibert (Musée des Confluences, Lyon), Thomas Benoit (Office National des Forêts) qui a effectué les relevés des pièges à coléoptères sur le site d'étude de l'Ain et mes collègues Rémy Saurat, Benjamin Calmont et Hervé Bouyon pour leurs recherches effectuées au sein de leurs collections.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- BAISIER M., 1990. *Biologie des stades immatures du prédateur Rhizophagus grandis* Gyll. (Coleoptera : Rhizophagidae). Thèse, Université libre de Bruxelles, Faculté des sciences, Bruxelles, 195 p. <https://dipot.ulb.ac.be/dspace/bitstream/2013/213131/3/e0e3a338-ee7f-421f-aa4d-21c74dc96a7e.tx>
- BOUGET C. & MONCOUTIER B., 2003. Contribution à la connaissance des Rhizophaginae de France (Coleoptera, Cucujoidea, Monotomidae). *Bulletin de la Société entomologique de France*, 108 (3) : 287-306.
- BOURDONNÉ A., BARNOUN T., SOLDATI F. & NOBLECOURT T., 2019. Distribution et traits de vie de *Rhizophagus* (*Rhizophagus*) *brancsiki* Reitter, 1905 en France (Coleoptera Monotomidae). *L'Entomologiste*, 75 (6) : 351-355.
- BOUSQUET Y., 1990. A review of the North American species of *Rhizophagus* Herbst and a revision of the Nearctic members of the subgenus *Anomophagus* Reitter (Coleoptera: Rhizophagidae). *The Canadian Entomologist*, 122 : 131-171.
- DODELIN B., 2020a. Nouvelles observations de la larve et de la biologie de *Phloeostichus denticollis* Redtenbacher, 1842 (Coleoptera, Phloeostichidae). *Bulletin mensuel de la Société linnéenne de Lyon*, 89 (3-4) : 43-58.
- DODELIN B., 2020b. *Micrambe longitarsis* dans l'Ain. *EntomoData*. <https://entomodata.wordpress.com/2020/10/29/micrambe-longitarsis-dans-lain/>
- FABRICIUS J.C., 1792. *Entomologia systematica emendata et aucta. Secundum classes, ordines, genera, species adjectis synonymis, locis, observationibus, descriptionibus. Tom I. Pars II*. Christ. Gottl. Proft, Hafniae [= Copenhagen], 538 p.
- GRÉGOIRE J.-C., MERLIN J., PASTEELS J.M., JAFFUEL R., VOULAND G. & SCHVESTER D., 1985. Biocontrol of *Dendroctonus micans* by *Rhizophagus grandis* in the Massif Central (France). *Zeitschrift für angewandte Entomologie*, 99 (2) : 182-190.
- GRÉGOIRE J.C., MERLIN J., JAFFUEL R., DENIS P., LAFONT P., & SCHVESTER D., 1986. Élevage à petite et moyenne échelle du prédateur *Rhizophagus grandis* Gyll. en vue de la lutte biologique contre *Dendroctonus micans* Kug. *Revue forestière française*, 47 (5) : 457-464.
- JELÍNEK J., 2007. *Monotomidae Laporte, 1840*. : 491-495. In Löbl I. & Smetana A., (Eds). *Catalogue of Palaearctic Coleoptera, Volume 4. Elateroidea - Derodontoidea - Bostrichoidea - Lymexyloidea - Cleroidea - Cucujoidea*. Apollo Books. Stenstrup, 935 p.

- JOHNSON C., 1963. The British species of the genus *Rhizophagus* Herbst (Coleoptera, Rhizophagidae). *Proceedings and Transactions of the Manchester Entomological Society*, 59th-61th annual Reports: 3-9.
- KUBISZ D., 1992. Occurrence of predators from the genus *Rhizophagus* Herbst (Col., Rhizophagidae) in pheromone traps. *Journal of Applied Entomology*, 113: 525-531.
- LOMPE A., 2019. Gattung *Rhizophagus* Herbst. Coleoptera – Monotomidae. *Käfer Europas*, <http://coleonet.de/coleo/texte/rhizophagus.htm>
- MÉQUIGNON A., 1909. Révision des *Rhizophagus* paléarctiques. *L'Abeille*, 31 : 103-119.
- MÉQUIGNON A., 1913. Description de trois *Rhizophagus* nouveaux (Col. Nitidulidae). *Bulletin de la Société entomologique de France*, 3 : 90-92.
- MÉQUIGNON A., 1914. Révision générale du genre *Rhizophagus*. *L'Abeille*, 31 : 158-180.
- NIKOLOPOULOS C.N., 1969. Peri enos neou eidous koleopterou aneirothentos eis to elatodasos tis parnithos *Rhizophagus atticus* n. sp. *Nea Agrotiki Epitheorisis*: 163-166.
- OTERO J.C., 2011. *Coleoptera Monotomidae: Cryptophagidae. Fauna Iberica*, 35. Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Madrid, 368 p.
- OTERO J.C. & DÍAZ-PAZOS J.A., 1992. La subfamilia Rhizophaginae Redtenbacher, 1845 en la Península Ibérica (Coleoptera, Rhizophagidae). I. *Boletín de la Asociación española de Entomología*, 16 : 183-192.
- PEACOCK E.R., 1977. *Coleoptera: Rhizophagidae. Handbook for the identification of British insects*, vol. V part. 5(a). Allan Watson (ed.), Royal Entomological Society of London, London, 18 p.
- PERRIS É., 1853. Histoire des insectes du Pin maritime (Suite). *Annales de la Société Entomologique de France*, 3 (1) : 555-644.
- PORTEVIN G., 1931. *Histoire naturelle des Coléoptères de France. Tome 2 : Polyphaga : Lamellicornia, Palpicornia et Diversicornia*. Lechevalier, Paris, 542 p. [*Rhizophagus* : 159-161].
- ПОТОЦКАЯ В.А. [Pototskaya V.A.], 1979. Морфология личинок некоторых видов рода *Rhizophagus* Hbst. и систематическое положение этого рода в свете изучения личиночных признаков [Morphology of larvae of some species of the genus *Rhizophagus* Hbst. and systematic position of this genera in the light of the study of larval characteristics] : 65-79. In Правдин Н. [Pravdin N.], *Насекомые - Разрушители Древесины II Их Энтомофаги [Wood destroyer insects and their predators]*. Москва, 255 p.
- REITTER E., 1911. *Fauna Germanica. Die Käfer des Deutschen Reiches. Band III*. K.G. Lutz Verlag, Stuttgart, 438 p., 47 pl. [Unterfamilie Rhizophaginae : 39-41].
- SCHROEDER L.M., 1996. Interactions between the predators *Thanasimus formicarius* (Col. Cleridae) and *Rhizophagus depressus* (Col. Rhizophagidae), and their bark beetle host *Tomicus piniperda* (Col. Scolytidae). *Entomophaga*, 41: 63-75.
- STEPHENS J.F., 1827-1835. *Illustrations of British entomology; or, a synopsis of indigenous insects: containing their generic and specific distinctions; with an account of their metamorphoses, times of appearance, localities, food and economy, as far as practicable. Embellished with coloured figures of the rarer and more interesting species. Mandibulata*. Baldwin & Cradock, London, Vol. III [1830], 374 + [6] p. + 16-19 pl.
- THIEREN Y., FAGOT J., LHOIR J. & GILSON G., 2003. Apport à la connaissance du genre *Rhizophagus* Herbst, 1793 (Coleoptera : Clavicornia Monotomidae) en Région wallonne (Belgique). *Notes fauniques de Gembloux*, 50 : 81-98.
- TOZER E.R., 1968. A new species of *Rhizophagus* Herbst (Coleoptera: Rhizophagidae) from Greece. *Proceedings of the Royal Entomological Society of London. Series B, Taxonomy*, 37 (5-6): 57-61.
- VOGT H., 1967. 52. Familie: Rhizophagidae: 80-83, In FREUDE H., HARDE K.W. & LOHSE G.A. (ed.), *Die Käfer Mitteleuropas. Band 7: Clavicornia*. Goecke & Evers, Krefeld, 310 p.
- WATERHOUSE G.R., 1858-1861. *Catalogue of British Coleoptera*. Taylor and Francis, London, iv + 117 p. [1858 : p. 39]
- WOLLASTON T.V., 1864. *Catalogue of the coleopterous insects of the Canaries, in the collection of the British museum*. Taylor & Francis, London, 648 p.

SOCIÉTÉ LINNÉENNE DE LYON

Siège social : 33, rue Bossuet, F-69006 LYON

Tél. et fax : +33 (0)4 78 52 14 33

<http://www.linneenne-lyon.org> — email : secretariat@linneenne-lyon.org

Groupe de Roanne : Maison des anciens combattants, 18, rue de Cadore, F-42300 ROANNE

Rédaction : Marie-Claire PIGNAL – Directeur de publication : Gérard KECK

Conception graphique de couverture : Nicolas VAN VOOREN



Tome 90 Fascicule 5-6 mai - juin 2021

SOMMAIRE

Christians J.F. – <i>Schistostega pennata</i> (Hed.) F.Weber & D.Mohr (Bryophyta, Schistostegaceae) dans le département du Rhône (France)	127-132
Dodelin B. – <i>Rhizophagus</i> (Eurhizophagus) <i>diaboli</i> sp. nov. (Coleoptera, Monotomidae)	133-144
Demounem R. et al. – Le patrimoine naturel du versant nord du Mont Verdun (Mont d'Or lyonnais, Rhône). Diversité botanique en relation avec la diversité géologique et les activités humaines	153-162
D'Hondt J.L. – Sur les affinités entre les Bryozoaires et les Brachiopodes)	163-175

Couverture : Sous-bois de chênes sessiles sur les grès du Trias, dans le Mont d'Or lyonnais.

Crédit : Christian Tarouilly

CONTENTS

Christians J.F. – <i>Schistostega pennata</i> (Hed.) F.Weber & D.Mohr (Bryophyta, Schistostegaceae) in the Rhône department (France)	127-132
Dodelin B. – <i>Rhizophagus</i> (Eurhizophagus) <i>diaboli</i> sp. nov. (Coleoptera, Monotomidae)	133-144
Demounem R. et al. – The natural patrimony of the northern slope of the Mont Verdun (Mont d'Or lyonnais, Rhône, France). Botanical diversity in relation to geological diversity and human activities	153-162
D'Hondt – The affinities between Bryozoa and Brachiopoda	163-175

Prix 10 euros

ISSN 2554-5280 – N° d'inscription à la CPPAP : 0724G85671

Imprimé par Imprimerie Brailly, 69564 Saint-Genis-Laval Cedex

Imprimé en France • Dépôt légal : Avril 2021

Copyright © 2021 SLL. Tous droits réservés pour tous pays sauf accord préalable.