

Contribution à la connaissance du genre *Opharus* Walker avec description de deux nouvelles espèces. Apport des codes barres ADN (Lepidoptera, Arctiidae)

par Benoît VINCENT*⁽¹⁾, Michel LAGUERRE** et Rodolphe ROUGERIE***⁽¹⁾

*5 place de l'Ermitage, F – 93200 Saint-Denis <amastus@gmail.com> **31 rue de la Haute-Lande, F – 33850 Léognan <mlaguerre@wanadoo.fr> ***Biodiversity Institute of Ontario, University of Guelph, 579 Gordon Street, N1G 2W1, Guelph, Ontario, Canada <rrougeri@uoguelph.ca> ⁽¹⁾et Attachés, Muséum national d'Histoire naturelle, département Systématique et Evolution, CP 50 (Entomologie), F – 75231 Paris cedex 05

Résumé. – Deux nouvelles espèces d'*Opharus* Walker sont décrites, l'une de République Dominicaine, *O. bipunctatus* n. sp. (d'après 11 ♂ et 5 ♀) et l'autre du versant atlantique du sud-est brésilien, *O. brasiliensis* n. sp. (d'après 2 ♂ et 1 ♀). Dans les deux cas, l'habitus et les genitalia sont illustrés. La comparaison avec des espèces proches est effectuée à partir de critères morphologiques, ainsi que par l'analyse des séquences des "codes barres ADN". Enfin, une nouvelle combinaison est proposée : *Opharus consimilis major* Rothschild, 1910.

Summary. – **Contribution to the knowledge of the genus *Opharus* Walker with description of two new species. Contribution of the DNA barcoding (Lepidoptera, Arctiidae).** Two new species of *Opharus* from Dominican Republic and South-Eastern Brazil (Lepidoptera, Arctiidae) are described. *O. bipunctatus* n. sp. from Dominican Republic is described based on a series of 11 males and 5 females. *O. brasiliensis* n. sp. is described from South-Eastern Brazil from 2 males and 1 female. The habitus and genitalia are illustrated. A comparison with closely related species is proposed based on both morphological characters and DNA barcodes. Finally, a new combination is proposed : *Opharus consimilis major* Rothschild, 1910.

Keywords. – Lepidoptera, Arctiidae, *Opharus*, n. sp., Dominican Republic, Brazil, genetic analysis, DNA barcoding.

Le genre *Opharus* a été créé par WALKER en 1855 pour y classer une nouvelle espèce brésilienne : *O. procroides*. En 1986, dans leur catalogue des Arctiidae néotropicales, WATSON & GOODGER (1986) ont recensé pour ce genre 42 espèces et 1 sous-espèce tout en indiquant en préambule à leur liste que la position taxonomique de plusieurs d'entre elles mériterait d'être revue. Par la suite, DE TOULGOËT (2000, 2002) y a ajouté deux nouvelles espèces, mais en mentionnant cependant que pour chacune d'elles le placement dans le genre *Opharus* avait été effectué après quelques hésitations. Après la note de VINCENT (2006) dans laquelle une espèce a été transférée au genre *Amastus*, le genre *Opharus* contient 43 espèces et 1 sous-espèce.

Parmi tous les *Opharus*, deux seulement appartiennent à la zone des Antilles : *O. bimaculatus bimaculatus* (Dewitz, 1877) décrite de Puerto Rico et *O. laudia* (Druce, 1890) décrite de Trinidad & Tobago. Suite à deux missions entomologiques en République Dominicaine, une série d'Arctiidae a été rapportée au genre *Opharus* avec un faciès proche de *bimaculatus* mais assez éloigné de celui de *laudia*. La comparaison des habitus et des genitalia n'a pas permis leur identification avec l'une des deux espèces précitées, ni d'ailleurs avec aucun autre taxon connu du genre *Opharus*. Ce nouveau taxon de République Dominicaine est donc décrit ci-dessous.

D'autre part, une visite des collections du Muséum national d'Histoire naturelle (MNHN), à Paris, puis du National Museum of Natural History (NMNH), à Washington, a permis de découvrir une autre espèce d'*Opharus*, là encore proche de *bimaculatus*, mais qui semble endémique de la zone sud-est du Brésil, versant atlantique. Cette entité nouvelle est également décrite ci-après.

L'ensemble de ce travail a été réalisé après la visite de différents musées, à Paris, Londres (Natural History Museum) et Washington, ainsi qu'après l'étude systématique des travaux de GROTE (1866 et 1867), MOSCHLER (1886), DRUCE (1897), HAMPSON (1901, 1904 et 1920), SCHAUS (1904 et 1924), FORBES (1930 et 1931), ROTHSCILD (1909, 1933 et 1935), SEITZ (1919-1925), WATSON (1971 et 1973) et TODD (1982).

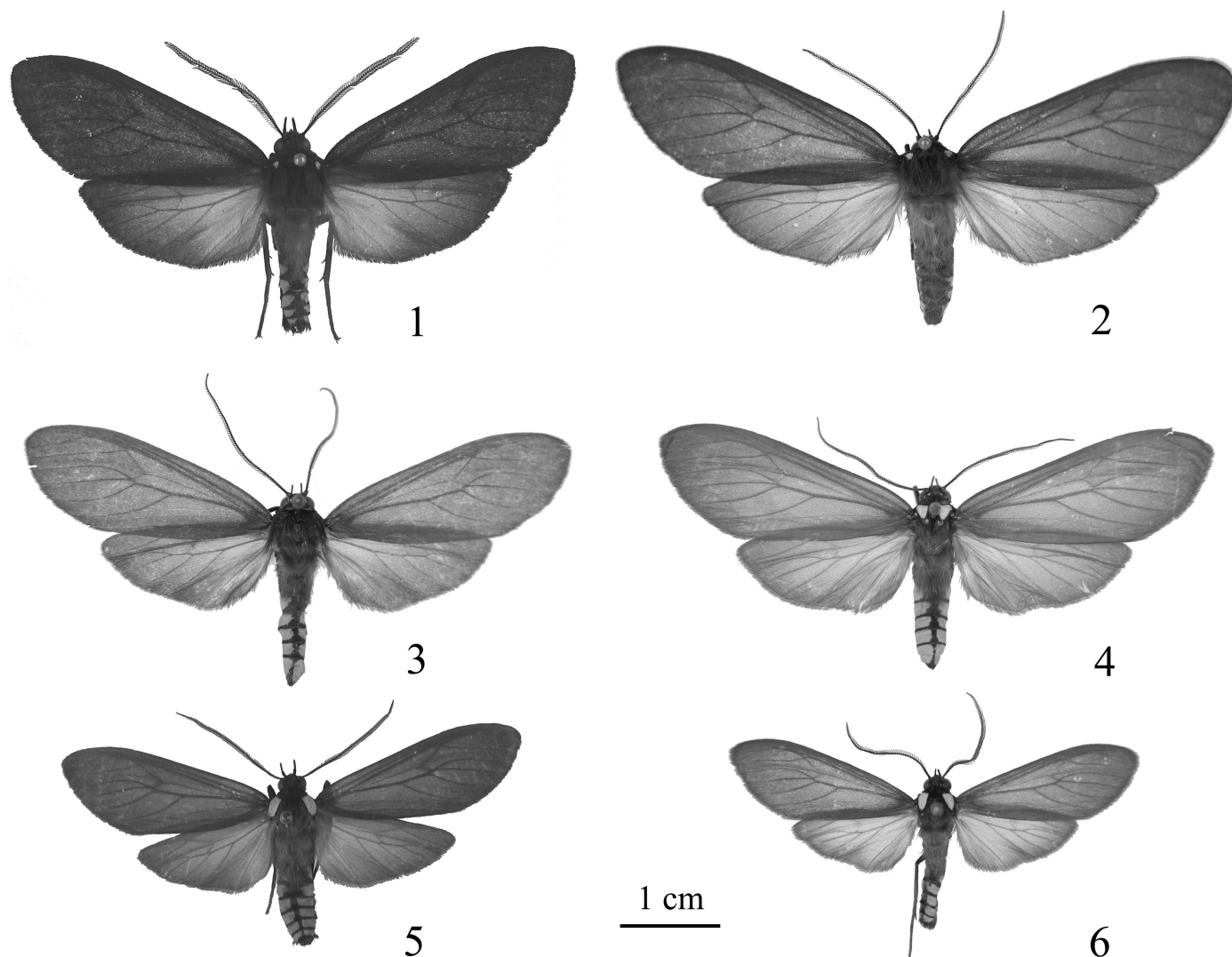


Fig. 1 à 6. – *Opharus*, habitus. – 1, *O. bipunctatus* n. sp., ♂ holotype. – 2, *O. bipunctatus* n. sp., ♀ paratype. – 3, *O. c. consimilis* Hampson, 1901. – 4, *O. c. consimilis major* Rothschild, 1910. – 5, *O. brasiliensis* n. sp. – 6, *O. b. bimaculatus* (Dewitz, 1877).

***Opharus bipunctatus* Vincent & Laguerre, n. sp.**

HOLOTYPE: ♂, République Dominicaine, Independencia, Sierra Baoruco National Park, route Puerto Escondido à Pedernales, km 41,5, 1620 m, 12.V.2004, lumière UV, *B. Vincent leg.*, prép. gén. B. Vincent n° BV 266. Déposé au MNHN (Paris).

PARATYPES: 1 ♀, allotype, République Dominicaine, Independencia, piste la Descubierta à Anecito Martinez, km 32, 1750 m, 13.V.2004, lumière UV, *B. Vincent leg.*, prép. gén. B. Vincent n° BV 265 ; déposée au MNHN (Paris) ; 7 ♂, 2 ♀, *idem* holotype : 1 ♂ avec étiquette Barcode n° BEVI 0085, tous *in coll.* B. Vincent sauf 2 ♂, déposés respectivement au NMNH (Washington) et au NHM (Londres) ; 1 ♂, République Dominicaine, La Vega, Réserve Scientifique Valle Nuevo, route de Constanza à Valle Nuevo, km 19, 1940 m, 10.V.2004, prép. gén. BV 238 et étiquette Barcode n° BEVI 0276 ; 1 ♂, *idem* allotype, 1750 m, 13.V.2004, étiquette Barcode n° BEVI 0277 ; tous lumière UV, *B. Vincent leg.*, *in coll.* B. Vincent ; 1 ♂, 1 ♀, République Dominicaine, Monseñor Nouel, route El Blanco à Constanza km 10, Réserve scientifique Ebano Verde, 1360 m, 15.VIII.2007, N 19°01,729' W 70°30,988', *J. Haxaire & O. Paquit leg.*, *in coll.* B. Vincent ; 1 ♀, *idem*, 8.VIII.2007.

Description du mâle holotype. Envergure : 54 mm (fig. 1).

Tête. Antennes bipectinées et larges, d'une longueur d'environ 14 mm. Le flagelle et les pectinations sont bruns. Scape, vertex et front bruns. Palpes labiaux concolores et dressés. Le troisième segment est aussi long que le deuxième. Proboscis jaune clair.

Thorax. Collier brun. La base des ptérygodes est brune et porte une ponctuation blanchâtre. Le reste des ptérygodes ainsi que le métathorax sont beiges et très velus. En face dorsale, l'ensemble constitué par la tête, le collier et la base des ptérygodes présente, en complément de la coloration brune, une iridescence verte. Chez les mâles paratypes, la ponctuation présente à la base des ptérygodes peut varier en taille, sur certains spécimens elle est à peine visible.

Pattes. Fémurs, tibia et tarses bruns sur chacune des paires. Les tarses présentent ventralement de fortes soies cuivrées. Eperons des deuxième et troisième paires courts avec l'extrémité recouverte d'écailles brunes.

Abdomen. Tiers proximal avec les tergites entièrement bruns, recouverts d'un dense duvet beige clair ; reste de l'abdomen constitué de tergites avec l'axe médian et le bord postérieur bruns, ailleurs jaune ; face ventrale brune tout comme la touffe anale.

Face dorsale. Ailes antérieures, coloration uniformément brune sans ornementation, frange concolore. Ailes postérieures, coloration brune avec la zone anale semi-hyaline, frange concolore.

Face ventrale. Semblable au recto.

Genitalia (fig. 7 et 12). Uncus petit (0,5 mm), fin, en forme de spatule ; partie apicale du tégumen en forme de pentagone, la zone centrale est concave, les deux bords latéraux parallèles portent chacun un réseau de très longues soies ; valves larges à la base, se rétrécissant à leur extrémité distale en forme de languette sub-triangulaire qui atteignent la pointe de l'uncus ; elles sont uniformément sclérifiées et portent un réseau de longues soies à leur extrémité distale ; vinculum fin, ne portant pas de saccus ; juxta arrondi, peu sclérifié, se prolongeant à la base en une languette sub-rectangulaire. Pénis droit, vésica composée d'un grand lobe et marquée d'une petite zone de cornuti aux épines courtes.

Description de la femelle. – Envergure : 60 mm (fig. 2).

Semblable au mâle excepté pour les caractères suivants : les antennes ont une pectination plus réduite, la coloration des ailes est légèrement plus claire que l'holotype, la coloration jaune sur les tergites abdominaux est plus réduite.

Genitalia (fig. 17). Apophyses postérieures droites, légèrement élargies à l'apex, d'une longueur de 0,9 mm. Apophyses antérieures droites, très fines d'une longueur de 1,2 mm. Papilles anales rectangulaires, peu sclérifiées et recouvertes d'un dense réseau de soies, elles sont séparées ventralement par une paire de pseudo-papilles très larges non sclérifiées et sans soies, entièrement soudées excepté à l'extrémité terminale ; glandes sacculiformes dorsales absentes ; ductus bursae court, rectangulaire et uniformément sclérifié, légèrement incurvé près de l'insertion au corpus bursae. Ce dernier est globuleux, lisse, sans signum ; sur la face interne, il est recouvert d'un dense réseau de fines papilles ; ductus seminalis fin qui s'insère à la partie supérieure du corpus bursae, à l'opposé de la zone d'insertion du ductus bursae.

Derivatio nominis. – Nom donné du fait des ponctuations blanchâtres à la base des ptérygodes.

Comparaison avec les espèces proches. – Plusieurs espèces ont un habitus proche du nouveau taxon. On peut citer tout d'abord *Opharus consimilis* Hampson, 1901 (fig. 3) décrit du Mexique, Etat de Jalapa. Son habitus se distingue des autres *Opharus* considérés dans cette note par l'absence totale des ponctuations blanches à la base des ptérygodes et par la présence d'iridescences bleues sur les ptérygodes, tête, collier et bases alaires. Les genitalia permettent également de la séparer des autres espèces notamment par les différences de conformation des valves, très larges dans la zone médiane (fig. 8) et de la vésica qui présente une structure plurilobée portant 5 petites zones de cornuti aux épines fines ainsi qu'une zone cylindrique très sclérifiée et hérissée d'épines fines (fig. 13). Les genitalia femelles se distinguent par un ductus bursae très court et peu sclérifié, et par un corpus bursae allongé marqué de profondes rides dans sa partie supérieure.

Opharus bimaculatus bimaculatus (fig. 6) se distingue d'*O. bipunctatus* n. sp. par la présence de macules blanches qui recouvrent la moitié basale des ptérygodes et la présence des iridescences bleues rencontrées également chez *O. consimilis*. Les genitalia mâles sont caractérisés notamment par la conformation de l'extrémité des valves (fig. 11), la forme de l'uncus et du tégumen, ainsi que par la vésica plurilobée avec un lobe très fin et allongé ne comportant qu'une seule plage de cornuti en position apicale et une petite plaque sclérifiée près de la base (fig. 16). Les genitalia femelles se distinguent par un ductus bursae courbé, un corpus bursae ridé et légèrement sclérifié au niveau de la zone d'insertion du ductus bursae (fig. 21).

Une sous-espèce a été décrite de Caracas au Vénézuéla : *Opharus bimaculatus major* Rothschild, 1910 (fig. 4). Cette sous-espèce se distingue également de *bipunctatus* par la présence des macules blanches des ptérygodes et des iridescences. La conformation des valves (fig. 9)

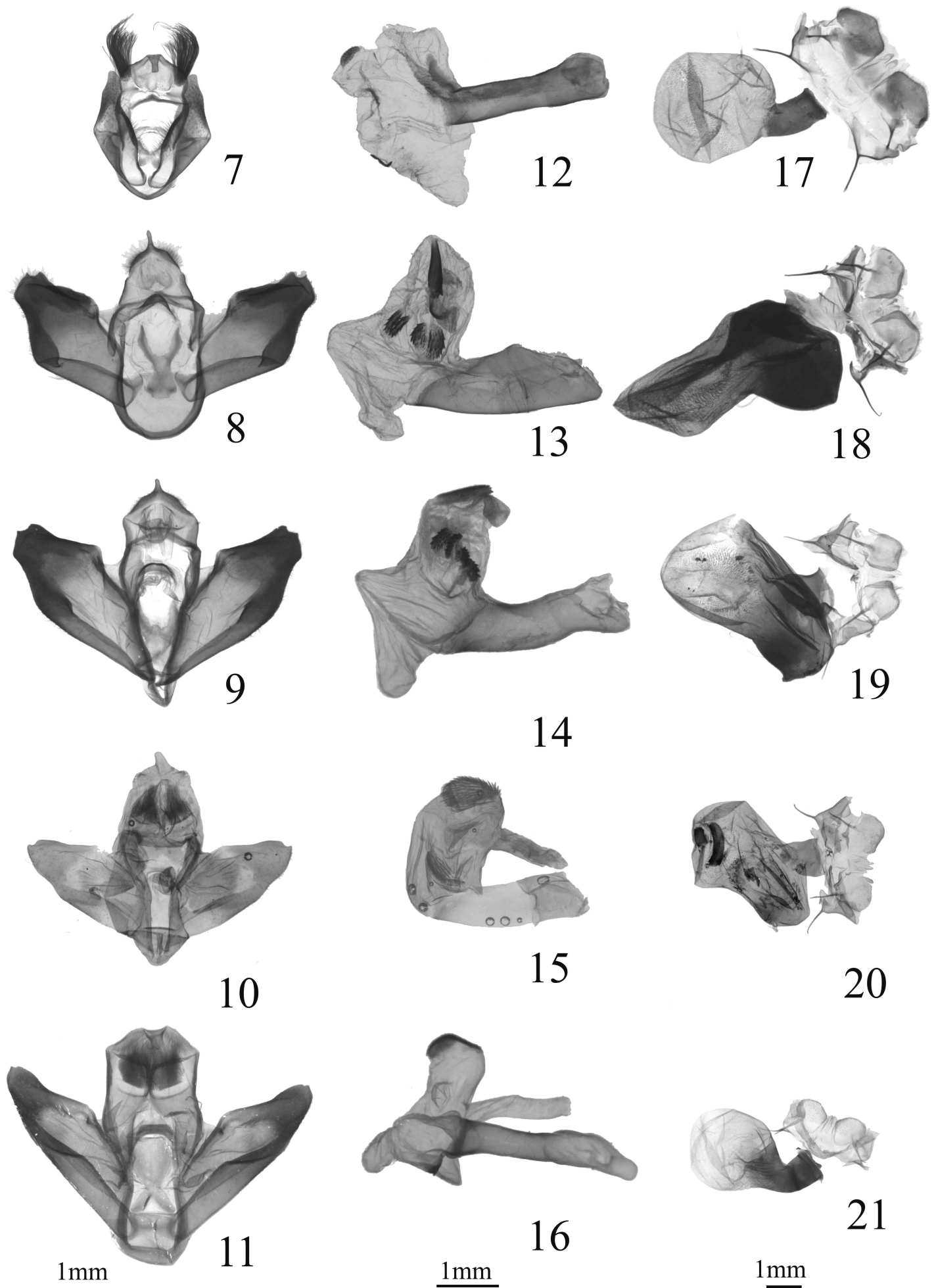


Fig. 7 à 21. – *Opharus*, genitalia ♂ (7 à 11, vue générale ventrale ; pénis, 12 à 16) et ♀ (17 à 21) – 7, 12, 17, *O. bipunctatus* n. sp. – 8, 13, 18, *O. consimilis consimilis* Hampson, 1901. – 9, 14, 19, *O. consimilis major* Rothschild, 1910, n. comb. – 10, 15, 20, *O. brasiliensis* n. sp. – 11, 16, 21, *O. bimaculatus* (Dewitz, 1877).

ainsi que la vésica du genitalia mâle (fig. 14) permettent aussi une séparation certaine. Cependant, on peut remarquer que la sous-espèce vénézuélienne présente une conformation des genitalia très proche d'*O. consimilis*. On peut noter la présence de 4 plages de cornuti sur la vésica d'*O. bimaculatus major* contre 5 sur celle de *consimilis*. Les genitalia femelles présentent une conformation comparable. La séparation entre les deux espèces reste cependant aisée sur le plan morphologique par la présence des macules blanches sur les ptérygodes chez *major*.

Ces caractères morphologiques permettent ainsi de penser que *major* est un taxon plus proche de *O. consimilis* que d'*O. bimaculatus*. Une étude moléculaire développée dans la partie *Discussion et approche génétique* confirme cette hypothèse.

***Opharus brasiliensis* Vincent & Laguerre, n. sp.**

HOLOTYPE : ♂, étiquetée, 1°) [rouge impr.] "HOLOTYPE" ; 2°) [verte imprimée] Brésil, Sta Catarina, Sao Bento do Sul, 750 m, 1-8.I.1981, *D. Bertrand*. ; 3°) [blanche impr.] : Mus. nat. Hist. Nat. Don de H. de Toulgoët ; 4°) [blanche impr.] prép. gen. B. Vincent BV 271 ; 5°) [blanche impr.] Ent. Lep. H407 ; in coll. MNHN.

PARATYPES : 1 ♀, étiquetée, 1°) [rouge impr.] "ALLOTYPE" ; 2°) [blanc passé impr.] Rio de Janeiro ; 3°) [blanche man.] *Bimaculata* Dewitz ; 4°) [bl. déc. impr.] collection WmSchaus ; 5°) [bl. impr.] prép. gen. B. Vincent USNM 127512, in coll. NMNH ; 1 ♂, étiqueté, 1°) [rouge imprimée, "PARATYPE" ; 2°) [blanche décolorée impr.] Brésil Joinville Arp. ; 3°) [bl. passé impr.] Dognin Collection ; 4°) [bl. impr.] prép. gen. B. Vincent USNM 127514, in coll. NMNH.

Description du mâle holotype (fig. 5). Envergure : 44 mm (♂ paratype, 42 mm).

Tête. Antennes bipectinées, le flagelle et les pectinations sont bruns. Front, vertex et occiput bruns, vertex et occiput rehaussés par des écailles bleues iridescentes visibles uniquement sous binoculaire. Palpes labiaux bruns et dressés, le troisième segment est un peu plus court que le deuxième.

Thorax. Collier brun. Ptérygodes blancs avec la bordure brune et très velue. Reste du thorax brun en vue dorsale.

Pattes. Coxae, fémurs, tibias et tarses totalement bruns. Zone d'insertion des pattes sur le thorax, jaunâtre.

Abdomen. Tiers proximal avec les tergites entièrement bruns, recouverts d'un dense duvet brun, reste de l'abdomen constitué de tergites avec l'axe médian et le bord postérieur bruns, jaune par ailleurs sauf la face ventrale brune tout comme la touffe anale.

Face dorsale. Ailes antérieures, coloration uniformément brun clair sans ornementation, frange concolore. Ailes postérieures, coloration semi-hyaline dans la zone anale, brun clair sur les bords, frange concolore.

Face ventrale. Semblable au recto.

Genitalia (fig. 10 et 15). Uncus court en forme de pointe à l'extrémité arrondie ; tegumen formé à l'extrémité proximale de deux branches qui s'élargissent et fusionnent en une structure rectangulaire, cette structure est fortement concave en son centre et porte deux touffes parallèles de longues soies, leur extrémité apicale est interrompue au même niveau ; zone d'insertion de l'uncus précédée par deux crêtes latérales proéminentes recouvertes de quelques longues soies isolées. Valves longues, symétriques, atteignant l'uncus, se rétrécissant dans le tiers apical qui est plus sclérifié ; l'extrémité apicale est marquée par une petite encoche. Juxta très peu sclérifiée en forme de X aux branches larges et légèrement fusionnées dans la moitié apicale. Transtilla à peine visible, formée par un petit rectangle sclérifié. Vinculum fin ne portant pas de saccus. Pénis court, droit avec un caecum très réduit, vésica grande et large, presque aussi longue que le pénis ; elle est constituée d'un grand lobe arrondi qui porte un prolongement fin orienté en direction de l'extrémité proximale du pénis ; le grand lobe porte deux zones de cornuti formées par de longues épines (une à la base de la vésica, l'autre à son extrémité apicale), à l'opposé de la première zone de cornuti, près de la base de la vésica, présence de 4 fortes épines très sclérifiées.

Description de la femelle allotype. Envergure : 48 mm.

Semblable au mâle excepté pour les caractères suivants : les iridescences bleues sont beaucoup plus contrastées et plus nombreuses. Sur l'occiput elles sont bien visibles sous forme de deux punctuations de part et d'autre de l'axe médian. Iridescence diffuse sur le collier, sous forme d'un point à l'extrémité de chaque ptérygode et à la base de chaque aile antérieure.

Genitalia (fig. 20). Sternite VIII arrondi, au bord postérieur en arc de cercle, légèrement crénelé. Apophyses postérieures droites (0,8 mm). Apophyses antérieures légèrement incurvées (0,7 mm). Papilles anales rectangulaires. Pseudo-papilles non sclérifiées, sans soies, soudées excepté à leur extrémité apicale. Glandes sacculiformes dorsales absentes. Ductus bursae carré peu sclérifié. Corpus bursae pyriforme, dans sa moitié proximale, il est creusé de plusieurs sillons longitudinaux ; au niveau de l'insertion du ductus bursae, un sillon creuse profondément ce dernier ; moitié apicale lisse, uniquement marquée par de fines papilles à l'intérieur de la paroi ; insertion du ductus seminalis près de l'extrémité proximale, à l'opposé de celle du ductus bursae.

Derivatio nominis. – Nom donné de par la seule présence avérée de cette espèce au Brésil.

Comparaison avec les espèces proches. – L'habitus est très proche d'*Opharus bimaculatus bimaculatus*. Cependant, la taille relative des deuxième et troisième segments des palpes labiaux est discriminante : le 3^e segment est beaucoup plus court que le 2^e chez *O. b. bimaculatus* alors qu'il est à peine plus court chez *O. brasiliensis* n. sp. De plus, les genitalia mâles se différencient nettement de ceux d'*O. b. bimaculatus* (fig. 11) : chez ce dernier, les valves sont plus longues et plus larges avec une extrémité apicale marquée par une petite projection et non une encoche, le pénis est fin, allongé et légèrement arqué avec un caecum bien visible, la vésica est plurilobée et porte une seule zone de cornuti formée de longues épines à son extrémité apicale (fig. 16), près de sa base, présence de 7 fortes épines très sclérifiées. Enfin les genitalia femelles portent un corpus bursae arrondi et non pyriforme (fig. 21).

Opharus brasiliensis n. sp. se différencie difficilement d'*O. bimaculatus major* par son habitus à l'exception du troisième segment des palpes labiaux qui est beaucoup plus court que le deuxième. En revanche les deux touffes de soies présentes sur le tegumen des genitalia mâles de *brasiliensis* sont absentes chez *major* (fig. 9). De plus, chez ce dernier la vésica porte 4 zones de cornuti rapprochées et 1 tige sclérifiée, ornée de quelques épines à son extrémité apicale (fig. 14). Le sternite VIII de la femelle de *O. bimaculatus major* présente un bord postérieur droit marqué par une échancrure médiane.

Enfin, le nouveau taxon. se distingue aisément de *Opharus consimilis* par l'absence des macules blanches sur les ptérygodes de cette dernière espèce, l'absence des deux touffes de soies du tegumen (fig. 8). Le sternite VIII de la femelle présente un bord postérieur marqué par une profonde échancrure médiane et un net rétrécissement.

Discussion et approche génétique. – Les vérifications engagées pour déterminer la validité de ces deux nouvelles espèces ont nécessité l'étude et la dissection de nombreux spécimens disponibles comprenant entre autres des spécimens d'*Opharus bimaculatus bimaculatus*, *O. b. major* et *O. consimilis*. Pour l'une des deux espèces décrites ci-dessus, *Opharus bipunctatus* n. sp., nous avons par ailleurs eu l'opportunité d'utiliser une méthode complémentaire consistant à analyser de courtes séquences d'ADN du gène mitochondrial COI, utilisées de manière standard pour l'identification et la discrimination spécifique (HEBERT *et al.*, 2003). Ces séquences ont été qualifiées de "codes barres ADN" et leur utilisation est aussi connue et développée sous le nom de "DNA barcoding". Dans le cadre du projet "ALL-LEPS BARCODE OF LIFE" (voir le site www.lepbarcoding.org) qui a pour objectif d'archiver les codes barres ADN de l'ensemble des Lépidoptères de la planète, une opération visant les Arctiidae néotropicales a pu être initiée. Nous en présentons et discutons ci-dessous les résultats préliminaires qui s'avèrent pertinents pour la présente étude. L'ADN a été extrait, amplifié et séquencé au "Canadian Centre for DNA Barcoding" (CCDB) à Guelph, Ontario à partir de pattes prélevées sur des spécimens des collections des deux premiers auteurs. Le protocole utilisé est celui employé en routine dans cette institution. Les détails des méthodes d'extraction, d'amplification et de séquençage peuvent être trouvés sur le site du CCDB (<http://www.dnabarcoding.ca/page/research/protocols>) et sont similaires à ceux décrits par VAGLIA *et al.* (2008).

Les séquences et l'ensemble des données et images relatives aux 11 spécimens utilisés pour cette étude (tabl. I) sont disponibles dans la partie publique de la base de données BOLD (RATNASINGHAM & HEBERT, 2007) du projet "Arctiidae - Neotropical fauna PUBLIC records " (code ARCPU). Les séquences ont également été déposées sur GenBank avec les numéros d'accèsion FJ501204 à FJ501214. Après analyse préliminaire sur BOLD, les séquences ont été téléchargées et analysées avec le logiciel MEGA4 (TAMURA *et al.*, 2007) selon un algorithme de Neighbour-Joining (SAITOU & NEI, 1987) basé sur les distances corrigées par les paramètres de Kimura-2 (KIMURA, 1980). La robustesse des branches a été évaluée dans le même logiciel par un ré-échantillonnage aléatoire selon la méthode du bootstrap (réplifications) (FELSENSTEIN, 1985).

Les distances génétiques entre les différents taxons sont illustrées sous la forme d'un phénogramme (fig. 22) : à l'exception d'*Opharus consimilis* et d'*O. bimaculatus major* les taxons considérés, et notamment la nouvelle espèce *O. bipunctatus* sont très nettement distincts du point de vue des séquences de leurs codes barres ADN, ce qui soutient les conclusions atteintes dans la première partie de cet article.

Tableau I. – Détails des 11 spécimens du genre *Opharus* utilisés pour l'analyse des codes barres ADN.

Code Spécimen	N° d'accèsion GenBank	Identification	Sexe	Date de la collecte	Pays, Province
BEVI0086	FJ501210	<i>O. consimilis</i>	F	30.IV.2004	Panama, Bocas del Toro
BEVI0281	FJ501211	<i>O. consimilis</i>	F	24.IV.2003	Panama, Coipé
BEVI0279	FJ501209	<i>O. bimaculatus major</i>	F	4.VIII.1997	Ecuador, Imbabura
BEVI0278	FJ501208	<i>O. bimaculatus major</i>	F	18.II.2006	Ecuador, El Oro
BEVI0084	FJ501206	<i>O. b. bimaculatus</i>	M	21.IV.2004	Rép. Dom., Monsenor Nouel
BEVI0280	FJ501207	<i>O. b. bimaculatus</i>	M	9.V.2004	Rép. Dom., Monsenor Nouel
MILA0791	FJ501204	<i>O. b. bimaculatus</i>	M	14.V.2007	Guatemala, Baja Verapaz
MILA0929	FJ501205	<i>O. b. bimaculatus</i>	F	9.V.2007	Guatemala, Quetzaltenango
BEVI0276	FJ501213	<i>O. bipunctatus</i> n. sp.	M	10.V.2004	Rép. Dominicaine, La Vega
BEVI0085	FJ501212	<i>O. bipunctatus</i> n. sp.	M	12.V.2004	Rép. Dom., Independencia
BEVI0277	FJ501214	<i>O. bipunctatus</i> n. sp.	M	13.V.2004	Rép. Dom., Independencia

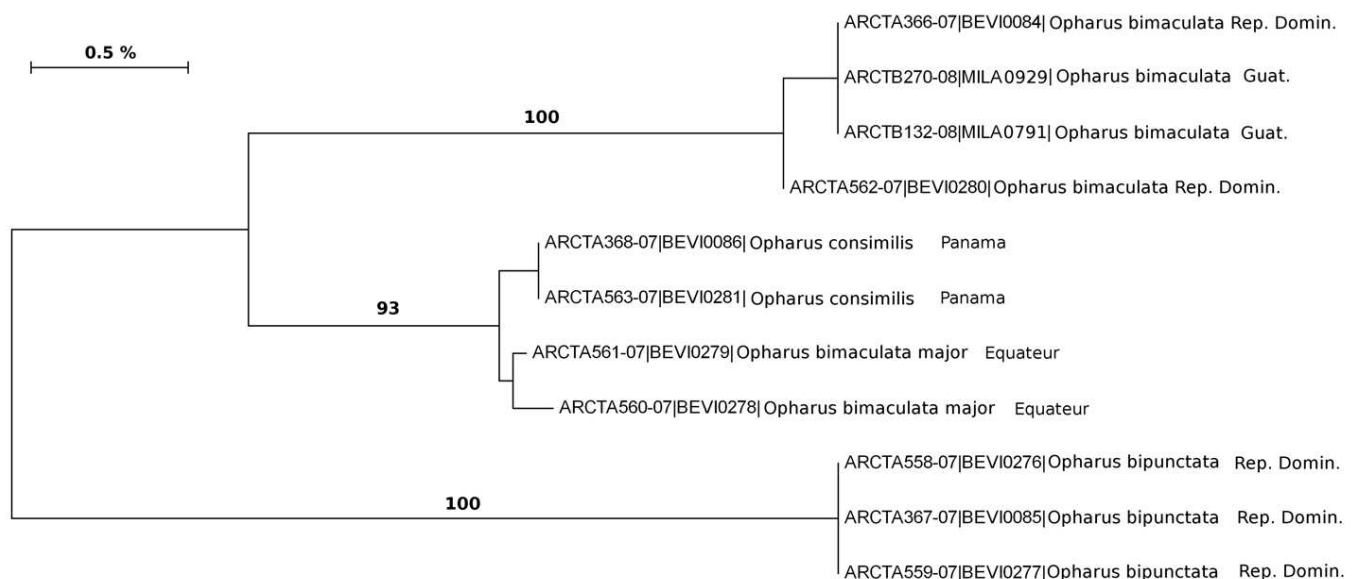


Fig. 22. – Arbre de Neighbor-Joining pour les 11 spécimens du genre *Opharus* listés dans le tableau I. Les valeurs de bootstrap supérieures à 90% sont données au-dessus de chaque branche.

De manière générale les distances intraspécifique sont très faibles (tabl. II), bien qu'un échantillonnage plus important soit nécessaire pour évaluer leur étendue réelle. Entre espèces, exception faite de la paire *Opharus consimilis* / *O. bimaculatus major*, les distances vont de 2,7 % entre *O. bimaculatus major* et *O. bimaculatus* à 6,3 % entre cette dernière espèce et *O. bipunctatus* n. sp.

Tableau II. – Table des distances génétiques moyennes intraspécifique (cellules grisées) et interspécifiques.

	<i>O. bimaculatus</i>	<i>O. bipunctatus</i> n. sp.	<i>O. consimilis</i>	<i>O. bimaculatus major</i>
<i>O. bimaculatus</i>	0,2 %			
<i>O. bipunctatus</i> n. sp.	6,3 %	0 %		
<i>O. consimilis</i>	3,1 %	5,5 %	0 %	
<i>O. bimaculatus major</i>	2,7 %	5,6 %	0,4 %	0,2 %

Au vu de cette analyse génétique, deux remarques s'imposent :

- tout d'abord, on distingue trois entités biologiques bien différenciées *Opharus consimilis*, *O. bimaculatus* et *O. bipunctatus* n. sp. ;
- d'autre part, on constate que la sous-espèce *O. bimaculatus major* est relativement éloignée de son taxon nominal *O. bimaculatus* et se révèle très proche génétiquement de *O. consimilis*.

Ces résultats de l'analyse des codes barres ADN confirment la séparation des espèces proposées ainsi que les résultats surprenants relatifs aux affinités de la sous-espèce *major* déjà pressentis après la dissection de plusieurs spécimens. Nous allons à présent discuter de chaque taxon séparément.

Cas de *Opharus bipunctatus* n. sp. : les résultats combinés des analyses morphologiques et génétiques confirment de manière non ambiguë qu'*Opharus bipunctatus* n. sp. est bien une espèce distincte endémique de République Dominicaine.

Cas de *Opharus bimaculatus* : là aussi les résultats de l'analyse génétique convergent avec nos observations morphologiques et confirment le statut d'espèce d'*O. bimaculatus*, bien distinct d'*O. bipunctatus* n. sp. et d'*O. consimilis*. Même si l'espèce a été décrite des Grandes Antilles, l'analyse morphologique et génétique permet d'y rattacher les formes que l'on trouve dans la partie septentrionale de l'Amérique Centrale (Guatemala).

Cas de *Opharus consimilis* et de *O. bimaculatus major* : ces deux taxons, s'ils sont chacun nettement distincts génétiquement des autres espèces du groupe, ne sont en revanche pas nettement séparés l'un de l'autre sur la base des codes barres ADN (tabl. II, fig. I). Leurs séquences ne se distinguent en effet que par 2 paires de bases (0.4%).

Ce résultat, surprenant au premier abord, vient confirmer les observations morphologiques faites dans la première partie de ce travail et qui nous avait amenés à suspecter que *major* avait davantage d'affinités avec *consimilis* qu'avec *bimaculatus*. Ainsi, en dépit de la remarquable présence des macules blanches sur les ptérygodes qui avait valu à *major* son rapprochement de *bimaculatus*, nous estimons que nos résultats doivent entraîner le rattachement de *major* Rothschild, 1910, à *O. consimilis* dont il n'est, au mieux, qu'une sous-espèce géographique. En nous appuyant sur nos observations morphologiques et moléculaires, nous proposons donc la combinaison suivante : *Opharus consimilis major* Rothschild, 1910, **nouvelle combinaison**.

BIOGÉOGRAPHIE

Les répartitions géographiques des taxons cités sont précisées, en s'appuyant sur les séries étudiées dans le cadre de ce travail. Ces répartitions sont certainement incomplètes et elles mériteront d'être affinées dans le futur. Ces espèces ont été régulièrement citées dans la littérature. Cependant, il est probable que des confusions aient eu lieu au sein des groupes d'espèces étant donné la grande difficulté d'identification des individus sur la seule base de leur habitus. Ainsi, seules les données obtenues après identification des spécimens de collection seront discutées dans ce travail.

Opharus bipunctatus n. sp. est une espèce qui semble endémique de République Dominicaine. Il est également probable que l'aire de répartition se limite aux zones de reliefs, l'ensemble des localités de capture étant situées au-dessus de 1000 mètres d'altitude.

Outre Puerto Rico, *Opharus bimaculatus* se rencontre en Jamaïque, République Dominicaine, Martinique, Guadeloupe, Mexique et Guatemala, mais son extension vers le sud n'est pas bien connue. Des expéditions récentes au Nicaragua (2000), au Costa-Rica (2005) et au Panama (2003) n'ont pas permis de récolter cette espèce.

Hormis le Mexique, *Opharus consimilis consimilis* Hampson se rencontre au Guatemala (où elle est commune), Nicaragua, Panama et Costa Rica.

Opharus consimilis major Rothschild n. comb. se rencontre au Venezuela et en Equateur dans l'Occidente.

Opharus brasiliensis n. sp. se rencontre uniquement sur le versant atlantique du Sud-Est brésilien (Rio de Janeiro, Santa Catarina).

Le fait, d'une part, qu'*Opharus bipunctatus* n. sp. soit nettement distinct à la fois d'*O. bimaculatus* présent dans les Antilles et d'*O. consimilis* uniquement présent sur le continent et que, d'autre part, les populations d'*O. bimaculatus* des Antilles soient identiques à celles du Guatemala, permet de supposer qu'*O. bipunctatus* n. sp. est un résident ancien de l'île et qu'*O. bimaculatus* est un apport plus récent, vraisemblablement au cours des dernières glaciations.

CONCLUSION

L'utilisation des codes-barres ADN a montré tout son intérêt dans cette étude. L'aspect extérieur du taxon *Opharus consimilis major* quasiment identique à *O. bimaculatus* l'avait fait classer jusqu'à présent comme sous-espèce de cette dernière espèce. Par contre, l'analyse des distances génétiques réalisée ici révèle immédiatement que *Opharus consimilis major* est au mieux une sous-espèce de *Opharus consimilis*, ce que confirment les genitalia.

L'association genitalia/codes barres ADN est un outil de choix pour découvrir des espèces cachées ou insoupçonnées. Un survol rapide des 1600 spécimens d'Arctiidae déjà séquencés pour la faune néotropicale et recouvrant les quatre grandes sous-familles montre déjà un nombre très important d'espèces nouvelles. Si ce projet aboutit au séquençage de toutes les Arctiidae néotropicales nul doute qu'il amènera un bouleversement considérable du paysage de cette famille tel qu'il est connu à l'heure actuelle. Cette remarque est d'ailleurs certainement transposable à l'ensemble des Lépidoptères.

REMERCIEMENTS. – Nous tenons à remercier l'Université de Guelph (Ontario, Canada) et tout particulièrement Paul Hebert, Directeur du Canadian Centre for DNA Barcoding qui nous a acceptés comme membres du projet ALL-LEPS et nous a permis d'initier une campagne sur les Arctiidae néotropicales. Ce projet est rendu possible grâce aux financements apportés à ce centre par le CRSNG (Conseil de Recherches en Sciences Naturelles et en Génie du Canada) et Genome Canada. Les Dr D. Harvey du NMNH et J. Minet du MNHN ont eu la gentillesse de nous confier plusieurs spécimens, ce dont nous les remercions chaleureusement. Le premier auteur remercie Odile Paquit et Jean Haxaire pour lui avoir fourni plusieurs exemplaires de la nouvelle espèce *Opharus bipunctatus*, Jérôme Barbut (MNHN) et Bernard Lalanne-Cassou (INRA), amis et compagnons de chasse lors de son projet entomologique réalisé en République Dominicaine ainsi qu'Antoine Lévêque (MNHN) pour la relecture de ce manuscrit.

AUTEURS CITÉS

- DEWITZ H., 1877. – Dämmerungs- und Nachtfalter von Portorico. *Mitteilungen der Münchener Entomologischen Verein*, **1** : 91-96.
- DRUCE H., 1890. – Descriptions of some new species of Lepidoptera Heterocera from Central and South America. *Proceeding of the Zoological Society of London*, **1890** : 493-520.
- 1897. – *Biologia Centrali-Americana (Zoologia) Insecta* **2** : 337-440. London.
- FELSENSTEIN J., 1985. – Confidence limits on phylogenies: An approach using the bootstrap. *Evolution*, **39** : 783-791.
- FORBES W. T. M., 1930. – *Scientific survey of Porto Rico and the Virgin Islands*, **12** (1) : 3-171. New York.
- 1931. – Supplementary report on the Heterocera or moths of Porto Rico. *Journal of the Department of Agriculture, Porto Rico*, **15** : 339-394.

- GROTE A. R., 1866. – Notes on the Bombycidae of Cuba. I. *Proceeding of the Entomological Society of Philadelphia*, **5**: 227-264.
- 1867. – Notes on the Bombycidae of Cuba. II. *Proceeding of the Entomological Society of Philadelphia*, **6**: 297-334.
- HAMPSON G. F., 1901. – *Catalogue of the Lepidoptera Phalaenae in the British Museum*, **3**, XIX + 690 p.
- 1904. – Lepidoptera Phalaenae of the Bahamas. *Annals and Magazine of Natural History*, (7) **14**: 165-188.
- 1920. – *Catalogue of the Lepidoptera Phalaenae in the British Museum*, supplement 2, XXIII + 619 p.
- HEBERT P. D. N., CYWINSKA A., BALL S.L. & DE WAARD J.R., 2003. – Biological identifications through DNA barcodes. *Proceedings of the Royal Society of London (Series B)*, **270**: 313-321.
- KIMURA M., 1980. – A simple method for estimating evolutionary rate of base substitution through comparative studies of nucleotide sequences. *Journal of Molecular Evolution*, **16**: 111-120.
- MOSCHLER H. B., 1886. – Beiträge zur Schmetterlings-Fauna von Jamaica. *Abhandlungen von der Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft*, **14**: 25-[87].
- RATNASINGHAM S. & HEBERT P. D. N., 2007. – BOLD: The Barcode of Life Data System. *Molecular Ecology Notes*, **7**: 355-364.
- ROTHSCHILD W., 1909. – Descriptions of some new South American Arctiidae, with notes. *Novitates Zoologicae*, **16**: 268-299.
- 1910. – Catalogue of the Arctiidae in the Tring Museum, with notes and descriptions of new species. *Novitates Zoologicae*, **17**: 1-85.
- 1933. – New species and subspecies of Arctiinae. *Annals and Magazine of Natural History*, (10) **11**: 167-194.
- 1935. – Some new Arctiinae. *Novitates Zoologicae*, **39**: 239-250.
- SAITOU N. & NEI M., 1987. – The neighbor-joining method: A new method for reconstructing phylogenetic trees. *Molecular Biology and Evolution*, **4**: 406-425.
- SCHAUS W., 1904. – New species of American Heterocera. *American Entomological Society*, **30**: 135-179.
- 1924. – New species of moths in the United States National Museum. *Proceeding of the United States National Museum*, **65**: 1-74.
- SEITZ A., 1919-1925. – *Die Gross-Schmetterlinge der Erde*, tome **6**: 293-423. Stuttgart.
- TAMURA K., DUDLEY J., NEI M. & KUMAR S., 2007. – MEGA4: Molecular Evolutionary Genetics Analysis (MEGA) Software version 4.0. *Molecular Biology and Evolution*, **24**: 145-147.
- TODD E. L., 1982. – The noctuid moths of the Antilles, part II. Lepidoptera: Arctiidae: Pericopinae. *Proceeding of the entomological Society of Washington*, **84**: 315-324.
- TOULGOËT H. DE, 2000. – Description d'une nouvelle Arctiidae néotropicale (Lepidoptera, Arctiidae, Arctiinae). *Nouvelle Revue d'Entomologie (N. S.)*, **17** (2): 181-184.
- 2002. – Description de nouvelles Arctiidae néotropicales (Lepidoptera, Arctiidae, Arctiinae). *Lambillionea*, **CII** (3): 251-254.
- VAGLIA T., HAXAIRE J., KITCHING I. J., MEUSNIER I. & ROUGERIE R., 2008. – Morphology and DNA barcoding reveal three cryptic species within the *Xylophanes neoptolemus* and *loelia* species-groups (Lepidoptera: Sphingidae). *Zootaxa*, **1923**: 18-36.
- VINCENT B., 2006. – Note homonymique sur le genre *Amastus* Walker, 1855 (Lepidoptera. Arctiidae). *Bulletin de la Société entomologique de France*, **111** (1): 118.
- WALKER F., 1855. – *List of the Specimens of Lepidopterous Insects in the Collection of the British Museum*, **3**: 582-775. London.
- WATSON A., 1971. – An illustrated catalog of the Neotropical Arctiinae types in the United States National Museum. *Smithsonian Contribution Zoology*, **50**: 1-361, Washington.
- 1973. – An illustrated catalog of the Neotropical Arctiinae types in the United States National Museum. *Smithsonian Contribution Zoology*, **128**: 1-160, Washington.
- WATSON A. & GOODGER D. T., 1986. – Catalogue of the neotropical tigermoths. *Occasional Papers on Systematic Entomology*: 1-71. B.M. London.