



Biodiversité méconnue de la Montagne du Saut (Les Allues, 73)

Rapport sur les opilions (Arachnida : Opiliones)



Compte rendu d'étude

Emmanuel DELFOSSE

MNHN - Département Systématique & Evolution
USM 602 Taxonomie & Collections, CP 50, Entomologie
45, rue Buffon - F-75005 Paris

delfosse@mnhn.fr

Mai 2021



Contexte

André Miquet (Responsable biodiversité et territoires) m'a contacté début novembre 2020 pour l'identification d'un certain nombre d'échantillons d'opilions qui avaient été récoltés dans le cadre de l'ATBI du Parc national de la Vanoise (73). J'ai reçu le matériel début décembre 2020 et j'ai rendu une première liste des espèces identifiées, sous la forme d'un fichier Excel, début janvier 2021.

Matériel et méthode

Abbréviations

Juv. : juvénile

Mission en 2020

La mission s'est déroulée du 10 août au 14 septembre 2020, dans le Parc national de la Vanoise, en Savoie (73) et plus précisément sur la commune des Allues, à une altitude comprise entre 2150 et 2500 m.

Méthodes

Les méthodes de capture utilisées sont principalement le piège de Barber, et en de rares cas les captures à vue (pour l'espèce d'opilion *Amilenus aurantiacus* et pour les spécimens prélevés dans la combe à neige, soit 4 spécimens sur un total de 347). Le récolteur est André Miquet.

Pour les déterminations, nous avons principalement utilisé les travaux de IORIO & DELFOSSE (2016) et MARTENS (1978). Pour la taxinomie en vigueur, nous nous sommes appuyé sur KURY (2021).

Nous avons employé un stéro-microscope Nikon SMZ1500 X112,50, des éclairages à fibres optiques Schott KL1500LCD pour l'observation des spécimens. Pour les mesures nous avons utilisé un micromètre monté sur le stero-microscope. Un mini scalpel a été fabriqué pour préciser le sexe ou l'âge (si ce sont des adultes ou des juvéniles) des individus en soulevant la plaque génitale.

Matériel étudié

15 flacons (dont deux à réunir) regroupent 347 opilions de 3 espèces différentes.

Résultats des prospections en août et septembre 2020

Nous vous proposons, ci-dessous, le tableau 1 faisant état du détail des résultats des prospections effectué en août et septembre 2020, avec le nom des espèces d'opilions collectées :

Tableau 1 : Résultats des prospections d'opilions en août et septembre 2020 dans les Allues du Parc de la Vanoise							
Points GPS	Altitude (mètres)	Biotope	Date récolte	Code	Récolteur	Nom scientifique	Nombre de spécimens
984452 6475153	2500	Moraine peu végétalisée	10.VIII.2020	B3.10	André Miquet	<i>Mitopus glacialis</i> (Heer, 1845)	2 juv.
984161 6474891	2460	Moraine peu végétalisée	27.VIII.2020	BB27	André Miquet	<i>Mitopus glacialis</i> (Heer, 1845)	4 ♀
984161 6474891	2460	Moraine peu végétalisée	27.VIII.2020	BA.27.8	André Miquet	<i>Mitopus glacialis</i> (Heer, 1845)	1 ♂, 1 ♀
984161 6474891	2460	Moraine peu végétalisée	27.VIII.2020	BC27	André Miquet	<i>Mitopus glacialis</i> (Heer, 1845)	3 ♀, 3 juv.
984223 6475173	2460	Moraine peu végétalisée	14.IX.2020	LIGN1 14	André Miquet	<i>Mitopus glacialis</i> (Heer, 1845)	4 ♀, 1 juv.
984452 6475153	2500	Moraine peu végétalisée	10.VIII.2020	B3.10	André Miquet	<i>Mitopus morio</i> (Fabricius, 1779)	7 juv.
984261 6474891	2460	Moraine peu végétalisée	10.VIII.2020	BA.10	André Miquet	<i>Mitopus morio</i> (Fabricius, 1779)	5 juv.
984452 6475153	2500	Combe à neige	10.VIII.2020	COMB	André Miquet	<i>Mitopus morio</i> (Fabricius, 1779)	3 juv.
984161 6474891	2460	Moraine peu végétalisée	10.VIII.2020	VB BB	André Miquet	<i>Mitopus morio</i> (Fabricius, 1779)	5 ♀, 11 juv.
984234 6475071	2475	Moraine peu végétalisée	10.VIII.2020	VB.10	André Miquet	<i>Mitopus morio</i> (Fabricius, 1779)	2 juv.
984161 6474891	2460	Moraine peu végétalisée	10.VIII.2020	VB.BC	André Miquet	<i>Mitopus morio</i> (Fabricius, 1779)	5 ♀, 3 juv.
984561 6476943	2150	Lande froide avec blocs	27.VIII.2020	B1.27	André Miquet	<i>Mitopus morio</i> (Fabricius, 1779)	20 ♀, 3 juv.
984561 6476943	2150	Lande froide avec blocs	27.VIII.2020	B2.27	André Miquet	<i>Mitopus morio</i> (Fabricius, 1779)	1 ♂, 30 ♀, 15 juv.
984561 6476943	2150	Lande froide avec blocs	27.VIII.2020	B4.27	André Miquet	<i>Mitopus morio</i> (Fabricius, 1779)	1, 1 juv.
984161 6474891	2460	Moraine peu végétalisée	27.VIII.2020	BA.27.8	André Miquet	<i>Mitopus morio</i> (Fabricius, 1779)	2 ♂, 32 ♀, 1 juv.
984161 6474891	2460	Moraine peu végétalisée	27.VIII.2020	BB27	André Miquet	<i>Mitopus morio</i> (Fabricius, 1779)	10 ♂, 25 ♀, 2 juv.
984161 6474891	2460	Moraine peu végétalisée	27.VIII.2020	BC27	André Miquet	<i>Mitopus morio</i> (Fabricius, 1779)	4 ♂, 20 ♀, 2 juv.
984471 6475204	2500	Moraine peu végétalisée	14.IX.2020	COUA 14	André Miquet	<i>Mitopus morio</i> (Fabricius, 1779)	1 ♂, 29 ♀, 4 juv.
984223 6475173	2460	Moraine peu végétalisée	14.IX.2020	LIGN1 14	André Miquet	<i>Mitopus morio</i> (Fabricius, 1779)	35 ♂, 47 ♀, 1 juv.
984660 6477394	2150	Pelouse d'adret avec rochers	14.IX.2020	Adret Saut 14.9	André Miquet	<i>Amilenus aurantiacus</i> (Simon, 1881)	1 ♀

Afin d'y voir un peu plus clair dans les résultats des prospections, nous avons réalisé un autre tableau (tableau 2) afin de synthétiser les données sur le nombre de spécimens par espèce, le sexe ou le stade (si ce sont des adultes, nous précisons le sexe) :

NB – Dans un second temps, Pierre Oger a identifié dans un lot à part les 57 opilions ajoutés en gris, rajoutant deux voire trois espèces (**en gras**) : une identifiée (*Homalenotus quadridentatus*) et une non identifiée mais appartenant à un genre nouveau pour le site *Platybunus sp.* ; la troisième, *Dasylobus graniferus*, resterait à confirmer et serait dans ce cas nouvelle pour la Savoie.

Tableau 2 : nombre de spécimens d'opilions par groupe espèces ou autres					
Nom scientifique	Nombre de spécimens	Nombre de mâles	Nombre de femelles	Nombre de juvéniles	% sur le nombre total (par excès)
<i>Amilenus aurantiacus</i> (Simon, 1881)	1	0	1	0	0,29
<i>Mitopus glacialis</i> (Heer, 1845)	19	53	214	60	5,48
<i>Mitopus morio</i> (Fabricius, 1779)	327	1	12	6	94,24
Total	347	54	227	66	100
<i>Homalenotus quadridentatus</i>	1				
<i>Platybunus sp</i>	1				
<i>Cf. Dasylobus graniferus</i>	1				
<i>Mitopus morio</i>	17				
<i>cf Mitopus glacialis</i>	2				
<i>Phalangüidae</i>	35				

Etat des connaissances sur la biogéographie des espèces capturées

Afin de mieux appréhender les espèces d'opilions collectées, nous avons réalisé, ci-dessous, un résumé des connaissances actuelles de celles-ci au niveau de leur répartition mondiale, ainsi qu'au niveau de leur biologie (phénologie, biotope) :

Amilenus aurantiacus (Simon, 1881) (*Phalangiidae incertae sedis*)

Liobunum aurantiacum Simon, 1881 : 84 (06 : Saint-Martin-Vésubie). — Becker, 1882 : 39 (06 : environs de Saint-Martin-Vésubie).

Nelima aurantiaca - Roewer, 1910 : 249 (06). — de Lessert, 1917 : 18 (74 : grotte d'Archamps à Salève). — Roewer, 1923 : 915 (06). — Roewer, 1935 : 90 (25 : grotte de la Baume de Bournois à Isles-sur-le-Doubs, grotte de la Baume Archée à Mouthier-Haute-Pierre, grotte de Gonsana à Roulans, grotte des Gavottes à Montrond ; 70 : grottes de Gonvillars à Héricourt). — Mello-Leitão, 1936 : 18 (France). — Caporiacco, 1940 : 35 (France). — Dresco, 1953 : 28 (01 : grotte A de Poncin, grotte de la Tière, mine d'Orbagnoux ; 06 ; 25 : grotte-gouffre des Antrots à Saint-Julien-le-Russey, mine de Rougemontot, Laissey, mine de Longemaison, grotte de la Baume de Bournois, grotte de Baume Archée, grotte de Gonsava, grotte des Gavottes ; 26 : grotte du Brudour à Font de Lente, grotte du rocher des Laveuses à Saou, grotte des Fées au col de la Machine ; 38 : Trou qui souffle à Méandre, Scialet-des-Blanches à Presles, grotte du Cros à Méandre ; 39 : grotte de Balerne à Mont-sur-Monet, grotte de Thoirette ; 70 : grotte de Coulomb à Echenans, grotte de Gonvillars ; 74 : Salève, grotte d'Archamps ; Vercors). — Šilhavý, 1956 : 178 (France). — Roewer, 1957 : 347 (06 : Nice). — Kraus, 1961 : 362 (sud de la France). — Ginet, 1961 : 313 (01 : Caborne de Bessiat à Labalme-sur-Cerdon, grotte de Corveissiat, grotte de Courtouphle à Matafelon, grotte de la Tière à Cerdon, Trou des Voleurs à Poncin ; 38 : réseau de la Dent de Grolles à Saint-Pierre-de-Chartreuse). — Colin, 1964 : 4-5, 7 (39 : gouffre de la Chaux berthod à Lamoura, grotte du Flumen A à Septmoncel, grotte des Foules A à Septmoncel, grotte des Moulins B à Septmoncel, grotte Sainte-Anne à Saint-Claude, grotte du Mont Bayard à Saint-Claude, grotte du Diable à Saint-Claude, Trou de l'Escargot à Saint-Claude, grotte de la Grusse A à Saint-Claude, grotte de Montbrillant à Villard Saint-Sauveur, grotte du Maquis à Coiserette, grotte de Charix à Charix). — Turquin, 1972 : 148 (01 : grotte de Hautecourt). — Bourne, 1976 : 253 (74 : grotte de la Scierie dans la montagne de Bange). — Chérix, 1978 : 7 (39). — Grenier, 2007 (39 : Jura).

Nelima arantiata (sic !) - Révil, 2006 : 35 (38 : Scialet du Lauzet près de Villard de Lans).

Amilenus aurantiacus - Martens, 1969 : 220 (départements alpins ; 01 ; 25 ; 39 ; 68 : Sainte-Marie-aux-Mines ; 70 : Héricourt à Belfort ; 74). — Martens, 1978 : 372 (04 : Digne-les-Bains). — Bourne, 1981 : 39 (01 : grotte du Comoran). — Marcellino, 1984 : 423 (06 : Digne-les-Bains). — Emerit, Ledoux & Pinault, 1997 (25 : ravin du Valbois). — Delfosse, 2004 : 39 (01 : grotte de la Thièrre, Orbagnoux ; 06 ; 25 : grotte-gouffre des Antrots,

gouffre d'Accolans, Rougemontot, Laissey, Longemaison, grotte de la Baume de Bournois, grotte de Baume Archée, grotte de Gonsans, grotte des Gavottes ; 26 : grotte du Brudour, grotte du rocher des Laveuses, grotte des Fées, col de la Machine, grottes du Vercors ; 38 : Trou qui Souffle, Scialet-des-Blaches, grotte du Gros ; 39 : grotte de Balerne, grotte de Thoirette ; 57 : Audun-le-Tiche ; 70 : grottes de Conlomb, grotte de Gonvillars ; 74 : Salève, grotte d'Archamps). — Langlois & Ravenot, 2010 : 198 (25 : ravin de Valbois). — Isايا *et al.* 2011 : 166 (Alpes françaises). — Muster & Meyer, 2014 : 35 (est des Alpes françaises). — Delfosse, 2014 : 11 (France). — Delfosse & Iorio, 2015 : 635 (04 : Digne-les-Bains, La tellière à Uvernet-Fours ; 05 : Aspres-sur-Buèch dans la grotte de la résurrection ; 06 : Haut-Var-Cians à vallon des Roberts, Nice, Saint-Dalmas-le-Selvage à Buisse, Saint-Martin-Vésubie ; 57). — Iorio & Delfosse, 2016 : 18 (25 ; 57 ; 67). — Delfosse, 2017a : 35 (France). — Delfosse & Dubois, 2018 : 27 (01 : Brénod, dans un gouffre du Dorvan ; 25 : gouffre du Rappant à Aubonne ; 26 : grotte de Jarjatte ; 38 : Antre de Vénus près de Méaudre, entrée des Saints de glace ; 68 : Mollau dans la galerie d'une ancienne mine ; 74 : grotte de Banges, grotte du Diable à Salève, La Clusaz, Allonzier-la-Caille, Chevaline). — Bal, 2018 : 22 (01 ; 26 ; 38 ; 74 : Archamps, Salève, Cusy, Vallorcine, Chamonix-Mont-Blanc, Clusaz, Petit-Bornand-les-Glières, Cordon, Balme-de-Thuy, Scionzier, Leschaux, Allonzier-la-Caille, Chevaline, Manigod, Novel, Saint-Germain-sur-Rhône). — Delfosse, 2018a : 196 (04 : Bois de la Tellièrre). — Grenier *et al.* 2019 : 28, 30, 34, 36, 41, 46, 57, 65, 67 (25 : grotte de Sainte-Catherine à Laval-le-Prieuré, grotte des Faux-Monnayeurs à Mouthier-Haute-Pierre, gouffre de Poupervelle à Soye, grotte d'Ouzène à Soye, Jérusalem à Déservillers, La Légarde à Les Premiers Sapins ; 39 : grotte de gravelle à Macornay, grotte du Vernois à Monnet-la-Ville, Borne aux Cassots à Nevy-sur-Seille).

Distribution. — Albanie, Allemagne, Autriche, Belgique, Bosnie-Herzégovine, Bulgarie, France, nord de la Grèce, Hongrie, nord de l'Italie, Luxembourg, Monténégro, République de Croatie, Roumanie, Slovaquie (?), Slovénie, Suisse (MARTENS, 1978 ; MITOV, 2000 ; NOVAK, 2004 ; BLICK & KOMPOSCH, 2004 ; BEZDĚČKA, 2008 ; MUSTER & MEYER, 2014). En France, *Amilenus aurantiacus* est répartie de la Moselle (57) aux Alpes-Maritimes (06), mais principalement dans la région alpine ou sur son pourtour (MARTENS, 1978 ; DELFOSSE, 2004) : Ain (01), Alpes-de-Haute-Provence (04), Hautes-Alpes (05), Alpes-Maritimes (06), Doubs (25), Drôme (26), Isère (38), Jura (39), Moselle (57), Bas-Rhin (67), Haut-Rhin (68), Haute-Saône (70), Haute-Savoie (74).

Phénologie. — Sténochron, actif de mi-février à fin juillet avec des variations suivant les régions et les altitudes (MARTENS, 1978 ; MUSTER & MEYER, 2014 ; DELFOSSE & IORIO, 2015).

Ecologie. — Troglodyte. Principalement des forêts (hêtres, conifères, mélèzes) de montagnes pas trop clairsemées, sur les troncs d'arbres jusqu'à plus ou moins 2 m, sur les arbustes ou au sol parmi les herbes, dans les plaines inondables, dans les grottes, les crevasses, sous des pierres ou des morceaux de bois, sous les feuilles mortes (...) (SIMON, 1881 ; MARTENS, 1978 ; MUSTER & MEYER, 2014). Cette espèce a tendance à passer l'hiver dans les grottes, les galeries, les crevasses, les tunnels (...), avec des regroupements d'individus parfois importants (MARTENS, 1978). Peut être observé jusqu'à 1 680 m d'altitude (MARTENS, 1978).

Mitopus glacialis (Heer, 1845) (Phalangidae Oligolophinae)

Opilio glacialis Heer, 1845 : 13.

Oligolophus glacialis - SIMON, 1879 : 240 (04 ; 05 ; 38). — Müller & Schenkel, 1895 : 818 (Alpes Françaises).

Strandibunus glacialis - Roewer, 1912 : 55 (Alpes). — Dresco, 1954 : 87 (06 : Madone de Fenestre ; 74 : Dômes de Miage).

Mitopus glacialis - Martens, 1978 : 351 (04, 05, 06 : "Lac Tres Coulpes", "Lac Fenêtre" ; 38). — Delfosse, 2004 (*in part.*) : 40 (toute la chaîne des Alpes ; 04 ; 05 ; 38 ; Auvergne ; 74 : Dômes de Miage). — Delfosse & Iorio, 2009 : 101 (84 : Beaumont-du-Ventoux à 1470 m). — Delfosse, 2014 : 14 (France). — Delfosse & Iorio, 2015 : 635 (04 : Haut-Verdon, Roya à Saorge, col de la Cayole ; 05 : Briançon, Monétier-les-Bains ; 06 : Haut-Var-Cians, Saint-Dalmas-le-Selvage ; 74). — Delfosse, 2017a : 35 (France). — Delfosse & Dubois, 2018 : 33 (04 ; 05 : Saint-Véran ; 73 : Chartreuse ; 84 : Bédoin). — Dubois, 2018b : 5 (04 : Jausiers ; 05 : Arvieux ; 84 : Beaumont-du-Ventoux). — Bal, 2018 : 19 (38 ; 73 ; 74 : Chamonix-Mont-Blanc, Passy, Saint-Gervais-les-Bains). — Delfosse, 2018a : 197 (04 : Jausiers).

Opilio obliquus C. L. Koch, 1839 : 33.

Mitopus obliquus - Delfosse, 2004 : 41 (France ?).

Distribution. — Allemagne, Autriche, France, Italie, Slovénie, Suisse (CAVIGIOLI *et al.* 2019 ; BLICK & KOMPOSCH, 2004 ; DELFOSSE, 2014). Une espèce courante en France mais endémique de la chaîne alpine et toujours à hautes altitudes, de la Haute-Savoie (74) aux Alpes du sud (DELFOSSE, 2004) : Alpes-de-Haute-Provence (04), Hautes-Alpes (05), Alpes-Maritimes (06), Isère (38), Savoie (73), Auvergne, Haute-Savoie (74), Vaucluse (84).

Phénologie. — Sténochron, adultes entre début juillet et fin novembre (MARTENS, 1978 ; DELFOSSE, 2018a ; DELFOSSE & IORIO, 2015 ; DELFOSSE & DUBOIS, 2018).

Ecologie. — Zones montagneuses, pas en-dessous de 1 800 et jusqu'à au moins 3 200 m voire davantage, sur les parois rocheuses, dans les amas de blocs ou les débris rocheux, les moraines, sur ou sous les pierres ou dans les herbes des prairies les plus élevées près de la neige, sur les glaciers à la recherche de nourriture, restant immobile la journée en étant un peu au soleil ou non (SIMON, 1879 ; MARTENS, 1978).

***Mitopus morio* (Fabricius, 1779) (Phalangiidae Oligolophinae)**

Phalangium Morio Fabricius, 1779 : 340.

Oligolophus morio - Simon, 1879 : 241 (92 : Châtillon, Meudon, Chaville ; toute la région maritime du nord ; Alsace ; toutes les parties élevées ou montagneuses). — Lancelevée, 1884 : 142 (76 : Elbeuf, La Londe-Rouvray). — Müller & Schenkel, 1895 : 817 (France). — Becker, 1896 : 355 (92 : Meudon, Châtillon, Chaville ; région du nord, parties élevées et montagneuses). — Simon, 1899 : 73 (27 : Bure à Lyons-la-Forêt). — Pickard-Cambridge, 1912 : 402 (74 : Saint-Gervais-les-Bains). — Doignon, 1958 : 5 (77 : massif de Fontainebleau).

Mitopus morio - Roewer, 1912 : 45 (France). — Perrier *et al.* 1929 : 21 (le nord de la France jusqu'à Paris). — Dresco, 1947 : 111 (31 : Puits du Mistral à Arbas). — Parisot, 1962 : 179 (Lorraine). — Martens, 1978 : 346 (large répartition en région paléarctique, évitant la région méditerranéenne). — Müller, 1983 : 317 (05 : Col du Galibier ; 73 : col du Glandon, col de la Madeleine). — Marcellino, 1984 : 423 (06 : le Boréon, Vallée de la Vésubie, Madonna de Fenestre, la Gordolasque). — D'Amico, 1986 : 16 (43 : Mont Mézenc ; 63 : La Godivelle, Tourbière de l'arbre, Tourbière de Chambedaze, Tourbière de la Barthe, environs de Besse-en-Chandesse, Monts du Forez, Bois noirs, Vallée de Chaudefour, Gorges d'Enval, Mozac, Manzat, nombreux volcans de la Chaîne des Puys : Puy de Dôme, Puy de Jumes, Puy des Gouttes, Puy de Pariou, Cliersou, le Petit Suchet). — D'Amico, 1988 : 146 (64 : Gabas dans la Haute Vallée d'Ossau). — D'Amico & Besson, 1995 : 95 (64 : vallée d'Ossau). — Ledoux, Emerit & Pinault, 1996a : 39 (66 : village, gorg Estalat, Pla d'Amunt, coma Pregona, Montilla, canal de Jujols, Pla del Clot, rec de Lhoste, roc de Torrelles, coma de Mallargona). — Ledoux, Emerit & Pinault, 1996b : 6 (74 : Combe de l'Index, bord du lac Blanc, Ayères des Pierrières dans la Réserve Naturelle de Passy, lac de Laouchet, entre les lacs Laouchet et Pormenaz, Combe de Bérard, montagne des Posettes). — Emerit, Ledoux & Pinault, 1997 (25 : revin du Valbois). — Fain & D'Amico, 1997 : 40 (64 : Gabas). — Stallegger, 1998 : 52 (61 : forêt domaniale du Perche et de la Trappe). — Ledoux, Raphaël & Emerit, 2000 : 7 (66 : col de Mantet). — Ledoux & Emerit, 2002 : 17 (45 : Saint-Pryvé-Saint-Mesmin). — Mazurier, 2002 : 39 (61 : Neuilly-le-Buisson, Saint-Nicolas-des-Bois, forêt de Perche-Trappe, Lonlay-l'Abbaye). — Anonyme, 2003 : 5 (49 : Fontevraud). — Iorio, 2003 : 34 (57 : Sorbey). — Delfosse, 2004 : 40 (toute la région maritime du nord ; le Midi ; 01 : Talissieu, forêt d'Arvières ; Alpes ; 05 : Mont Genève ; 07 : Chassiers ; 14 : Honfleur, Sainte-Croix-sur-Mer, Ver-sur-Mer, Courseulles-sur-Mer ; 15 : le Lioran, sommet du Puy Marie ; 31 : Marsoulas ; 38 : Oisans, le Sappey ; 39 (?) ; Lorraine ; 57 : Sorbey ; 63 : Auvergne ; Alsace ; nord de la France, jusqu'à Paris ; Pyrénées ; 76 : Elbeuf, forêt de La londe-Rouvray ; 77 : Fontainebleau ; 78 : Conflans-Sainte-Honorine, Rambouillet, Saint-Germain-en-Laye ; 85 : Sables-d'Olonne ; 88 : grand Donon, près de Tramont ; 92 : Châtillon, Meudon, Chaville ; 95 : Ezanville). — Delfosse & Thévenot, 2004 : 12 (92 : Issy-les-Moulineaux). — Evenou, 2005 : 28 (66 : débouché du Torrent dels Alabarders à Nyer ; Planell de l'Orri à Nyer). — Delfosse & Thévenot, 2005 : 13 (92 : Boulogne-Billancourt). — Ledoux & Emerit, 2006 : 10 (66 : Col de Molles à Prats-de-Mollo, prairie à Nard à Prats-de-Mollo, Pla Guilhem à Prats-de-Mollo, Costabonne à Prats-de-Mollo). — Delfosse & Thévenot, 2006 : 27 (92 : Issy-les-Moulineaux). — Ranger, 2007 (49). — Iorio, 2007 : 313 (57 : Guinkirchen, Metz). — Karas, 2009 : 54 (49 ; 85). — Ranger & Tourneur, 2009 : 53 (49 ; 85). — Delfosse & Iorio, 2009 : 101 (05 : Champcella à 1850 m ; 07 : Chassiers ; 14 : Sainte-Croix-sur-Mer à 43 m, Ver-sur-Mer à 23 m ; 31 : Marsoulas à 387 m ; 39 : Arbois à 560 m ; 61 : Ecouves dans la Lande Goult à 375 m ; 63 : Mason à Saint-Genès-Champanelle à 950 m ; 67 : Nonnenhardt à Langensoultzbach ; 71 : Anost à 650 m ; 77 : Melun ; 78 : Jouars-

Pontchartrain à 100 m, Marly ; 92 : Parc de Rothschild à Boulogne-Billancourt ; 95 : Enghein-les-Bains à 44 m). — Stalleger *et al.* 2009 : 61 (76 : Anneville-Ambourville). — Langlois & Ravenot, 2010 : 198 (25 : ravin de Valbois). — GREZIA, 2010 : 41 (14 : Etang du Gast). — Ledoux & Emerit, 2010 : 24 (66 : Font Frède, Le Peiro, sud du sommet du Coronat). — GREZIA, 2011 (50, 61). — Vidal & Delfosse, 2012 : 18 (80 : Boves, Crécy-en-Ponthieu). — Courtial, 2013 : 51 (22 : Pléhérel-Plage commune de Fréhel ; 29 : Penmarc'h ; 35 : l'Anse du Guesclin à Saint-Coulomb). — Delfosse, 2014 : 14 (France). — Tilly, 2015 : 47 (53 : site des grottes de Saulges). — Delfosse & Iorio, 2015 : 636 (04 : la Tellière à Uvernet-Fours, Haute-Vésubie, Haut-Verdon, Larche ; 05 : Mont Genève, Col du Galibier, Saint-Chaffrey, Lardiers, Champcella, Queyrières ; 06 : le Boréon, vallée de la Vésubie, Madone de Fenestre, la Gordolasque, Haute-Tinée, Haute-Vésubie, Haut-Var-Cians, Saint-Dalmas-le-Selvage, Saint-Martin-Vésubie, Tinée, Saorge, Roya, col de la Bonnette, Mandelieu-la-Napoule, Breil-sur-Roya, Roquebrune-Cap-Martin, Valbonne ; pratiquement toute la France). — Iorio & Delfosse, 2016 : 19 (Commun dans le nord de la France). — Delfosse, 2017a : 35 (France). — Delfosse, 2017b : 423 (76 : Anneville-Ambourville, Elbeuf, forêt de La Londe, toute la région maritime du Nord). — Dubois, 2018a : 6 (42 : Burdigues, Colombier, Doizieux, Graix, Pélussin, Roisey, Saint-Genest-Malifaux, Saint-Régis-du-Coin, Saint-Sauveur-en-Rue, La Terrasse-sur-Dorley, La Valla-en-Gier, Veranne, La Versanne ; 69 : Condrieu). — Delfosse & Dubois, 2018 : 33 (01 : Brénod, Champfromier, Labalme, Le Grand-Abergement ; 04 ; 05 : Vallouise-Pelvoux, Crots, Savines-le-Lac, Abriès, Pelvoux ; 07 : Péreyres ; 08 : est des Ardennes ; 09 : col de Pailhères ; 14 : Saint-Laurent-de-Condol ; 22 : Larivain ; 31 : Melles ; 38 : Miribel-les-Echelles, La Ferrière, extérieur des Saints de Glace, La Sure-en-Chartreuse ; 39 : Condes ; 43 : Blavozy ; 50 : Cerisy-la-Forêt ; 63 : Saint-Pierre-la-Bourlhonne ; 65 : Aragnouet ; 68 : Mollau ; 69 : Cours, La Theyssonnière, Saint-Christophe-la-Montagne ; 71 : Sennecé-les-Mâcon ; 73 : Bessans, Bourg-Saint-Maurice, La Plagne ; 74 : Bellevaux, Arâches-la-Frasse, La Clusaz, Passy, Talloires-Montmin, Saint-Gervais-les-Bains, Chevaline ; 88 : Dommartin-lès-Remiremont, Xonrupt-Longemer ; 95). — Dubois, 2018b : 5 (01 : Champfromier, Aranc ; 26 : Omblèze ; 30 : Saint-Sauveur-Campriou ; 42 : Pilat ; 69 : Condrieu, Saint-Christophe-la-Montagne, Saint-Gny-de-Vers ; 73 : Arvillard). — CEN-MP, 2021 (09 : Antras, Aston, Aulus-les-Bains, Ax-les-Thermes, Bordes-sur-Lez, Couflens, Luzenac, Mérens-les-Vals, Orly, Perles-et-Castelet, Seix ; 12 : Curières, Terrisse ; 31 : Bagnères-de-Luchon, Fos, Maurezac, Saint-André, Saint-Béat, Saint-Mamet ; 65 : Arcizans-Dessus, Aragnouet, Betpouey, Campan, Cauterets, Esbareich, Gazost, Gèdre, Saint-Lary-Soulan, Vielle-Aure ; 81 : Castelnau-de-Brassac, Lacaune, Le Margnès, Nages). — Bal, 2018 : 20 (07 ; 38 ; 42 ; 69 ; 73 ; 74 : Chamonix-Mont-Blanc, Saint-Gervais-les-Bains, Vallorcine, Passy, Bellevaux, Arâches-la-Frasse, Samoens, Pringy, Balme-de-Thuy, Talloires-Montmin, Chevaline, Petit-Bornand-les-Glières, Bons-en-Chablais). — Delfosse, 2018a : 197 (04 : col de la Bonette, Jausiers, bois de la Tellière, vallon du Lauzanier ; 06 : col de la Moutière). — Delfosse & Tillier, 2018 : 315, 319 (77 ; 78 : Marly, Saint-Germain ; 91 : Les Ulis ; 92 ; 95 : Champagne-sur-Oise, L'Isle-Adam). — Delfosse & Danflous, 2019 : 346 (13).

Phalangium palliatum Latreille, 1798 : 113. - Latreille, 1804 : 324 (15 : Puy Mary). — de Brébisson, 1827 : 264 (14 : Mont-d'Eraines). — Gervais, 1844 : 121 (15 : Puy Mary ; Alpes).

Oligolophus palliatus - Simon, 1879 : 243 (01 : Talissieu, forêt d'Arvières ; 15 : le Lioran ; 38 : le Sappey). — Müller & Schenkel, 1895 : 818 (Alpes françaises).

Oligolophus morio var. *palliata* - Pickard-Cambridge, 1912 : 402 (74 : Saint-Gervais-les-Bains).

Mitopus morio palliatus - Caporiacco, 1940 : 35 (France).

Opilio grossipes Herbst, 1799 : 1 - Lucas, 1874 : CXXXII (14 : aux alentours d'Honfleur).

Phalangium urnigerum Hammer, 1804 : 110 (88 : Donnon près de Tramont). - Godron, 1863 : 248 (67 : Vosges au Grand Donon). — Gervais, 1844 : 121 (88 : Donnon près de Tramont).

Opilio cinerascens C. L. Koch, 1839 : 32.

Oligolophus cinerascens - Simon, 1879 : 246 (05 ; 38 : Oisans). — Müller & Schenkel, 1895 : 818 (France).

Opilio alpinus Herbst, 1799 : 3 (74 : Chamonix).

Phalangium alpinum Gervais, 1844 : 124 (74 : Chamonix).

Mitopus alpinus - Thorell, 1876 : 490 (Alpes françaises).

Oligolophus alpinus - Simon, 1879b : 244 (Alpes ; Auvergne ; Pyrénées ; très commun dans les régions montagneuses).

Oligolophus morio var. *alpinus* - Pickard-Cambridge, 1912 : 402 (74 : Saint-Gervais-les-Bains, Chamonix).

Mitopus morio alpinus - Caporiacco, 1940 : 35 (Pyrénées, Auvergne).

Distribution. — Une espèce largement répandue dans la région Holarctique : Algérie, Allemagne, Angleterre, Autriche, Belgique, Bosnie-Herzégovine, Bulgarie, une partie de la Chine, Corée, Danemark, Espagne, Estonie, Etats-Unis, Finlande, France, Grèce, Himalaya, Hongrie, Iles Féroé, Italie, Irlande, Islande, Japon, Luxembourg, Maroc, Mongolie, Norvège, Pays-Bas, Portugal, Pologne, République de Croatie, République Tchèque, Roumanie, partie ouest de la Russie, Suède, Slovaquie, Slovénie, Suisse, Tibet, Tunisie, Turquie (MULLER, 1962 ; STAREGA, 1976, 1984 ; MARTENS 1978 ; PRIETO, 2003 ; NOVAK, 2004, 2005a & 2005b ; BABALEAN, 2005 ; HILLYARD, 2005 ; KURT *et al.* 2008 ; WIJNHOFEN, 2009 ; BAYRAM *et al.* 2010 ; DELFOSSE, 2014 ; TOMASSON, TAMMARU & KURINA, 2014 ; SHEAR, 2016 ; CAVIGIOLI ET AL 2019). Une des espèces les plus courantes et présente dans quasiment toute la France, en dehors de la Corse (DELFOSSE, 2004). Nous émettons encore quelques doutes quant à sa présence en Afrique du Nord, même si STAREGA (1984) en semble convaincu. Ain (01), Alpes-de-Haute-Provence (04), Hautes-Alpes (05), Alpes-Maritimes (06), Ardèche (07), Ardennes (08), Ariège (09), Aveyron (12), Bouches-du-Rhône (13), Calvados (14), Cantal (15), Côtes-d'Armor (22), Doubs (25), Drôme (26), Eure (27), Finistère (29), Gard (30), Haute-Garonne (31), Ille-et-Vilaine (35), Isère (38), Jura (39), Loire (42), Haute-Loire (43), Loiret (45), Maine-et-Loire (49), Manche (50), Mayenne (53), Moselle (57), Orne (61), Puy-de-Dôme (63), Pyrénées-Atlantiques (64), Hautes-Pyrénées (65), Pyrénées-Orientales (66), Bas-Rhin (67), Haut-Rhin (68), Rhône (69), Saône-et-Loire (71), Savoie (73), Haute-Savoie (74), Seine-Maritime (76), Seine-et-Marne (77), Yvelines (78), Tarn (81), Vendée (85), Vosges (88), Essonne (91), Hauts-de-Seine (92), Val-d'Oise (95). Et aussi les Pyrénées, les Alpes, l'Auvergne, l'Alsace et la Lorraine (sans davantage de précision).

Phénologie. — Sténochron, adultes de la mi-mai à la mi-novembre (MARTENS, 1978 ; WIJNHOFEN, 2009 ; MUSTER & MEYER, 2014).

Ecologie. — Euryèce. Biotopes ouverts plus ou moins humides et frais, forêts, prairies, montagnes, plaines, milieux marécageux, sols plus ou moins argileux, parfois dans les zones souterraines. La distribution altitudinale varie du niveau de la mer jusqu'à plus de 3 000 m. Sur les troncs d'arbres, les branches basses, dans les haies, sur les pierres, mais également sur les murs des habitations, dans les jardins ou les parcs, plus rarement dans des habitats souterrains (SIMON, 1879b ; MARTENS, 1978 ; WIJNHOFEN, 2009 ; MUSTER & MEYER, 2014 ; DUBOIS, 2018a).

Liste des espèces d'opilions en Savoie (73)

Nous avons établi ci-après la liste des autres espèces (autres que *Amilenus aurentiacus*, *Mitopus glacialis* et *Mitopus morio*) actuellement répertoriées de Savoie (73) :

Anelasmoecephalus cambridgei (Westwood, 1874) (Trogulidae) (MARTENS & CHEMINI, 1988)
Homalenotus quadridentatus (Cuvier, 1795) (Sclerosomatidae) (DELFOSSE & DUBOIS, 2018)
Leiobunum rotundum (Latreille, 1798) (Sclerosomatidae) (MARTENS, 1978)
Leiobunum sp. A (Sclerosomatidae) (BAL, 2018)
Lophopilio palpinalis (Herbst, 1799) (Phalangiidae) (SIMON, 1879)
Mitostoma chrysomelas (Hermann, 1804) (Nemastomatidae) (MÜLLER, 1983 ; BAL, 2018)
Oligolophus tridens (C. L. Koch, 1836) (Phalangiidae) (MÜLLER, 1983)
Phalangium opilio Linnaeus, 1758 (Phalangiidae) (DUBOIS, 2018b ; BAL, 2018)
Platybunus pinetorum (C. L. Koch, 1839) (Phalangiidae) (DELFOSSE & DUBOIS, 2018 ; BAL, 2018)

Ce qui porte à 12 le nombre actuel d'espèces connues de Savoie.

Discussion des résultats

En premier lieu, nous notons que de nombreux spécimens d'opilions ont été collectés, soit un total de 347. Le matériel étudié est généralement en bon état bien que ce soient principalement des pièges Barber qui aient été utilisés.

343 spécimens ont été collectés par le biais de piège Barber (98,85 % du nombre total de spécimens), tandis que 4 ont été capturés à vue (1,15 % du nombre total de spécimens).

Les zones d'altitude élevées présentent bien moins de biodiversité végétale, une végétation plus rare et courte, voire totalement absente en certain cas ou recouverte de neige ou de glace, un biotope plus frais, avec davantage de rochers, moins de nourriture également (...), des conditions qui ne sont pas forcément appréciées par la majorité des espèces d'opilions françaises, la liste des espèces connues venant plutôt confirmer cette idée, en dehors de *Mitostoma chrysomelas* qui peut être observé à au moins 2700 m d'altitude (MARTENS, 1978 ; WIJNHOFEN, 2009 ; MUSTER & MEYER, 2014 ; DUBOIS, 2018a).

Les zones de capture étant relativement de même type (principalement des moraines peu végétalisées), la biodiversité est nécessairement restreinte.

Les méthodes de capture sont bien adéquates pour la collecte des opilions, mais demeurent assez restreintes alors qu'il en existe bien d'autres, notamment des pièges Malaise, par battage des buissons et des arbres en utilisant un parapluie japonais, par fauchage des herbes hautes, en soulevant les pierres et les morceaux de bois, en grattant le sol, en creusant le sol, en tamisant de la terre et des feuilles mortes avec un tamis, en récoltant de la terre pour ensuite utiliser des Berlèses.

81 % des spécimens sont des adultes. Le nombre de juvéniles est plus favorable au mois d'août, même si nous continuons d'en observer en septembre, comme le montre les données du tableau 1. La période de capture la plus favorable est durant la fin de l'été jusqu'à la fin de l'automne mais nous pouvons les observer parfois un peu avant le printemps, et seulement au printemps en montagne (MARTENS, 1978 ; WIJNHOFEN, 2009 ; MUSTER & MEYER, 2014). Nous pouvons également que nous connaissons encore fort mal la phénologie de ces animaux avec la découverte de l'*Amilenus aurantiacus* mi-septembre, ou la découverte à cette période n'est qu'accidentelle.

Le nombre de mâles est moindre, ne représentant que 16 % du nombre total d'individus, avec un seul mâle découvert pour *Mitopus glacialis*, contre 65 % de femelles. Les mâles sont pourtant sensés être plus actifs, il est étonnant de ne pas en trouver davantage, bien qu'ils semblent peu observés en montagne d'après une étude récente (DELFOSSÉ & IORIO, 2015). Est-ce parce que cette espèce est plutôt rare en France ou seulement parce que les opilions sont peu étudiés en France ? La faune des opilions de France date de SIMON en 1879. Quelques travaux ont été effectués entretemps mais restent ponctuels. Diverses publications ont cependant permis de remettre à jour la liste des espèces présente en France (MARTENS, 1978 ; DELFOSSÉ, 2004, 2018b). Les opilions de France ont ainsi longtemps été délaissés et sont un peu plus étudiés depuis une vingtaine d'années (cf. l'état des connaissances sur les trois espèces d'opilions récoltés par l'ATBI).

Le nombre d'espèce est restreinte à trois, ce qui est assez faible, tout en considérant le fait qu'il n'y a que douze espèces connues (avec cette étude) de la Savoie, ce qui ne représente que 25 % de la faune totale répertoriée du département. Les trois espèces en question sont donc *Amilenus aurantiacus*, *Mitopus glacialis* et *Mitopus morio*, des espèces habituelles des régions montagneuses.

La découverte d'*Amilenus aurantiacus* en Savoie n'est pas en soi une surprise. Cependant, la donnée demeure très intéressante car il s'agit tout de même d'un nouveau département pour cette espèce, soit le quatorzième, et permet de compléter le peu de données concernant la Savoie.

En ce qui concerne *Mitopus glacialis*, les données sont intéressantes également car celles-ci sont rares pour la France et celle-ci est nouvelle, bien plus à l'est que l'unique lieu qui était connu du département. Mais le nombre de spécimens est restreint (5,48 % du total des spécimens) alors que le biotope prospecté semble bien correspondre à ce qu'apprécie l'espèce en question. Cependant, c'est aussi une espèce qui fréquente les landes herbeuses (MARTENS, 1978).

Mitopus morio est une espèce très courante en France, l'une des plus courantes après *Phalangium opilio*. Elle représente 94 % des captures. Le fait que nous la trouvions en grand nombre n'est pas étonnant car elle est euryèce, apprécie toutes sortes de biotopes, s'adapte aisément (MARTENS, 1978). Ce qui est plus surprenant c'est qu'elle peut être présente au niveau de la mer jusqu'à plus de 3 000 m d'altitude. Certains de penser qu'il s'agit d'un complexe, ce qui pourrait expliquer en partie sa présence dans des biotopes aussi différents (ARTHOFER *et al.* 2013). La région n'était pas connue pour cette espèce, donc elle demeure intéressante, d'autant qu'elle est située un peu plus à l'Est de la majorité des lieux connus (en dehors de Bessans).

Conclusion

A la vue de cette petite étude sur l'ATBI du Parc national de la Vanoise, il apparaît clairement qu'au niveau des opilions, la biodiversité est très restreinte avec une espèce en très grand nombre, en l'occurrence *Mitopus morio*, une espèce très courante en France. *M. glacialis* est bien plus rare, même si l'altitude et les lieux étudiés conviennent davantage à cette espèce. Les raisons de cette pauvreté spécifique sont intimement liées à la haute altitude et à des biotopes réduits en terme de diversité et spécifiques à quelques espèces, mais aussi du fait de la période d'étude qui est à considérer en fonction de la phénologie des espèces, autant que par la méthode de piégeage alors qu'il aurait fallu utiliser d'autres systèmes de collecte.

Dans l'avenir, afin d'élargir le champ d'étude des opilions, il serait nécessaire d'utiliser davantage de méthodes de collectes mais également de varier davantage les biotopes (forêts, grotte, landes, prairies herbeuses, zones ouvertes ou fermées, milieu plus humides ou plus secs, etc.), l'altitude, ainsi que mettre en place une période de collectes plus importante sur la durée.

Il va sans dire que d'autres espèces sont potentiellement à découvrir comme par exemple *Homalenotus quadridentatus* qui est déjà connu du département, *Dicranopalpus gasteinensis* Doleschall, 1852 (Phalangiiidae) qui est connu de Haute-Savoie (74) (DRESCO,

1948 ; BAL, 2018), *Centetostoma centetes* (Simon, 1881) (Nemastomatidae) connu des Hautes-Alpes (05) (DELFOSSÉ & IORIO, 2015), *Astrobunus bernardinus* Simon, 1879 (Sclerosomatidae) à la fois répertorié des Hautes-Alpes et de Haute-Savoie (MARTENS, 1978 ; LEDOUX, EMERIT & PINAULT, 1996b ; DELFOSSÉ & IORIO, 2015), *Histicostoma dentipalpe* (Ausserer, 1867) (Nemastomatidae) également récolté de Haute-Alpes comme de Haute-Savoie (LEDOUX, EMERIT & PINAULT, 1996b ; DELFOSSÉ & IORIO, 2015 ; DELFOSSÉ & DUBOIS, 2018 ; BAL, 2018), ou encore *Leiobunum limbatum* L. Koch, 1861 (Sclerosomatidae) présent en Haute-Savoie (MARTENS, 1978 ; BAL, 2018).

Remerciements

Nous tenons à remercier André Miquet (Responsable biodiversité et territoires au CEN Savoie) qui a bien voulu nous faire confiance pour mener à bien cette petite étude.

Références

- ARTHOFFER W., RAUCH H., THALER-KNOFLACH B., MODER K., MUSTER C., SCHLICK-STEINER B. C. & STEINER F. M., 2013. – How diverse is *Mitopus morio* ? Integrative taxonomy detects cryptic species in a small-scale sample of a widespread harvestman. – *Molecular Ecology*, 22 : 3850-3863.
- ANONYME, 2003. – Compte-rendu de l'excursion dans les environs de Fontevraud – 5 juillet 2003. – *La Lettre des Naturalistes Angevins*, 3 : 5.
- BABALEAN A. F., 2005. – General overview of the opilionid fauna (Arachnida, Opiliones) in Romania. – *Analele Științifice ale Universității "Alexandru Ioan Cuza" din Iași, secțiunea I. Biologie animală*, 51 : 47-54.
- BAL B., 2018. – Les Opilions (Arachnida Opiliones) de Haute-Savoie (F-74) Etat des connaissances et perspectives. – *Bulletin d'Arthropoda*, 51 : 15-31.
- BAYRAM A., ÇORAK I., DANIŞMAN T., SANCAK Z. & YIĞIT N., 2010. – Checklist of the harvestmen of Turkey (Arachnida : Opiliones). – *Munis Entomology & Zoology*, 5 (2) : 563-585.
- BECKER L., 1882. – Communications Arachnologiques. – *Annales de la Société Entomologique de Belgique*, 26 : XXXIV-XXXIX.
- BECKER L., 1896. – Les Arachnides de Belgique. – *Annales de la Musée Royal d'Histoire Naturelle de Belgique*, 12 : 1-378.
- BEZDĚČKA P., 2008. – Seznam sekáčů (Opiliones) České republiky. – *Klapalekiana*, 44 : 109-120.
- BLICK T. & KOMPOSCH C., 2004. – *Checkliste der Weberknechte Mittel- und Nordeuropas. Checklist of the harvestmen of Central and Northern Europe. (Arachnida : Opiliones). Version 27. – Dezember 2004.* – En ligne sur le site Internet : http://www.AraGes.de/checklist.html#2004_Opiliones
- BOURNE J. D., 1976. – Notes préliminaire sur la distribution spatiale de *Meta menardi*, *Triphosa dubitata*, *Triphosa sabaudiata*, *Nelima aurantiaca* et *Culex pipiens* au sein d'un écosystème cavernicole (grotte de la Scierie : Hte.-Savoie). – *International Journal of Speleology*, 8 : 253-267.
- BOURNE J. D., 1981. – Observations préliminaires sur l'intestin de l'opilion troglodexene *Amilenus aurantiacus* (Simon) pendant son séjour souterrain. – *Mémoires de Biospéologie*, 8 : 39-42.
- BREBISSON J. DE, 1827. – Des Arachnides, des Myriapodes et des Insectes-Aptères que l'on trouve dans le département du Calvados. – *Mémoires de la Société Linnéenne de Normandie* : 254-274.
- CAPORIACCO L. DI, 1940. – Arachniden aus der Provinz Verona (Norditalien). – *Folia zoologica et hydrobiologica*, Rigā, 10 (1) : 1-37.
- CAVIGIOLI L., DELFOSSÉ E., MUSTER C. & SCHÖNHOFER A., 2019. – Opiliones. – In : Pantini P. & Isaia M., *Araneae.it: the online Catalog of Italian spiders, with addenda on other Arachnid Orders occurring in Italy (Arachnida: Araneae, Opiliones, Palpigradi, Pseudoscorpionida, Scorpiones, Solifugae).* – *Fragmenta Entomologica*, 51 (2) : 150-151.
- CEN-MP, 2021. – *Atlas des araignées et des opilions de Midi-Pyrénées.* - En ligne sur le site Internet suivant : <http://www.cen-mp.org/observations/araignees/listesp.php?cat=Op>
- CHERIX D., 1978. – La faune pariétale des grottes du Jura. – *Le Trou*, 13 : 6-7.
- COLIN J., 1964. – Essai de recensement de la faune cavernicole du Haut-Jura. – *Sous le Plancher*, 3 (1) : 2-11.
- COURTIAL C. (coord.), 2013. – *Invertébrés continentaux du littoral sableux breton, poursuite de l'inventaire des dunes et des plages sableuses, évaluation de l'impact d'activités humaines et valorisation des résultats.* – Contrat Nature, rapport de synthèse. Conseil Régional de Bretagne, DREAL, Conseils Généraux du Finistère, du Morbihan, des Côtes d'Armor et d'Ille-et-Vilaine : 1-290.

- D'AMICO F., 1986. – Contribution à l'étude des opilions d'Auvergne – I. Premier inventaire. – *Revue des Sciences Naturelles d'Auvergne*, 52 : 5-27.
- D'AMICO F., 1988. – Les opilions de la vallée d'Ossau (Pyrénées-Atlantiques, France) - Note préliminaire. – *Documents d'Ecologie Pyrénéenne*, 5 : 145-156.
- D'AMICO F. & BESSON J. P., 1995. – Les opilions dans les écosystèmes montagnards pyrénéens. I. Les opilions de la haute vallée d'Ossau (Pyrénées-Atlantiques ; France). – *Pirineos*, 145-156 : 93-102.
- DELFOSE E., 2004. – Catalogue préliminaire des Opilions de France métropolitaine (Arachnida Opiliones). – *Le bulletin de Phyllie*, 20 (Arthropodia) : 34-52.
- DELFOSE E., 2014. – *Addenda et corrigenda* du catalogue préliminaire des Opilions de France métropolitaine de 2004 (Arachnida, Opiliones). – *Bulletin d'arthropoda*, 47 : 5-26.
- DELFOSE E., 2017a. – Catalogue des Opilions de France (Arachnida : Opiliones) - Métropole et Outremer. – *Revue Arachnologique* série 2, 4 : 35-40.
- DELFOSE E., 2017b. – Contribution à la connaissance des Opilions (Arachnida : Opiliones) de France métropolitaine. II. Etude faunistique en Seine-Maritime (76). – *Bulletin de la Société Linnéenne de Bordeaux*, 152, 45 (4) : 419-426.
- DELFOSE E., 2018a. – Contribution à la connaissance des Opilions de France Métropolitaine (Arachnida : Opiliones). V : Complément pour la faune du Parc national du Mercantour et des Alpes méridionales françaises. – *Bulletin de la Société Linnéenne de Bordeaux*, 153 (2-4) : 195-200.
- DELFOSE E., 2018b. – *Addenda et corrigenda* du catalogue des Opilions de France (Arachnida : Opiliones) – Métropole et Outremer. – *Revue Arachnologique*, série 2, 5 : 36-37.
- DELFOSE E. & DANFLOUS S., 2019. – Les Opilionides (opilions ou faucheux). – In : Johanet A. & Kabouche B. (coord.), *La faune des Bouches-du-Rhône*, Biotope Editions : 346-349.
- DELFOSE E. & DUBOIS P., 2018. – Contribution à la connaissance des Opilions de France métropolitaine (Arachnida : Opiliones) IV : Complément biogéographique. – *Bulletin d'Arthropoda*, 50 : 25-53.
- DELFOSE E. & IORIO E., 2009. – Contribution à la connaissance des Opilions de France métropolitaine (Arachnida : Opiliones). I. – *Bulletin de la Société Linnéenne de Bordeaux* tome 144 (N.S.), 37 (1) : 99-106.
- DELFOSE E. & IORIO E., 2015. – Les Opilions (Arachnida : Opiliones) du Parc national du Mercantour et des Alpes méridionales françaises. – *Zoosystema*, 37 (4) : 633-666.
- DELFOSE E. & THEVENOT F., 2004. – *Mise à jour 2003 de l'étude faunistique (gastropodes et arthropodes) et floristique de la « Base vie » d'Issy-les-Moulineaux*. – Association Espaces & Association Phyllie : 28 pp.
- DELFOSE E. & THEVENOT F., 2005. – *Inventaire faunistique (arthropodes) des berges de Boulogne-Billancourt (92) – Rapport n° 1 – Octobre 2004*. – Association Phyllie : 44 pp.
- DELFOSE E. & THEVENOT F., 2006. – *Mise à jour de l'étude faunistique (Gastropodes et Arthropodes) de la "base-vie" d'Issy-les-Moulineaux – Rapport n° 5 – Décembre 2006*. – Association Phyllie : 41 pp.
- DELFOSE E. & TILLIER P., 2018. – Contribution à la connaissance des opilions (Arachnida : Opiliones) de France métropolitaine. III. Étude faunistique de l'Ile-de-France. – *Bulletin de la Société Linnéenne de Bordeaux*, 153 (2-4) : 311-322.
- DOIGNON P., 1958. – La faune du Massif de Fontainebleau. – *Association des Naturalistes de la Vallée du Loing et du Massif de Fontainebleau*, 34 (1-2) : 3-7.
- DRESCO E., 1947. – Sur la présence de *Dicranopalpus gasteinensis* Doleschal (= *Prosalpia bibrachiata* L. K.) dans les Pyrénées (Arachn. Opiliones). – *Bulletin de la Société entomologique de France*, 52 (7) : 111-112.
- DRESCO E., 1948. – Remarques sur le genre *Dicranopalpus* Dol. et description de deux espèces nouvelles (Opiliones). – *Bulletin du Muséum d'Histoire Naturelle*, 2e série, 20 (4) : 336-342.
- DRESCO E., 1953. – Note sur *Nelima aurantiaca* (Simon) [Opiliones]. – *Bulletin de la Société Entomologique de France*, 58 (2) : 28-29.
- DRESCO E., 1954. – Sur le genre *Gyas* (Opiliones). – *Bulletin du Muséum National d'Histoire Naturelle*, 2e série, 26 (1) : 85-92.
- DUBOIS P., 2018a. – Les Opilions du Parc naturel régional du Pilat, un premier aperçu (Arachnida, Opiliones). – *Bulletin d'Arthropoda*, 50 : 4-25.
- DUBOIS P., 2018b. – Quelques observations d'opilions (Arachnida, Opiliones) en France. – *Bulletin d'Arthropoda*, 51 : 4-9.
- EMERIT M., LEDOUX J.-C. & PINAULT G., 1997. – *Araignées et Opilions de la réserve du ravin de Valbois (Jura)*. – OPIE-L.R. : 1-21.
- Evenou Y., 2005. – *Inventaire des Arachnides de l'Espace Naturel Sensible d'Intérêt Départemental de Nyer (Arachnida : Araneae, Opiliones), France, Pyrénées-Orientales*. – Association Roussillonnaise d'Entomologie : 40 pp.

- FABRICIUS J. C., 1779. – *Reise nach Norwegen mit Bemerkungen aus der Naturhistorie und Economie*. – Carl Ernst Bohn : 388 pp.
- FAIN A. & D'AMICO F., 1997. – Observations on larval mites (Acari) parasitic on Opiliones from the French Pyrenees. – *International Journal of Acarology*, 23 (1) : 39-48.
- GERVAIS P., 1844. – Acères, Phrynéides, Scorpionides, Solpugides, Phalangides et Acarides. – In : Walckenaer C. A., *Histoire naturelle des Insectes aptères tome troisième*, Librairie encyclopédique de Roret : 94-131 ; atlas 3 planches 28-30 & 4 planches 46-47.
- GINET R., 1961. – Faune cavernicole du Jura méridional et des chaînes subalpines dauphinoises. II. Contribution à la connaissance des invertébrés. – *Annales de Spéléologie*, 16 (3) : 303-325.
- GODRON D.-A., 1863. – *Zoologie de la Lorraine ou catalogue des animaux sauvages observés jusqu'ici dans cette ancienne province*. – Paris J.-B. Baillièrre & fils : 283 pp.
- GRENIER J.-P., 2007. – Biospéléologie dans le Jura. – In : Le Pennec R., *Essai de recensement de la faune cavernicole du Haut-Jura*, Jura Patrimoine : 92 pp.
- GRENIER J.-P., LEBRET B., LIPS J. & BRENGUER M., 2019. – *Étude biospéologique - Inventaire des invertébrés et diagnostic patrimonial de la biodiversité d'un réseau de cavités de Franche-Comté*. – Fédération Française de Spéléologie, DREAL Bourgogne-Franche-Comté : 312 pp.
- GRETIA, 2010. – Inventaire des invertébrés dans le cadre du projet de valorisation écologique, pédagogique et écotouristique du site du barrage-réservoir (ou lac) du Gast. – Rapport GRECIA pour l'Institution Interdépartementale du Bassin de la Siègne/DDAF : 55 pp.
- GRETIA, 2011. – *Structuration d'une base de données sur les invertébrés de Basse-Normandie*. – Rapport pour la DREAL Basse-Normandie et l'Union Européenne, fonds Feder Basse-Normandie.
- HAMMER F.-L., 1804. – Addition de l'éditeur. – In : HERMANN J.-F., *Mémoire aptérologique*, Strasbourg de l'imprimerie de F. G. Levrault : 110-111.
- HEER O., 1845. – Ueber die obersten Gränzen des thierischen und pfl anzlichen Lebens in den unseren Alpen. – *Neujahrsblatt der naturforschenden Gesellschaft in Zürich*, 47 : 1-19.
- HERBST J. F. W. 1799. – Fortsetzung der Naturgeschichte der Insectengattung *Opilio*. – In : Herbst J.F.W., *Natursystem der ungeflügelten Insekten*, vol. 3 [of 4]. Gottlieb August Lange, Berlin : IV, 30 pp., planches 6-10.
- HILLYARD P. D., 2005. – Harvestmen. – In : Crothers (J. H.) & Hayward (P. J.) (Eds.), *Synopses of the British fauna*, The Linnean Society of London & the Estuarine and Coastal Sciences Association : 167 pp.
- IORIO E., 2003. – Première contribution à l'inventaire des Opilions (Arachnida) de Moselle (57). – *Le Bulletin de Phyllie*, 16 (Arthropodia) : 33-35.
- IORIO E., 2007. – Un opilion confirmé pour la faune de France : *Astrobonus kochi* Thorell, 1876 (Arachnida, Opiliones, Sclerosomatidae). – *Le Bulletin d'Arthropoda*, 32 : 39-41.
- IORIO E. & DELFOSSE E., 2016. – Les opilions de la moitié nord de la France (Arachnida : Opiliones). – *Mémoires de la Société Linnéenne de Bordeaux*, 17 : 1-72.
- KARAS F., 2009. – Opilions. – In : *Invertébrés continentaux des Pays de la Loire*, GRECIA : 50-54.
- KOCH C. L., 1839. – *Übersicht des Arachnidensystems*, 2. C.H. Zeh. – Nürnberg : 38 pp., 6 planches.
- KRAUS O., 1961. – Die Weberknechte der Iberischen Halbinsel (Arach., Opiliones). – *Senckenbergiana Biologica*, 42 (4) : 331-363.
- KURT K., BABAŞOĞLU A., SEYYAR O., DEMIR H. & TOPÇU A., 2008. – New faunistic records for the Turkish harvestmen fauna (Arachnida, Opiliones). – *Munis Entomology & Zoology*, 3 (2) : 654-660.
- KURY A. B., 2021. – *Classification of Opiliones*. – Museu Nacional/UFRJ website. – En ligne sur le site Internet : <http://www.museunacional.ufrj.br/mndi/Aracnologia/opiliones.html>
- LANCELEVEE T., 1884. – Arachnides recueillis aux environs d'Elbeuf et sur quelques points de départements de la Seine-Inférieure et de l'Eure. – *Bulletin de la Société d'Etude des Sciences Naturelles d'Elbeuf* : 140-144.
- LANGLOIS D. & RAVENOT F., 2010. – *Réserve Naturelle Ravin de Valbois – Plan de gestion 2011-2015*. – Fédération Doubs Nature Environnement : 208 pp.
- LATREILLE P. A., 1798. – Sur l'histoire des insectes connus sous le nom de faucheurs, *Phalangium*. – *Bulletin des Sciences par la Société philomathique*, 1 : 113-115.
- LEDOUX J.-C. & EMERIT M., 2002. – *Araignées de la Réserve de Saint-Pryvé - Saint-Mesmin*. – OPIE-L.R. : 29 pp.
- LEDOUX J.-C., EMERIT M. & PINAULT G., 1996a. – *Les Araignées et Opilions de Nohèdes (Pyrénées-Orientales)*. – OPIE-L.R., PRADES : 55 pp.
- LEDOUX J.-C., EMERIT M. & PINAULT G., 1996b. – *Les Araignées du massif des Aiguilles Rouges*. – OPIE-L.R., Nohède : 9 pp.
- LEDOUX J.-C. & EMERIT M., 2006. – *Araignées et opilions de la Réserve Naturelle de Prats de Mollo (Pyrénées Orientales)*. – OPIE-L.R. : 21 pp.

- LEDOUX J.-C. & EMERIT M., 2010. – Araignées de la réserve naturelle de Jujols : deuxième inventaires, 2008-2009 (Pyrénées-Orientales). Office de la Chasse et de la Faune sauvage & Fédération des Réserves naturelles catalanes, s/n : 1-37.
- LEDOUX J.-C., RAPHAËL B. & EMERIT M., 2000. – *Araignées et opilions de la Réserve naturelle de Mantet*. – OPIE L.-R. : 11 pp.
- LESSERT R. DE, 1917. – *Catalogue des Invertébrés de la Suisse – Fascicule, 9 : Opilions*. – George & Cie : 7-69.
- LUCAS P. H., 1874. – *Annales de la Société Entomologique de France*, tome 4^e : CXXX-CXXXII.
- MARCELLINO I., 1984. – Opilioni delle Alpi Marittime e Liguri (Arachnida, Opiliones). – *Lavori della Società Italiana di Biogeografia* (Nuova Serie), 9 [1982] : 413-434.
- MARTENS J., 1969. – Systematische Stellung von *Amilemus aurantiacus* (Simon) (Opiliones, Phalangidae). – *Seckenbergiana Biologica*, 50 (3/4) : 219-221.
- MARTENS J., 1978. – *Spinnentiere, Arachnida ; Weberknechte, Opiliones*. – Veb Gustav Fischer Verlag Jena : 464 pp.
- MARTENS J. & CHEMINI C., 1988. – Die Gattung *Anelasmacephalus* Simon, 1879 – Biogeographie, Artgrenzen und Biospezies-Konzept (Opiliones : Trogulidae). *Zoologische Jahrbücher*. – Abteilung für Systematik, Geographie und Biologie der Tiere, 115 : 1-48.
- MAZURIER M., 2002. – Catalogue des Opilions de l'Orne (Arachnida Opiliones). – *Nouvelles Naturalistes*, 24 : 37-42.
- MELLO-LEITAO C. F., 1936. – Les Opilions de Catalogne. – *Treballs del Museo de Ciències Naturals*, Barcelona, 11 (9) : 3-18, planches. 1-4.
- MITOV P., 2000. – Contribution to the knowledge of the harvestmen (Arachnida : Opiliones) of Albania. – *Ekologia*, 19 (Supplement 3) : 159-170.
- MÜLLER F. & SCHENKEL E., 1895. – Verzeichnis der Spinnen von Basel und Umgegend. – *Verhandlungen der Naturforschenden Gesellschaft*, 10 : 691-824 ; planches 13-14.
- MÜLLER H.-G., 1983. – Opilioniden-Funde aus der Schweiz und Frankreich (Arachnida : Opiliones). – *Entomologische Zeitschrift*, 93 (21) : 315-318.
- MULLER F., 1962. – Les Phalangides dans le Grand-Duché de Luxembourg. – *Archives Institut Grand-Ducal Luxembourg, Section des Sciences naturelles, physiques et mathématiques* (N.S.), 28 [1961] : 233-248.
- MUSTER C. & MEYER M., 2014. — Verbreitungsatlas der Weberknechte des Großherzogtums Luxemburg. *Ferrantia*, 70 : 1-106.
- NOVAK T., 2004. – An overview of harvestmen (Arachnida : Opiliones) in Croatia. – *Natura Croatica*, 13 (3) : 231-296.
- NOVAK T., 2005a. – An overview of harvestmen (Arachnida : Opiliones) in Bosnia and Herzegovina. – *Natura Croatica*, 14 (4) : 301-350.
- NOVAK T., 2005b. – The harvestmen fauna (Arachnida : Opiliones) from the sub Mediterranean region of Slovenia. II. – *Annales, Series historia naturalis*, Koper, 15 : 103-114.
- PARISOT C., 1962. – Etude de quelques Opilions de Lorraine. – *Vie & Milieu*, 13 (1) : 179-197.
- PERRIER R., BERLAND L. & BERTIN L., 1929. – *La faune en tableaux synoptiques illustrés tome 2*. – Delagrave : 1-220.
- PICKARD-CAMBRIDGE O., 1912. – A contribution towards the knowledge of the spiders and other Arachnids of Switzerland. – *Proceedings of the general meetings for scientific Business of the Zoological Society of London* : 402-403.
- PRIETO C., 2003. – Primera actualización de la check-list de los Opiliones de la Península Ibérica e Islas Baleares. – *Revista Ibérica de Aracnología*, 8 : 125-141.
- RANGER J.-L., 2007. – Liste des Opilions du Maine-et-Loire. Données historiques et contemporaines. – En ligne sur le site Internet : http://naturalistesangevins.free.fr/InfosNaturalistes/fichestaxons/Opilions_Nat%20Ang_200801.pdf
- RANGER J.-L. & TOURNEUR J., 2009. – Opilions. – In : Karas F., *Etat des lieux des connaissances sur les invertébrés continentaux des Pays de la Loire ; bilan final*. – Rapport GREZIA pour le Conseil Régional des Pays de la Loire : 396 pp.
- ROEWER C.-F., 1910. – Revision der Opiliones Plagiostethi (= Opiliones Palpatores). I. Teil : Familie der Phalangidae (Subfamilien : Gagrellini, Liobunini, Leptobunini). – *Abhandlungen aus dem Gebiete der Naturwissenschaften, herausgegeben vom Naturwissenschaftlichen Verein in Hamburg*, Hamburg, 19 (4) : 1-294, planches. 1-6.
- ROEWER C.-F., 1912. – Revision der Opiliones Palpatores (= Opiliones Plagiostethi). II. Teil: Familie der Phalangidae. (Subfamilien : Sclerosomini, Oligolophini, Phalangini). – *Abhandlungen aus dem Gebiete der Naturwissenschaften, herausgegeben vom Naturwissenschaftlichen Verein in Hamburg*, 20 (1) : 1-295, planches. 1-4.

- ROEWER C.-F., 1923. – *Die Weberknechte der Erde. Systematische Bearbeitung der bisher bekannten Opiliones.* – Gustav Fischer, Jena : 1116 pp.
- ROEWER C.F., 1935. – Opiliones. Fünfte Serie, zugleich eine Revision aller bisher bekannten Europäischen Laniatores. – In : *Biospeologica*, 62. Archives de zoologie expérimentale et générale, Paris, 78 (1) : 1-96.
- ROEWER C.-F., 1957. – Über Oligolophinae, Caddoinae, Sclerosomatinae, Leiobuninae, Neopilioninae und Leptobuninae (Phalangiidae, Opiliones Palpatores). (Weitere Weberknechte XX). – *Senckenbergiana Biologica*, 38 (5/6) : 323-358.
- SHEAR W. A., 2016. – New Canadian records of *Nemastoma bimaculatum* (Fabricius), and a brief summary of introduced Eurasian harvestmen in North America (Arachnida, Opiliones). – *Zootaxa*, 4088 (1) : 139-140.
- ŠILHAVÝ V., 1956. – Sekáči — Opilionidea. – In : *Fauna ČSR*, No. 7, Nakladatelství Československé Akademie Věd, Praha : 272 pp., 10 planches.
- SIMON E., 1879. – *Les Arachnides de France*, 7 – *Les Ordre des Chernetes, Scorpiones et Opiliones.* – Paris, Librairie encyclopédique de Roret : 316 pp.
- SIMON E., 1881. – Arachnides nouveaux ou rares de la faune française. – *Bulletin de la Société Zoologique de France*, 6 : 82-91.
- SIMON E., 1899. – Liste des Arachnides observés à Lyons-la-Forêt (Bure) en octobre 1897. – *Feuille des jeunes Naturalistes*, 22 : 72-73.
Forêts : 53 pp.
- STALLEGGER P., 1998. – *Etude entomologique de la forêt domaniale du Perche et de la Trappe (Orne) 1997 - Inventaire provisoire des espèces et proposition de gestion en faveur de l'entomofaune.* – Office National des Forêts : 53 pp.
- STALLEGGER P., MOULIN N., LIVORY A. & ASFRA, 2009. – *Etude des peuplements d'invertébrés des terrasses alluviales et des bois alluviaux de la boucle d'Anzeville-Ambourville (76).* – Parc Naturel Régional des Boucles de la Seine Normande : 1-248.
- STARĘGA W., 1976. – Die Weberknechte (Opiliones, excl. Sironidae) Bulgariens. – *Annales Zoologici*, 33 (18) : 1-144.
- STARĘGA W., 1984. – Revision der Phalangiidae (Opiliones), III. Die afrikanischen Gattungen der Phalangiinae, nebst Katalog aller afrikanischen Arten der Familie. – *Annales Zoologici*, 38 (1) : 1-79.
- THORELL T. T. T., 1876. – Sopra alcuni Opilioni (Phalangidea) d'Europa e dell' Asia occidentale, con un quadro dei generi europei di quest' Ordine. – *Annali del Museo Civico di Storia Naturale di Genova*, (1) 8 : 452-508.
- TILLY J.-J., 2015. – Inventaire des arachnides du site des „Grotte de Saulges“. – *Revue Arachnologique*, série 2, 2 : 41-48.
- TURQUIN M.-J., 1972. – La faune de la grotte de Hautecourt (Ain). – *Sciences*, 3 (2) : 145-154.
- TOMASSON K., TAMMARU T. & KURINA O., 2014. – Harvestmen (Arachnida : Opiliones) in Estonia : results of the Estonian Malaise Trap Project. – *Entomologica Fennica*, 25 : 142-156.
- VIDAL E. & DELFOSSE E., 2012. – Opilions en Picardie, quelques observations (Arachnida, Opiliones). – *L'Entomologiste Picard*, 22 : 18-20.
- WIJNHOVEN (H.), 2009. – De Nederlandse hooiwagens (Opiliones). – *Entomologisghe Tabellen*, 3, Supplement Bij Nederlandse Faunistische Medeleningen : 118 pp.

