TROGLORITES

Association loi de 1901

pour la connaissance et la protection des coléoptères terricoles et troglobies

La faune des sols

des jardins publics de Monaco

Rapport d'exécution du marché N° 389.2014.10
au 1/07/2016

Jean-Michel Lemaire & Jean Raffaldi
Association Troglorites

avec la collaboration de
Louis Deharveng
Jean-Jacques Geoffroy
Etienne Iorio
Mark Judson
Franck Noël
Philippe Ponel

Siège social : Mas lou Coulet, 2162 chemin du Destey F-06390 Contes
Courriel : troglori@troglorites.com - Site internet : http://www.troglorites.fr

Objet et méthodes de l'étude.

L'étude proposée portait sur l'inventaire de la mésofaune et de la macrofaune des sols des espaces verts aménagés de la Principauté, et plus particulièrement sur cinq classes ou ordres d'Arthropodes particulièrement représentatifs de la biodiversité des sols :

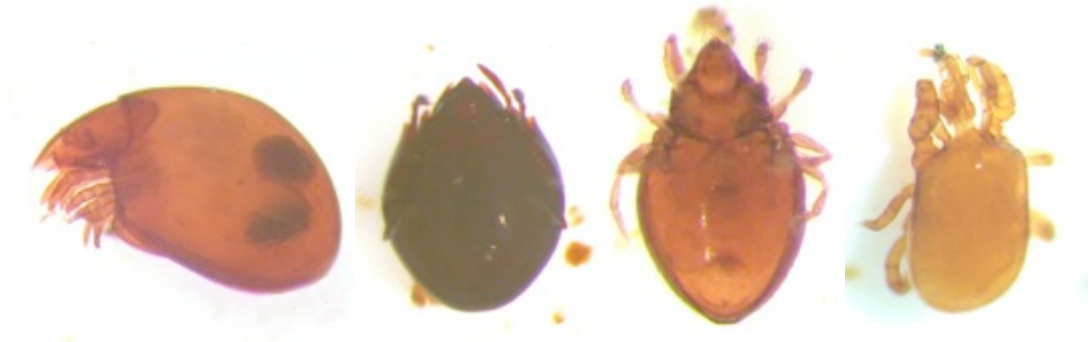
- les Collemboles ;
- les Insectes Coléoptères ;
- les Crustacés Isopodes terrestres (cloportes) ;
- les Myriapodes, comprenant les Chilopodes (scolopendres et voisins) et les Diplopodes (iules et voisins) ;
- Les Pseudoscorpions.

Les Collemboles, les Isopodes et les Diplopodes sont des saprophages, qui se nourrissent de matières organiques plus ou moins décomposées par les Bactéries et les Champignons, et/ou de ces derniers : ils contribuent à la transformation de ces matières en substances assimilables par les plantes.

Les Chilopodes et les Pseudoscorpions sont des prédateurs, qui se nourrissent des précédents et assurent leur régulation dans la biocénose des sols.

Les Coléoptères ont des biologies très variées : certains (Carabiques, Staphylins,…) sont prédateurs, d'autres sont phytophages (Charançons) ou saprophages plus ou moins spécialisés.

L'inventaire des représentants de ces classes donne donc une bonne image de la biodiversité des sols. La seule classe importante non étudiée, faute de spécialistes disponibles, est celle des Acariens, dont certains jouent un rôle essentiel en favorisant l'action des Bactéries. À défaut de pouvoir les identifier à l'espèce, nous avons pu constater leur abondance et leur variété : nous figurons ci-dessous (photos 1 à 4) quatre espèces qui pullulent au Jardin Japonais



Photos 1 à 4 : acariens du sol au Jardin Japonais

Le procédé principal d'échantillonnage retenu, à savoir la pose de pièges non attractifs du type Owen-Lopes-Oromi (voir ci-dessous) a répondu aux contraintes imposées par la nature particulière des biotopes étudiés :

- perturber les espaces aussi peu que possible et ne pas gêner leur entretien ;
- ne pas attirer l'attention du public ;
- permettre des échantillonnages réguliers tout au long d'une année avec un minimum de manipulations, et le cas échéant par du personnel non spécialisé.

La Direction de l'Aménagement Urbain, représentée par Monsieur Jean-Jacques Pinotti, nous a proposé de prospecter à la fois des jardins anciens sur sol naturel, comme les jardins des villas Sauber et Paloma, et des espaces aménagés sur dalle de béton, comme le Jardin Japonais (1992), les jardinières du Forum Grimaldi (2000), le Parc Paysager de Fontvieille, datant de 1984, mais où la Roseraie Princesse Grace a été entièrement restructurée en 2013, les jardinières de l'Îlot Canton, un ensemble immobilier aménagé en 2014, et enfin deux toitures en terrasses végétalisées : celle du poste de police du Larvotto, traitée en prairie, et celle de l'immeuble de la Quarantaine, traitée en rocaille sur substrat de pouzzolane.

Une mission exploratoire a été effectuée le 17 septembre 2014 (photo 5),

Photo 5 : de g.à d., L. Franchet, J. Raffaldi et J.-M. Lemaire le 17/09/14

et le 9 octobre, la toiture en terrasse de l'immeuble de la Quarantaine a été prospectée à vue et à l'aide de pièges de type Barber, à savoir des petits pots en plastique transparent (photo 6) recouverts d'une coquille St-Jacques.

Photo 6 : piégeage Barber sur la terrasse de la Quarantaine le 9/10/14.

Sur les autres sites, 23 pièges « Owen-Lopez-Oromi » ont été disposés les 17, 23 et 24 octobre 2014, avec l'aide des jardiniers de la DAU. Ces pièges sont constitués d'un tube en PVC de 80 mm de diamètre et de 50 à 80 cm de longueur, d'un flacon récepteur garni de propylène glycol, liquide non toxique et non volatil, possédant le même pouvoir de conservation – notamment de l'ADN – que l'éthanol à 95%, et d'un bouchon à vis obturant le tube à sa partie supérieure (photo 7).

Photo 7 : le piège démonté et l'outil extracteur.

L'ensemble est enfoncé à l'aide d'une tarière dans le sol jusqu'au bouchon qui seul dépasse, à la manière d'un regard d'arrosage (photos 8 & 9) :

Photos 8 & 9 : pose d'un piège et aspect d'un piège en place

Le flacon récepteur peut être extrait à l'aide d'une tige en bois à l'extrémité de laquelle le bouchon du flacon a été fixé. Ceci permet de prélever le contenu du flacon et de le réamorcer en laissant le tube perforé en place (photo 10).

Photo 10 : utilisation de l'outil d'extraction du flacon récepteur

Notons que la terre extraite lors de la pose des pièges a été soigneusement recueillie dans des sacs en toile et triée au laboratoire.

Les emplacements des pièges sont figurés ci-après (images © GoogleEarth).

Figure 11 : emplacements des pièges à Fontvieille (Parc paysager)

Figure 12 : emplacements des pièges à l'Espace Canton

Figure 13: emplacements des pièges à la Villa Paloma et au Musée d'Anthropologie Préhistorique

Figure 14 : emplacements des pièges au Jardin Japonais

Figure 15: emplacements des pièges dans le secteur du Larvotto (Grimaldi Forum, Villa Sauber et poste de police).

Un premier relevé a été effectué le 9 décembre pour les pièges du secteur Larvotto et le 12 décembre pour ceux des secteurs Fontvieille, Condamine et Jardin Exotique. Un second relevé a été effectué les 31 janvier et 13 février 2015; le 31 janvier, Philippe Ponel a procédé en outre à des tamisages de litière au Jardin Japonais. Un troisième relevé a eu lieu les 19 mai : ce jour-là, deux collaborateurs de Louis Deharveng, Céline Houssin et Abdelmalek Zoughailech, du Muséum de Paris, sont venus recueillir des collemboles sur tous les sites sauf l'Espace Canton. Les trois pièges de l'espace Canton ont été relevés par Astrid Claudel-Rusin le 5 juin 2015. Enfin un dernier relevé, au cours duquel les pièges ont été retirés, a été effectué le 12 octobre 2015. Pour chacune de ces missions, la DAU a mis un véhicule et un agent à notre disposition, le plus souvent Laurent Franchet, ou à défaut un de ses collaborateurs. Astrid Claudel-Rusin a participé à chaque mission et pris les photos qui illustrent le présent rapport.

Le contenu de chaque piège a été trié à vue et sous la loupe binoculaire, dans la mesure où certaines espèces recherchées mesurent moins d'un millimètre.

Les coléoptères ont été déterminés sur place. Les échantillons des autres classes d'invertébrés retenues dans le cadre de la présente étude ont été triés et placés dans des tubes en polypropylène, avec une étiquette au crayon gras précisant la date du relevé et le numéro du piège. Ces tubes ont été expédiés aux différents spécialistes sollicités :

- Crustacés isopodes terrestres : **Frank Noël**, la Chapelle du Chêne, 53160 St-Martin-de-Connée.
- Myriapodes Chilopodes : **Etienne Iorio**, GRETIA, 5 rue du Général Leclerc (2e étage), 44390 Nort-sur-Erdre.
- Myriapodes Diplopodes : **Jean-Jacques Geoffroy**, Muséum National

d'Histoire Naturelle, 4 avenue du Petit Château, 91800 Brunoy.
- Collemboles : **Louis Deharveng**, Muséum National d'Histoire Naturelle, Rue Buffon, 75005 Paris.
- Pseudoscorpions : **Mark Judson**, Muséum National d'Histoire Naturelle, Rue Buffon, 75005 Paris.

Signalons enfin qu'il avait été envisagé lors de la réunion de cadrage de tamiser la terre des racines des oliviers centenaires du « parcours de santé » au dessus du Jardin Exotique, lorsque ces derniers seraient déplacés. Cette opération n'a pu se faire que très partiellement, grâce à Laurent Franchet qui a pu se rendre sur place au dernier moment. Les quelques échantillons de terre qu'il a pu recueillir contenaient néanmoins un coléoptère rarissime, comme on le verra ci-dessous.

Résultats

Dans les listes d'espèces ci-dessous, les localités sont abrégées comme suit :

M : talus naturel à l'entrée du Musée d'Anthropologie Préhistorique, Jardin exotique (*pièges P10 et P11*)

P : jardins de la villa Paloma, Jardin Exotique (*piège P9 et chasse à vue*)

F : « parcours de santé », Jardin Exotique *(prélèvement de L. Franchet, fin décembre 2014)*

C : jardinières de l'îlot Canton, La Condamine *(pièges P6, P7, P8)*

Q : toiture végétalisée de l'immeuble de la Quarantaine, La Condamine

PP : Parc Paysager, Fontvieille (*pièges P1, P2, P3, P4, P5*)

S : jardin de la villa Sauber, Larvotto (*pièges P12 et P13*)

JJ : Jardin Japonais, Larvotto (*pièges P14, P15, P16, P17, P18, P19, tamisage de Ph. Ponel, piégeage UV*)

GF : jardinières du Grimaldi Forum, Larvotto *(pièges P20, P21, P22)*

PL : toiture du poste de police, Larvotto (*piège P23*)

GPP : glacis et souterrains du Palais Princier *(récoltes J.-M. Lemaire et J. Raffaldi, 2013-2016)*[1]

GT : grotte du Trocadéro *(récoltes J.-M. Lemaire et J. Raffaldi, 2013-2016)*

Le statut des espèces remarquables est codé comme suit :

En vert : espèces non encore signalées de Monaco. Une * indique les espèces non encore signalées des Alpes-Maritimes. Dans le cas des Collemboles, les espèces à large distribution, mais non citées de Monaco sont signalées en bleu.

En rouge : introductions d'espèces exotiques découvertes lors de l'inventaire.

[1] Ces deux dernières stations ne sont citées ici que pour les Diplopodes et les Collemboles, car elles constituent une référence pour la faune présumée indigène.

En orange : espèces exotiques déjà signalées de Monaco.

En **gras** : espèces autochtones à valeur patrimoniale.

Dans la mesure où la terrasse de l'immeuble de la Quarantaine constitue un milieu très particulier, à la faune peu diversifiée, nous le traitons à part en premier. Nous rapporterons ensuite successivement sur chaque grande classe d'invertébrés, sur l'ensemble des autres sites.

La terrasse de la Quarantaine.

Cet immeuble est situé entre le quai Antoine Ier et l'avenue de la Quarantaine. Son toit en terrasse a été végétalisé par des parterres de *Sedum*, plantés sur un substrat de brique et de pouzzolane concassées et de terreau, de faible épaisseur (15 cm environ).

D'autre part des panneaux formant des murs végétalisables ont été disposés pour cacher en partie les appareils de climatisation. Ils sont garnis de différentes plantes de jardinerie, notamment des *Chlorophytum*. Nous avons visité cette terrasse le 17 septembre et le 9 octobre 2014, et nous y avons chassé « à vue » à l'aspirateur à bouche, et disposé des pièges « pitfall » garnis de propylène glycol sur le bord des parterres. Nous avons ainsi recueilli des Collemboles – en cours de détermination, deux espèces d'Acariens (pour mémoire, hors du champ d'étude), ainsi que :

- deux espèces de Cloportes du genre *Armadillidium* :
  - *Armadillidium nasatum* Budde-Lund, 1885, très abondante à tous les stades de développement. Cette espèce, probablement indigène sur le littoral du Golfe de Gênes, est aujourd'hui presque cosmopolite et répandue dans les serres et les pépinières. Comme nous l'avons dit plus haut, c'est un saprophage bénéfique, qui se charge de convertir les végétaux morts en nutriments. Il a cependant été parfois signalé comme nuisible aux jeunes plants ;

Photo 16 : *Armadillidium nasatum*, terrasse de la Quarantaine

- *Armadillidium* sp., proche mais distincte d'*A. assimile* Budde-Lund, 1885, et sans doute inédite. Elle est sans doute d'origine tropicale ou subtropicale et s'est répandue dans les serres. Identifiée pour la première fois en Angleterre, dans les serres de l' « Eden Project » en Cournouailles (http://www.bmig.org.uk/image/armadillidium-cf-assimile-eden-project), elle a été récemment retrouvée dans l'ouest de la France. À Monaco on la trouve un peu partout en compagnie de la précédente et d'*A. vulgare*.

- deux espèces de Chilopodes du genre *Lithobius*, qui n'existent en France que dans les Alpes-Maritimes, et que nous avons retrouvées dans plusieurs autres stations : ***Lithobius nicoensis*** Brölemann, 1904, et ***Lithobius salicis*** Verhoeff, 1925 (voir ci-dessous pour plus de détails sur cette espèce méconnue) ;
- une fourmilière de *Tetramorium caespitum* (L., 1758), Hyménoptère Formicidae ;
- une petite Punaise (Hétéroptère Lygaeidae), *Geocoris lineola* (Rambur, 1839) ; déjà observée à Monaco, cette punaise prédatrice court à la surface du sol et chasse des Acariens, des Collemboles et des Pucerons ;
- un Coléoptère saprophage, *Hirticomus hispidus* (Rossi, 1795), déjà observé à Monaco ; l'espèce est largement répandue dans la région méditerranéenne.
- un Pseudoscorpion introduit, originaire d'Amérique Centrale, *Pachyolpium isolatum* (R.V. Chamberlin, 1925), **dont c'est le premier signalement en Europe !** (voir p. 46 ci-dessous).

Signalons enfin que durant l'été 2014, les locaux du Centre Scientifique de Monaco situés au dernier étage de l'immeuble ont été envahis par des Cloportes *Armadillidium nasatum* et *A.* sp., mais aussi et surtout par un Diplopode Polydesmide, *Oxydus gracilis* (C.L. Koch, 1847) (photo 17), une espèce tropicale largement répandue dans les serres chauffées, certainement apporté avec les plantes des murs végétaux, par exemple les *Chlorophytum* qui sont produits sous serre. Cela étant, nous avons retrouvé cette espèce en plusieurs autres localités (voir p. 30 ci-dessous), mais du fait de l'exposition au vent et au soleil de la terrasse, il est peu probable qu'elle puisse s'y maintenir : nous ne l'avons pas retrouvée lors de nos visites.

Photo 17 : *Oxydus gracilis*, prélevé en juillet 2014 au CSM

Les Coléoptères

Outre les espèces recueillies dans les pièges, quelques autres qui figurent dans la liste ci-dessous – dont la plus remarquable est *Trachyphloeosoma advena*, le « charançon japonais du Jardin Japonais » - ont été recueillies lors d'une chasse à vue, effectuée par notre collègue Philippe Ponel, au Jardin Japonais et à la villa Sauber, et d'une chasse nocturne au piège lumineux au Jardin Japonais, dans le cadre de l'inventaire des Hétérocères. Nous les avons incluses tout en soulignant qu'elles ne représentent qu'une petite partie des coléoptères épigés, floricoles ou arboricoles susceptibles de vivre dans les espaces verts inventoriés, dans la mesure où l'inventaire ne portait que sur la faune édaphique.

La nomenclature adoptée et l'ordre des familles suivent le Catalogue des Coléoptères de France, coordonné par Marc Tronquet, Association Roussillonnaise d'Entomologie, mai 2014, cité ci-après par le sigle CCF.

Famille Carabidae	
Tachyura parvula (Dejean, 1831)	C
Trechus fairmairei (Pandellé, 1867)	S
Pseudoophonus rufipes (De Geer, 1774)	PP
Stenolophus teutonus (Schrank, 1781)	JJ
Famille Hydrophilidae	
Megasternum concinnum (Marsham, 1802)	S, JJ
Famille Ptiliidae	
Ptinella mekura Kubota, 1943	S
Acrotrichis sp.	S
Famille Staphylinidae sous-famille Scydmaeninae	
Euconnus (Napochus) chrysocomus Saulcy, 1864	JJ, PL
Eutheia cf. ***minutissima*** (Deville, 1901)	S
Scydmoraphes myrmecophilus Aubé, 1861	S
Famille Staphylinidae sous-famille Omaliinae	
Paraphloestiba gayndahensis (Mac Leay, 1873)	S
Famille Staphylinidae sous-famille Pselaphinae	
Batrisodes oculatus Aubé, 1833	JJ
Glyphobythus cf. ***maritimus*** Reitter, 1884	S

Famille Staphylinidae sous-famille Tachyporinae
Sepedophilus nigripennis (Stephens, 1832) JJ

Famille Staphylinidae sous-famille Trichophyinae
Habrocerus capillaricornis (Gravenhorst 1806) S, P

Famille Staphylinidae sous-famille Aleocharinae
Atheta sp. S
Oligota muensteri Bernhauer, 1923 S
Cordalia obscura (Gravenhorst, 1802) PP, S
(Autres espèces indéterminées) PP, JJ

Famille Staphylinidae sous-famille Osoriinae
Holotrochus acromyrmicis Bernhauer 1921 PP, JJ

Famille Staphylinidae sous-famille Oxytelinae
Anotylus complanatus (Erichson, 1839) JJ

Famille Staphylinidae sous-famille Paederinae
Lobrathium anale (Lucas, 1846) JJ, GF
Hypomedon debilicornis (Wollaston, 1857) PP, JJ, S

Famille Staphylinidae sous-famille Staphylininae
Vulda myops (Fauvel, 1873) S
Ocypus aethiops (Waltl, 1835) PP
Quedius cf. *semiobscurus* (Marsham, 1802) JJ

Famille Aphodiidae
Ataenius picinus Harold, 1867 PP
Pleurophorus caesus (Creutzer, 1796) C

Famille Dynastidae
Oryctes nasicornis Linné, 1758 JJ, S

Famille Clambidae
Loricaster testaceus Mulsant & Rey, 1861 S

Famille Dryopidae
Dryops cf. *nitidulus* Heer, 1841 PP

Famille Throscidae
Trixagus obtusus Curtis, 1827 C, GF

Famille Elateridae	
Aeolus melliculus (Candèze, 1859)	C
Agriotes litigiosus (Rossi, 1792)	S, JJ
Agriotes gallicus Boisduval & Lacordaire, 1835	JJ
Melanotus crassicollis (Erichson, 1841)	PP, PL
Famille Bostrichidae	
Scobicia chevrieri Villa&Villa, 1835	JJ
Famille Ptinidae sous-famille Anobiinae	
Ernobius parens Mulsant & Rey, 1863	JJ
Famille Nitidulidae	
Carpophilus nepos Murray, 1864	PP, S
Carpophilus zeaphilus Dobson, 1969	PP, S
Epuraea ocularis Fairmaire, 1849	PP
Meligethinus pallidulus (Erichson, 1843)	P
Famille Monotomidae	
Monotoma picipes (Herbst, 1793)	JJ
Famille Silvanidae	
Oryzaephilus surinamensis (Linné, 1758)	F, M
Famille Bothrideridae	
Anommatus planicollis Fairmaire, 1869	JJ, S, GF
Anommatus distinctus Dodero, 1900	S
Famille Coccinellidae	
Rhyzobius forestieri (Mulsant, 1853)	JJ
Rhyzobius chrysomeloides (Herbst, 1792)	JJ
Lindorus lophantae (Blaisdell, 1892)	JJ
Myrrha octodecimguttata (Linné, 1758)	JJ
Harmonia axyridis (Pallas, 1773)	JJ
Famille Corylophidae	
Sericoderus lateralis (Gyllenhal, 1827)	JJ
Famille Latridiidae	
Dienerella costulata (Reitter, 1877)	PP, M
Famille Mycetophagidae	
Typhaea stercorea (Linné, 1758)	PP

Berginus tamarisci Wollaston, 1854	P, JJ
Famille Zopheridae	
Langelandia anophtalma Aubé, 1842	GF, S
***Langelandia reitteri* Belon, 1882**	GF
Famille Anthicidae	
Clavicollis optabilis (La Ferté, 1848)	F
Hirticollis hispidus (Rossi, 1792)	Q, JJ
Famille Scraptiidae	
Anaspis pulicaria Costa 1854	P
Famille Dryophthoridae	
Rhynchophorus ferrugineus Olivier, 1791	PP
Famille Raymondionymidae	
Ferreria marqueti Aubé, 1863	JJ
Coiffaitiella benjamini (Marquet, 1875)	PP
Famille Curculionidae sous-famille Scolytinae	
Coccotrypes dactyliperda (Fabricius 1801)	PP, JJ, S
Hylastes linearis Erichson, 1836	PP, JJ
Famille Curculionidae sous-famille Entiminae	
Otiorhynchus cribricollis Gyllenhal, 1834	PL
Otiorhynchus civis Stierlin, 1861	M
Trachyphloeus lothari Borovec, 1989	M
Trachyphloeosoma advena Zimmerman, 1956	JJ
Famille Curculionidae sous-famille Lixinae	
Lixus mucronatus (Olivier, 1791)	JJ

Commentaires sur les espèces remarquables.

Trechus fairmairei (Pandellé, 1867)

Ce carabique ne se trouve en France que dans le Var et les Alpes-Maritimes, et en Italie dans les provinces limitrophes. Dans les Alpes-Maritimes, on le trouve, plutôt rarement, à moyenne altitude, dans les endroits très frais et aux entrées des grottes.

À Monaco sa seule station semble être le tas de compost du jardin de la villa Sauber, dans le quartier du Larvotto, où il est extraordinairement abondant : il s'y

nourrit des innombrables Collemboles qui peuplent ce compost et n'a guère de concurrence car il est le seul carabique présent dans cette station, alors qu'on se serait attendu à trouver les ubiquistes *Trechus quadristriatus* (Schrank 1781) ou T. *obtusus* Erichson 1837. Il s'agit à l'évidence d'une espèce « relique d'avant l'urbanisation », dont les affinités troglophiles sont à rapprocher de la présence en ce même lieu du Staphylin *Vulda (Typhlodes) myops* (Fauvel 1873). ESPÈCE À PROTÉGER.

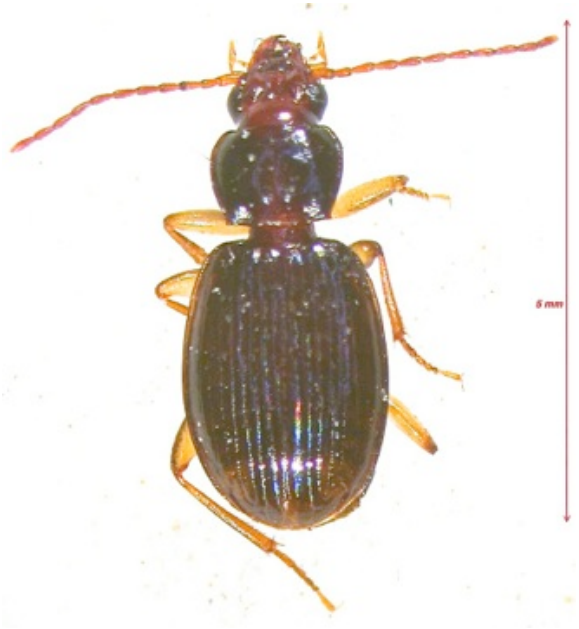


Photo 18 : *Trechus fairmairei*, Villa Sauber

Ptinella mekura Kubota, 1943

Les Ptiliidae sont des microsaprophages dont la présence témoigne de la qualité biologique du sol.

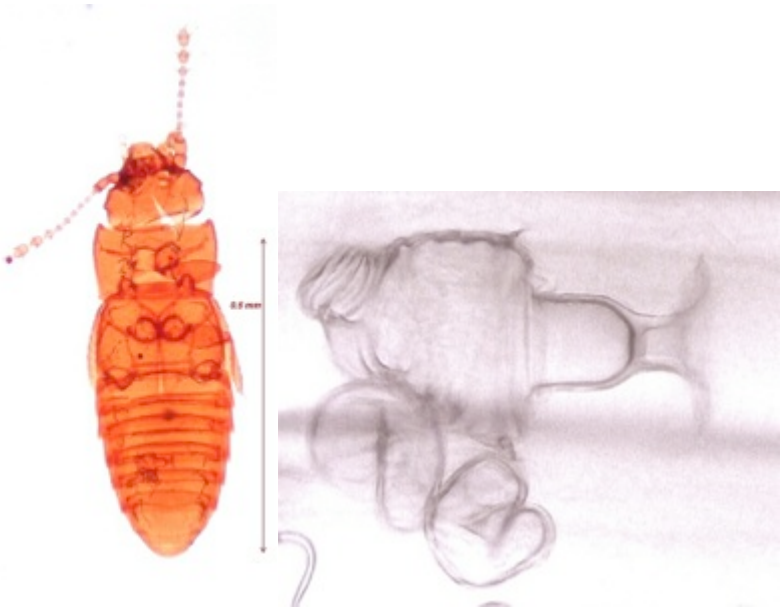


Photo 19 : *Ptinella mekura*, habitus et spermathèque, Villa Sauber

La récolte de ce coléoptère de 0,7 mm de long, l'un des plus petits de la faune mondiale, demande beaucoup d'attention : il faut laver le contenu du piège avec un tamis très fin, explorer patiemment le produit du lavage sous la loupe binoculaire, et recueillir l'insecte avec la pointe d'un petit pinceau. Ceci explique que l'espèce soit à la fois fort peu connue et répandue dans toute la zone paléarctique jusqu'au Japon d'où elle a été décrite. Il est à noter qu'en Europe occidentale l'espèce est exclusivement parthénogénétique[2]. Nous l'avons trouvée d'abord dans l'autre piège (P13) de la villa Sauber, puis dans deux pièges du Jardin Japonais. Bien qu'elle soit citée des Alpes-Maritimes, il est probablement impossible de savoir si elle est autochtone à Monaco ou importée avec du terreau. ESPÈCE DÉTERMINANTE.

Euconnus (Napochus) chrysocomus Saulcy, 1864
Eutheia* cf. *minutissima (Deville, 1901

Les Scydménidés, naguère considérés comme une famille à part entière en raison de leur faciès très particulier, sont aujourd'hui rattachés aux Staphylins. Certains sont réputés myrmécophiles, mais la plupart se nourrissent principalement d'Acariens. Leur présence témoigne donc du bon équilibre de la biocénose du sol. *Euconnus chrysocomus* est relativement abondant dans tout le Jardin Japonais ; dans le CCF, il est indiqué comme myrmécophile, inféodé à *Tetramorium caespitum*, et il n'est cité que des Pyrénées-Orientales. De fait, d'une part la fourmi en question est abondante partout à Monaco, et d'autre part la possibilité d'une importation provenant de Catalogne est corroborée par celle d'autres espèces. Les deux autres espèces sont autochtones, ce qui est en accord avec leur présence dans le jardin ancien de la villa Sauber. Un seul exemplaire d'*Eutheia* a été recueilli, une femelle, ce qui ne permet pas de confirmer l'espèce. Il s'agit de toute façon d'un endémique rare ou en tous cas peu connu du fait de sa petite taille. ESPÈCES DÉTERMINANTES, une PATRIMONIALE.

Photo 20 : *Eutheia cf. minutissima*, de la villa Sauber

[2] L'espèce n'est représentée que par des femelles, elle se reproduit en l'absence de mâle.

Batrisodes oculatus Aubé, 1833
Glyphobythus* cf*. maritimus Reitter, 1884

Les Psélaphidés, au faciès encore plus étrange que les Scydménidés, ont des modes de vie et une importance comparable dans la faune édaphique. *Batrisodes* est un genre inféodé aux fourmis du genre *Lasius*, tandis que les *Glyphobythus* sont endogés et endémiques de la Côte d'Azur ; ce dernier n'a aussi été pris qu'en un exemplaire femelle. ESPÈCES DÉTERMINANTES, une PATRIMONIALE.

Photo 21 : *Glyphobythus cf. maritimus*, de la villa Sauber

Holotrochus acromyrmicis Bernhauer 1921 (cf. Annexe 1 - 4)

La présence à Monaco en deux sites différents de ce petit Staphylin est une des grosses surprises de l'inventaire. Il est originaire d'Amérique tropicale, et a été signalé – et redécrit comme espèce nouvelle – de la province de Valence en Espagne. Avec le charançon endogé *Coiffaitiella benjamini*, qui est endémique de cette région et qui a été également trouvé au Parc Paysager de Fontvieille, et sans doute *Euconnus chrysocomus* cité plus haut et *Lobrathium anale* ci-après, il a certainement été importé avec des végétaux en motte – notamment les oliviers – achetés en Espagne. Au demeurant, aucune des ces espèces ne présente de danger phytosanitaire, elles ont simplement pris une place vacante dans l'écosystème des sols. ESPÈCE À SUIVRE.

Lobrathium anale (Lucas, 1846)

Cet élégant Staphylin est une rareté de la faune française, puisqu'il n'est connu (et décrit sous un autre nom d'espèce) que de l'embouchure de la Siagne et d'Ajaccio. D'après Assing, 2007, il s'agit en fait d'une espèce assez variable répandue tout autour de la Méditerranée occidentale. Par sa coloration très foncée et la morphologie de l'organe copulateur du mâle, la population de Monaco semble correspondre à la forme espagnole *bellesi* Bordoni, 1977, ce qui suggère bien une importation récente du NE de l'Espagne. ESPÈCE À SUIVRE.

Photo 22 : *Lobrathium anale*, du Jardin Japonais

Vulda myops (Fauvel, 1873)

Ce Staphylin ne vit que dans le Var et les Alpes-Maritimes, où on ne le trouve presque exclusivement que dans les grottes : il est d'ailleurs peu pigmenté et microphtalme. Sa présence exclusive dans le jardin de la villa Sauber est d'autant plus remarquable qu'il cohabite avec *Trechus faimairei*, également troglophile et de même chorologie. Il n'est pas interdit d'imaginer que des fissures du sol et des murs de soutènement communiquent encore avec le domaine souterrain, mais en tout état de cause les deux espèces sont À PROTÉGER.

Photo 23 : *Vulda myops* de la Villa Sauber

Ataenius picinus Harold, 1867 (cf. Annexes 1 – 1 & 3)

Ce petit « bousier » originaire d'Amérique tropicale s'est répandu dans le Pacifique Sud et récemment en Italie (Lazio). Il est bien établi dans la pelouse qui borde le plan d'eau près de la Roseraie Princesse Grace ; nous avons découvert le premier exemplaire le 17 octobre 2014, en creusant le trou du piège n°1, et à chacun des relevés nous en avons recueilli plusieurs exemplaires, plus d'une vingtaine au total. Nous l'avons également pris au vol le soir au piège lumineux au Jardin Exotique, ainsi qu'à Nice au Muséum d'Histoire Naturelle ! L'espèce est donc en expansion sur la Côte d'Azur et doit être surveillée, car elle s'est montrée nuisible aux terrains de golf en Nouvelle-Zélande. ESPÈCE INVASIVE[3].

Pleurophorus caesus (Creutzer, 1796)

Nous signalons ce très petit bousier, relativement commun dans la région, en raison de sa localisation exclusive dans la grande jardinière de l'îlot Canton (piège P6) et du fait qu'aucun coprophage n'avait été observé précédemment à Monaco, notamment au piège lumineux, alors que cette espèce se prend souvent ainsi. Il a donc dû être apporté à Monaco avec la terre de la jardinière, provenant de la vallée de l'Argens, et s'y maintient en exploitant les déjections des chiens !

Oryctes nasicornis Linné, 1758

Le « Rhinocéros » est l'un des plus gros coléoptères français et une proie appréciée des rapaces nocturnes. Sa larve se développe dans les tas de compost, où elle contribue très efficacement au processus de compostage : nous en avons observé plusieurs dans le tas de compost de la villa Sauber, où il est important de les préserver. À PROTÉGER.

Aeolus melliculus Candèze, 1859 (Annexe 1 - 5)

Ce taupin est la dernière découverte exotique à Monaco et encore une « première » pour la faune franco-monégasque. Comme l'*Ataenius* et l'*Holotrochus*, c'est une espèce néotropicale en expansion en Europe, déjà signalée du Portugal et de Chypre. Au Portugal elle a été trouvée dans une dune littorale, or nous venons (le 2 mars 2016) de la retrouver sur la plage du Buse à Roquebrune Cap-Martin. Sa présence dans la jardinière de l'îlot Canton est donc assez surprenante : il est très peu probable qu'une femelle soit venue de Roquebrune pour pondre dans cette jardinière ; l'autre sens est plus vraisemblable : on peut imaginer que des larves aient été apportées avec la terre, et que des adultes se soient envolés pour trouver un biotope plus propice à Roquebrune. Mais si la terre provient bien de la vallée de l'Argens, cela implique que l'insecte y était déjà implanté ! On ne

[3] De fait, le 13 juillet 2016, nous avons pu constater avec Laurent Franchet que cette espèce avait détruit une vingtaine de m^2 de pelouse dans les jardins Saint-Martin ! Il s'agit donc bien d'une **espèce invasive**, à surveiller attentivement pour en prévenir les pullulations.

peut évidemment exclure que les deux populations aient été introduites indépendamment. Sa biologie n'est pas vraiment connue, mais sa présence sur une plage sans végétation montre qu'il s'agit d'un saprophage sans incidence phytosanitaire. ESPÈCE À SUIVRE.

Clavicollis optabilis (La Ferté, 1848)

Les Anthicidés sont des petits coléoptères qui ressemblent beaucoup à des fourmis. *Clavicollis optabilis* est une des grandes raretés de la faune française. Il a été décrit de Nice en 1848, et depuis, moins de dix captures ont été signalées, toutes du SE de la France et notamment des Alpes-Maritimes. C'est grâce à Laurent Franchet de la DAU qu'un exemplaire a pu être capturé lors de l'arrachage des oliviers centenaires du « parcours de santé » au dessus du Jardin Exotique, dans la terre au contact des racines. La survie de cette ESPÈCE PATRIMONIALE à Monaco est donc pour le moins problématique.

Photo 24 : *Clavicomus optabilis*, « parcours de santé », Jardin Exotique

Rhynchophorus ferrugineus Olivier, 1791

Nous ne mentionnons cette espèce invasive, aussi redoutable que bien connue, que parce que nous l'avons observée dans les pièges à phéromones à chacun de nos passages (photo 74). Elle fait l'objet d'une surveillance très attentive et efficace de la part des jardiniers de la DAU.

Notons ici que Laurent Franchet nous a signalé une attaque sur Yucca d'un charançon noir ressemblant en plus petit au *Rhynchophorus*. Il s'agit presque certainement du « Charançon de l'Agave », *Scyphophorus acupunctatus* (Gyllenhal), introduit en France depuis plusieurs années, notamment dans le Var (Domaine du Rayol). Un traitement au *Bacillus thuringensis* l'a éliminé ; s'il se montre à nouveau il conviendra d'en recueillir des exemplaires pour vérifier qu'il

s'agit bien de cette espèce et non de l'espèce voisine *Scyphophorus yuccae,* non encore signalée d'Europe

Ferreria marqueti Aubé, 1863
Coiffaitiella benjamini (Marquet, 1875) (cf. Annexe 1- 4)

Les Raymondionymidae sont une petite famille de charançons endogés, totalement privés d'yeux et d'ailes membraneuses, et donc le plus souvent très localisés. *Ferreria marqueti* fait exception à cet égard, puisqu'on le trouve dans une grande partie de l'Europe occidentale ; mais les captures septentrionales sont récentes, et on ignore si elles correspondent à des populations indigènes ou à des introductions. À Monaco, un seul exemplaire mort avait pu être observé sur le Rocher lors du premier inventaire, alors qu'il est très abondant dans le Jardin Japonais. En revanche, *Coiffaitiella benjamini* est strictement localisé dans le NE de l'Espagne, de Valence à la frontière française qu'il ne traverse que de quelques kilomètres. Sa présence – attestée par un seul exemplaire – dans le Parc Paysager de Fontvieille, avec celle de *Holotrochus acromyrmicis*, ne peut donc résulter que d'une introduction avec des plants en mottes importés de la province de Valence où les deux espèces sont présentes, la seconde y ayant été importée d'Amérique du Sud. ESPÈCES DÉTERMINANTES de la bonne santé du sol.

Photo 25 : *Ferreria marqueti* et *Anommatus planicollis* , tri du P17, Jardin Japonais

Trachyphloeus lothari Borovec, 1989°

Ce charançon récemment décrit n'est connu que d'une dizaine de localités dans les Alpes-Maritimes, de deux dans la province d'Imperia, et d'une seule en Corse. La découverte d'une population importante dans le talus planté de quelques oliviers centenaires entre la villa Paloma et le Musée d'Anthropologie Préhistorique est donc d'un grand intérêt, et justifie la protection absolue de ce site. ESPÈCE PATRIMONIALE.

Photo 26 : *Trachyphloeus lothari,* P10, talus du M.A.P.

Trachyphloeosoma advena Zimmerman, 1956 (cf. Annexe 1 – 2)

Voisin du précédent par son aspect et son mode de vie, ce charançon est venu à Monaco de fort loin : il est en effet originaire de l'Asie du Sud-Est, et s'est répandu en mode parthénogénétique vers le nord jusqu'au Japon, puis vers l'est aux îles Hawai et dans le sud des États-Unis jusqu'en Floride. Sa découverte au Jardin Japonais est une « première » pour l'Europe. L'hypothèse la plus vraisemblable pour expliquer sa présence est qu'il ait été importé avec les cerisiers d'ornement offerts par l'Ambassadeur du Japon à la Princesse Grace de Monaco, plantés à l'entrée du jardin. ESPÈCE À SUIVRE.

En conclusion les Coléoptères recensés lors de cet inventaire comptent 69 espèces[4] appartenant à 25 familles. Sur ces 69 espèces,

- 22 n'avaient pas encore été recensées de la Principauté ;
- 14 sont des introductions récentes ;
- 4 sont des introductions nouvelles pour la faune franco-monégasque, auxquelles on peut ajouter une cinquième qui n'était connue que des Pyrénées-Orientales, à peu de distance de la frontière espagnole ;
- 1 est une introduction nouvelle pour la faune européenne ;
- 7 sont des endémiques de l'extrême SE de l'Hexagone, à forte valeur patrimoniale.

On observe donc la coexistence d'espèces endémiques à valeur patrimoniale, véritables reliques d'avant l'urbanisation, et d'espèces introduites, certaines très récemment. Nous reviendrons sur cette observation dans notre conclusion.

[4] Non comprises une demi-douzaine d'espèces de minuscules Staphylins de la sous-famille des Aléocharinés, dont la détermination, très délicate, n'a pu être assurée à ce jour, faute de spécialiste disponible.

Autres insectes du sol

Pour mémoire, nous ne citerons ici que les deux espèces de fourmis omniprésentes dans les jardins de Monaco, *Tetramorium caespitum* (L., 1758) et *Monomorium pharaonis* (L., 1758), deux espèces thermophiles et anthropophiles,

Photos 27 et 28 : les fourmis *Tetramorium caespitum* (g.) et *Monomorium pharaonis* (d.), ouvrières.

et une curiosité, l'Embioptère *Haploembia solieri* (Rambur, 1842), l'une des deux espèces de ce petit ordre présentes dans la région niçoise. Les Embioptères sont d'étranges insectes subsociaux qui tissent des tubes de soie dans la litière, avec des glandes situées dans le premier article, fortement dilaté, de leurs tarses antérieurs. Ils ont aussi la particularité de se déplacer plus rapidement en arrière qu'en avant. Ils se nourrissent de détritus végétaux. Nous avons recueilli *Haploembia solieri* à la fois à la Villa Paloma et au Jardin Japonais.

Photo 29 : *Haploembia solieri*, juvénile, talus du M.A.P.

Les Crustacés Isopodes terrestres (Cloportes)

Les Cloportes sont des consommateurs primaires de matières organiques plus ou moins décomposées, et ne s'attaquent qu'exceptionnellement aux tissus végétaux vivants, notamment aux fruits mûrs. Ce sont donc des éléments essentiels de la biocénose des sols. La plupart des espèces sont épigées et oculées, et vivent dans la litière, mais il existe aussi des petites espèces endogées, dépigmentées et microphtalmes, comme les *Trichoniscus* et les *Alloschizidium*. La présence d'une espèce de ce dernier genre, voisine sinon identique à *A. pruvoti* Racovitza, 1907, dans deux stations proches, mais l'une « naturelle » et l'autre artificielle, est très intéressante : en effet, cette espèce, décrite d'une petite grotte de Roquefort-les-Pins, n'avait pas été revue depuis plus de 70 ans, sans doute faute de technique de récolte adaptée. Nos pièges ont en effet permis de la récolter en plusieurs localités des Alpes-Maritimes, ainsi que sur le Rocher de Monaco. C'est donc une espèce endémique, qui a pu s'établir dans les espaces verts artificiels du Larvotto (Jardin Japonais et Grimaldi Forum) avec des apports de compost, provenant probablement de la Villa Sauber.

De même, le*s* Trichoniscidés qui n'ont pas pu être identifiés à l'espèce, faute de mâle et/ou d'exemplaires en bon état, pourraient également remarquables, voire nouveaux pour la Science.

Il faut noter enfin la présence d'une espèce thermo-méditerranéenne, indicatrice de ce climat, rare et très localisée en France entre Nice et Menton, *Leptotrichus panzeri* (Audouin, 1826).

Photo 30 : *Leptotrichus panzeri*, glacis du Palais Princier.

Au final, ce ne sont pas moins de 21 espèces appartenant à 5 familles qui ont été identifiées dans les pièges :

Famille Oniscidae	
Philoscia affinis Verhoeff, 1933	P
Chaetophiloscia sicula Verhoeff, 1909	P, JJ, GF
Chaetophiloscia elongata (Dollfus, 1884)	JJ
Chaetophiloscia sp.	M
Cylisticus convexus (DeGeer, 1778)	PP
Famille Porcellionidae	
***Leptotrichus panzeri* (Audouin, 1826)**	C, M
Porcellionides pruinosus (Brandt, 1833)	M, S, JJ
Agabiformius lentus (Budde-Lund, 1885)	S, JJ
Porcellio dilatatus Brandt, 1833	PP
Orthometopon planum (Budde-Lund, 1885)	PL
Famille Armadillidiidae	
Paraschizidium cf. *olearum* Verhoeff, 1919	PP, GF
Armadillidium vulgare (Latreille, 1804)	PP, C, P, M, S, JJ, GF, PL
Armadillidium nasutum Budde-Lund, 1885	Q, PP, C, P, M, S, JJ, GF
Armadillidium sp.	PP, C, P, S, JJ, GF
***Alloschizidium* cf. *pruvoti* Racovitza, 1907**	S, JJ, GF

Photo 31 : *Alloschizidium* cf. *pruvoti.*, de la Villa Sauber

Famille Squamiferidae

Platyarthrus schoebli intermedius Vandel, 1946	C

Famille Trichoniscidae

Trichoniscus sp.	S, JJ
Trichoniscus cf. pygmaeus Sars, 1898	JJ
Trichoniscus provisorius Racovitza, 1908	JJ
Haplophthalmus cf. *transiens* Legrand & Vandel, 1950	PP, JJ
Trichoniscoides sp.	JJ

Notons que la faune actuelle des Isopodes terrestres de Monaco comporte d'autres espèces remarquables, comme l'étonnant *Buddelundiella zimmeri zimmeri* Verhoeff, 1930, endémique des Alpes maritimes françaises et italiennes, que nous avons récemment retrouvé dans la grotte du Trocadéro, et dont nous avions déjà montré la présence dans le milieu souterrain du massif du Mont Agel.

Les Chilopodes (Scolopendres et voisins)

Parmi les Myriapodes (« mille-pattes »), les Chilopodes (« centipedes » en anglais) sont caractérisés par une seule paire de pattes par segment intermédiaire, et des chélicères venimeux : ce sont des prédateurs, qui régulent les saprophages dans la biocénose des sols.

32 espèces ont été citées de Monaco dans la littérature, mais seulement 12 sont connues avec certitude de la Principauté depuis 1980. Nous n'en avons recensé que 5 dans le cadre de cet inventaire, mais la plus intéressante est ***Lithobius (Lithobius) salicis* Verhoeff, 1925** (photo 32), une espèce jusqu'ici mal caractérisée par rapport à *L. (L.) lapidicola* Meinert, 1872. Les récoltes effectuées ont permis de redécrire l'espèce *salicis*, de préciser les critères qui la distinguent de *lapidicola*, et de montrer que seule la première est présente à Monaco (Annexe 1-6).

Photo 32 : *Lithobius salicis*, Jardin Japonais

Précisons qu'aucune des espèces citées ici ne représente le moindre danger pour les êtres humains !

Famille Lithobiidae

***Lithobius salicis* Verhoeff, 1925**	PP, C, S, JJ
Lithobius forficatus (Linné, 1758)	PP, JJ
***Lithobius nicoeensis* Brölemann, 1904**	P, S

Famille Cryptopidae

Cryptops trisulcatus Brölemann, 1902	P, JJ

Famille Geophilidae

Pachymerium ferrugineum (C.L. Koch, 1835)	JJ

Notons qu'en marge de cet inventaire, trois autres espèces ont été identifiées sur le territoire de la Principauté :

- sur les glacis du Palais Princier, deux Lithobiidae, *Eupolybothrus nudicornis* (Gervais, 1837), et *Lithobius (Sigibius) microps* Meinert, 1868
- dans la grotte dite du Trocadéro, derrière la Régie des tabacs, un Cryptopidae troglophile, ***Cryptops umbricus umbricus* Verhoeff, 1931**, nouveau pour Monaco.

Notons également que le Géophilomorphe *Schendyla armata* Brölemann, 1901 a été signalé de Monaco en 1904, et revu pour la dernière fois en France (vallée du Careï) en 1934. Il serait à rechercher sur le glacis du Palais Princier…

Les Diplopodes (iules et voisins)

À la différence des Chilopodes, les Diplopodes (« millipedes » en anglais) sont des saprophages : ils ne sont ni prédateurs ni venimeux[5], et contribuent comme les cloportes au recyclage des matières organiques dans la litière.

Le tableau suivant rassemble les données issues de l'examen de 637 exemplaires collectées lors de l'inventaire, mais aussi de prospections sur le Rocher, dans les glacis du Palais Princier. Les 21 espèces observées se répartissent en 9 familles et 6 ordres.

Sous-classe Penicillata

Ordre Polyxena

Famille Lophoproctidae

Lophoproctus coecus Pocock, 1894	JJ

[5] Certaines espèces sont très malodorantes lorsqu'on les saisit, comme *Callipus foetidissimus,* mais la substance émise n'a pas d'autre inconvénient que son odeur.

Famille Polyxenidae
Polyxenus sp. PP

Sous-classe Chilognatha
Ordre Glomerida
Famille Glomeridae
***Onychoglomeris castanea* (Risso, 1826)** GPP

Ordre Callipodida
Famille Callipodidae
Callipus foetidissimus (Savi, 1819) GPP, P, M

Ordre Chordeumatida
Famille Anthroleucosomatidae
Anamastigona pulchella (Silvestri, 1894) GPP, PP, P, JJ

Ordre Polydesmida Pocock
Famille Paradoxosomatidae
Oxidus gracilis (C.L. Koch, 1847) Q, PL, PP, C, M, S

Famille Polydesmidae
Brachydesmus exiguus Brölemann, 1894 JJ
Brachydesmus proximus Latzel, 1889 PP, P, S, JJ, S
Brachydesmus superus Latzel, 1884 GPP, S, JJ, GF, S
Polydesmus barberii Latzel, 1889 S
Polydesmus inconstans Latzel, 1884* C
Propolydesmus testaceus (C.L. Koch, 1847) P

Ordre Julida
Famille Blaniulidae
Choneiulus palmatus (Nemec, 1895) JJ
Choneiulus subterraneus (Silvestri, 1903) S, GF
Nopoiulus kochi (Gervais, 1847)* GF, JJ

Famille Julidae
Brachyiulus lusitanus Verhoeff, 1898 PL
Brachyiulus pusillus (Leach, 1814) PP, P, JJ, C, GF
Cylindroiulus latestriatus (Curtis, 1845) PP
Cylindroiulus parisiorum (Brölemann & Verhoeff, 1896) PP, P, S, JJ
***Leptoiulus piceus* (Risso, 1826)** P, M
Ommatoiulus sabulosus aimatopodus (Risso, 1826) P, M

Sur les 20 espèces et/ou sous-espèces de diplopodes déjà bien connues de la Principauté de Monaco, seules 9 (45%) ont été retrouvées dans cette étude. En revanche, 12 espèces nouvelles pour Monaco ont été identifiées, dont une introduite !

Ces résultats montrent un peuplement de diplopodes saprophages assez caractéristique de milieux ouverts et anthropisés (habitations, parcs et jardins) ainsi que de la région méditerranéenne de la partie continentale de France et de l'Europe de l'Ouest, où s'insère la Principauté de Monaco. Quatre espèces sont particulièrement abondantes dans la plupart des relevés : *Brachydesmus proximus* Latzel, 1889, *Brachydesmus superus* Latzel, 1884, *Brachyiulus pusillus* (Leach, 1814) et *Oxidus gracilis* (C.L. Koch, 1847), cette dernière étant une espèce d'origine tropicale devenue cosmopolite dans les serres chaudes et dans les milieux anthropisés suffisamment chauds.

Photo 33 : *Brachyiulus pusillus*, Grimaldi Forum

Photo 34 : *Brachydesmus superus*, Grimaldi Forum

La découverte d'un nombre important d'espèces nouvelles pour Monaco confirme cette situation et contribue grandement à notre connaissance de la faune diplopodologique de la région.

Cela étant, l'absence, dans les relevés étudiés, de plusieurs espèces connues de Monaco tient sans doute en partie à un manque d'échantillonnage qualitatif dans les zones prospectées, que la technique du piégeage ne permet pas de mettre à jour.

Il s'agit d'une part d'espèces édaphiques bien représentées dans la région et le département des Alpes-Maritimes [*Glomeris guttata* Risso, 1826, *Pyrgocyphosoma jucundum* (Brolemann, 1935), *Polydesmus raffardi* Brölemann, 1905, *Cylindroiulus limitaneus* (Brölemann, 1905), *Ommatoiulus albolineatus* (Lucas, 1845)], et d'autre part d'espèces littorales partiellement halophiles et quasi-endémiques de Monaco, qui présentent donc un caractère patrimonial fort [*Monacobates monoecensis* (Brölemann, 1905), *Thalassisobates littoralis* (Silvestri, 1903), *Trichoblaniulus hirsutus* (Brölemann, 1889)]. On peut craindre que ces dernières soient en voie de disparition, sinon disparues, du fait de l'aménagement du littoral. Il conviendrait de mettre en œuvre un nouveau programme d'échantillonnage accompagné de récoltes qualitatives à vue afin de vérifier la validité des richesses potentielles hébergées sur le territoire de la Principauté.

Les Collemboles

Les Collemboles sont après les Acariens les arthropodes les plus abondants dans les sols de nos régions. Tous interviennent dans la décomposition de la matière organique, soit par ingestion directe de débris organiques, soit par contrôle des populations de champignons, d'algues et de bactéries dont ils se nourrissent. Toujours de petite taille (les espèces dépassant 2 mm sont rares), ils peuvent se trouver en énormes populations dans certains sites. Ils étaient présents dans 95% des relevés analysés. Ils sont venus par milliers dans les pièges.

La première et seule mention de Collemboles pour la Principauté de Monaco se trouve dans un travail de Denis (1924). L'auteur y signale 3 espèces :

- *Hypogastrura armata* Nicolet, 1841 (aujourd'hui placé dans le genre *Ceratophysella*). L'espèce est probablement plutôt *Ceratophysella denticulata* (Bagnall, 1941) ou *C. engadinensis* (Gisin, 1949);
- *Xenylla subwelchi* Denis, 1924, aujourd'hui considérée comme synonyme de *X. welchi* Folsom, 1916, un collembole cosmopolite souvent lié à l'homme ; *X. subwelchi* a été décrite de Monaco.
- *Proisotoma richardi* Denis, 1924, aujourd'hui placé dans le genre *Ballistura*, et décrite elle aussi de la Principauté.

Nous n'avons pas retrouvé *Proisotoma richardi* dans notre matériel, et l'identité de nos *Xenylla* avec *X. welchi* est à confirmer. Aucune autre espèce n'a été signalée de Monaco depuis ce travail de 1924.

Ce sont au total 51 espèces de Collemboles qui ont été recensées, dont toutes, sauf peut-être une, sont citées pour la première fois de Monaco, et dont

35 ont pu être identifiées à l'espèce. Sur ce nombre, une au moins – un *Lepidocyrtus* – est très probablement nouvelle pour la science. Trois autres s'écartent sensiblement de la diagnose des espèces auxquelles elles ont été rattachées : *Folsomia ksenemani*, *Folsomia similis, Orthonychiurus rectopapillatus*. Nous ne savons pas s'il s'agit de polymorphisme ou d'espèces nouvelles. Certaines des identifications proposées sont à vérifier. Une proportion assez importante des spécimens reste à identifier, et pourrait recéler des espèces nouvelles pour la science (*Pseudosinella* en particulier). Les collectes par piège comprennent souvent de nombreux spécimens pas toujours en bon état du fait de la technique de capture, mais de grand intérêt car liés aux strates profondes du sol ; elles nécessitent un examen plus approfondi, mais ont déjà livré au moins une espèce absente des autres relevés.

Ordre **Poduromorpha**	
Famille **Hypogastruridae**	
Ceratophysella armata (Nicolet, 1841)	GPP
Ceratophysella gibbosa (Bagnall, 1940)	JJ
Hypogastrura purpurescens (Lubbock, 1868)	JJ
Xenylla sp.	PP, S
Famille **Neanuridae**	
Deutonura deficiens meridionalis Deharveng, 1979	P, S
Friesea claviseta Axelson, 1900	PP
Friesea cf. *montechristii* Dallai, 1969	JJ
Vitronura giselae (Gisin 1950)	JJ,PP, S
Famille **Onychiuridae**	
Deuteraphorura sp.	P, S
Kalaphorura burmeisteri (Lubbock 1873)	S
Onychiurus sp. gr. *ambulans*	JJ, PP, P, S
Orthonychiurus cf. *rectopapillatus* (Stach, 1933)	JJ, PP, P, S
Thalassaphorura encarpata (Denis, 1931)	S
Famille **Tullbergiidae**	
Mesaphorura sp.	JJ, PP, P, S
Mesaphorura krausbaueri Börner, 1901	JJ
Ordre **Entomobryomorpha**	
Famille **Entomobryidae**	
Coecobrya sp.	GT
Entomobrya multifasciata (Tullberg, 1871)	GF, JJ, PL, R, P, S
***Lepidocyrtus* n. sp.**	GPP, SPP, P
Orchesella cincta (Linnaeus, 1758)	P
Orchesella quinquefasciata (Bourlet, 1843)	GPP, P
Pseudosinella sp.	S
Pseudosinella cf. *alba* (Packard, 1873)	S

Pseudosinella sp. « gros_oeil »	GF, JJ, PP, P, S
Pseudosinella sp. « petit_oeil »	P
Famille **Isotomidae**	
Folsomia sp.	P
Folsomia candida Willem, 1902	PP, S
Folsomia cf. *ksenemani* Stach, 1947	PP, P
Folsomia cf. *similis* (Bagnall, 1939)	GF, JJ, P, S
Folsomides americanus Denis, 1931	PP
Folsomides parvulus Stach, 1922	JJ, PP, P, S
Hemisotoma thermophila (Axelson, 1900)	P, S
Isotomiella minor (Schaeffer, 1896)	JJ, PP, P
Isotomodes productus (Axelson, 1906)	S
Isotomurus maculatus (Schaeffer, 1896)	PP
Isotomurus cf. *unifasciatus* (Börner, 1901)	PP
Paranurophorus simplex Denis, 1929	JJ, PP, S
Parisotoma notabilis (Schaeffer, 1896)	JJ, PP, P, S
Proisotoma dottrensi Gisin, 1952	S
Proisotoma minuta (Tullberg, 1871)	JJ, S
Proisotomodes sp.	PP
Proisotomodes delamarei (Poinsot, 1970)	P
Famille **Oncopoduridae**	
Oncopodura crassicornis Shoebotham, 1911	S
Ordre **Symphypleona**	
Famille **Arrhopalitidae**	
Arrhopalites sp.	GT, PP
Famille **Bourletiellidae**	
Bourletiella sp. (jaune)	GF, JJ, PL, PP, P, S
Bourletiella sp. (rouge)	P
Famille **Dicyrtomidae**	
Gen. sp.	GPP
Famille **Katiannidae**	
Sminthurinus elegans (Fitch, 1863)	PP, S
Sminthurinus cf. *niger* (Lubbock, 1867)	C
Famille **Sminthuridae**	
Disparrhopalites patrizii (Cassagnau & Delamare, 1953)	GT, GPP
Ordre **Neelipleona**	
Famille **Neelidae**	
Megalothorax cf. *minimus* Willem, 1900	JJ, PP
Neelus murinus Folsom, 1896	S

Commentaires sur quelques espèces remarquables.

Hypogastruridae

Ceratophysella armata

La forme de Monaco, seulement collectée par piégeage par J.-M. Lemaire dans le Glacis Est du Palais Princier, a des épines anales épaissies, du type *crassispina*, une forme dont le statut taxonomique est incertain.

Photo 35 : *Ceratophysella armata*, glacis du Palais Princier

Hypogastrura purpurescens

La forme écomorphique de cette espèce présente des modifications spectaculaires qui avaient conduit lors de sa découverte à l'isoler dans un nouveau genre. Elle a été rarement rencontrée en France. L'espèce est présente sous sa forme écomorphique à Monaco dans un seul relevé au Jardin japonais, mais sans doute sera-t-elle retrouvée dans les pièges dont les milliers d'exemplaires ont été imparfaitement triés.

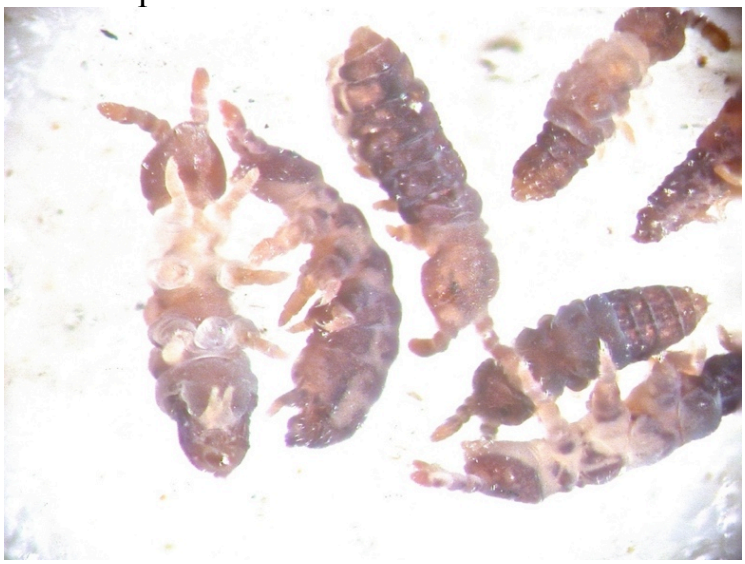


Photo 36 : *Hypogastrura purpurescens,* Jardin Japonais

Neanuridae

Deutonura deficiens meridionalis

Espèce répandue en Provence et dans les Pyrénées-Orientales. La population de Monaco se groupe avec une population de Peille dans l'arrière-pays niçois, alors même que coexistent sur cette même commune deux haplotypes très différents

Photo 37 : *Deutonura deficiens meridionalis,* *villa Sauber*

Friesea claviseta

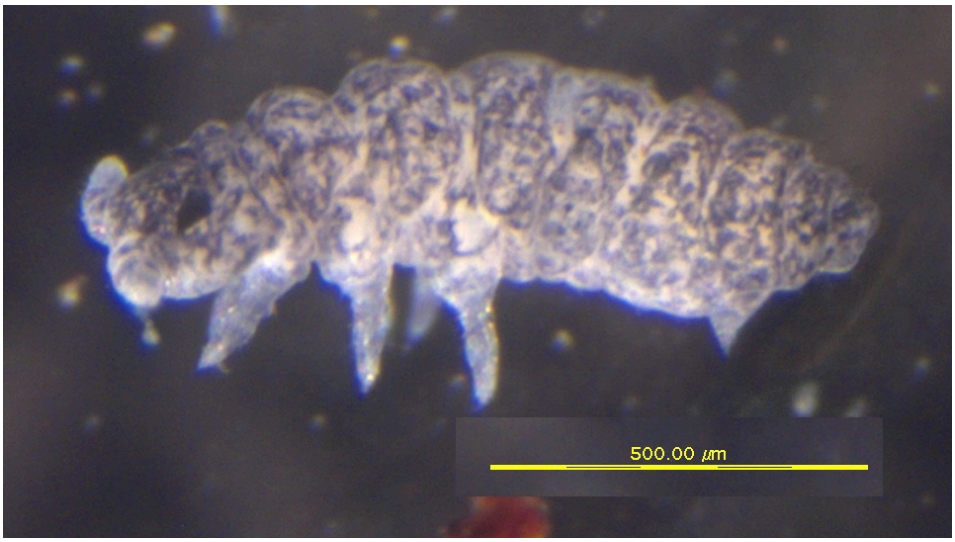


Photo 38 : *Friesea claviseta*, Parc paysager de Fontvieille

Friesea montechristii

Rare espèce méditerranéenne, décrite d'Italie, non signalée en France.

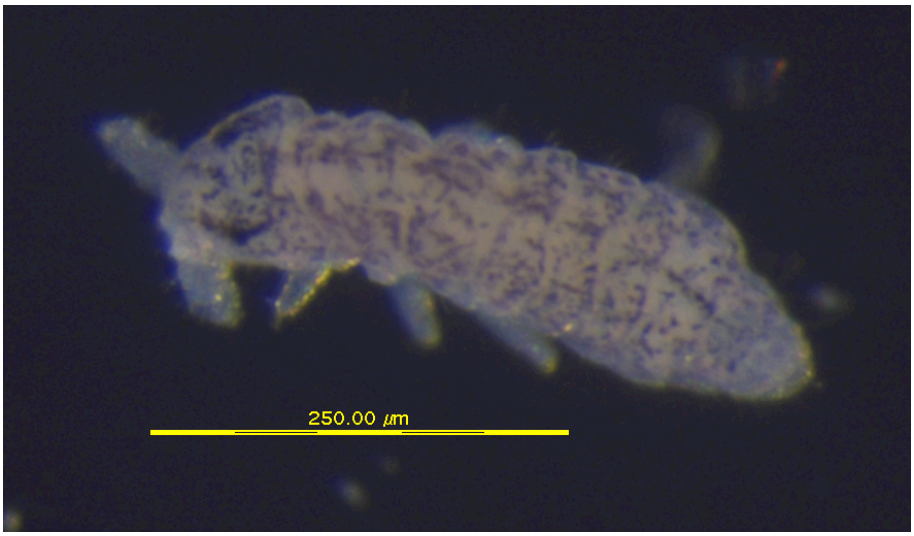


Photo 39 : *Friesea montechristii,* Jardin Japonais

Vitronura giselae

V. giselae est la seule espèce de l'immense tribu des Paleonurini (Neanuridae : Neanurinae) à avoir une large répartition. Elle a été probablement introduite dans les régions tempérées de l'hémisphère nord où elle se rencontre très sporadiquement dans les jardins de Genève, de Paris et aujourd'hui de Monaco. Les spécimens de Monaco viennent se placer dans un cluster de spécimens du Mexique. Le barcode du type n'étant pas connu, il reste un léger doute sur l'attribution spécifique de nos spécimens.

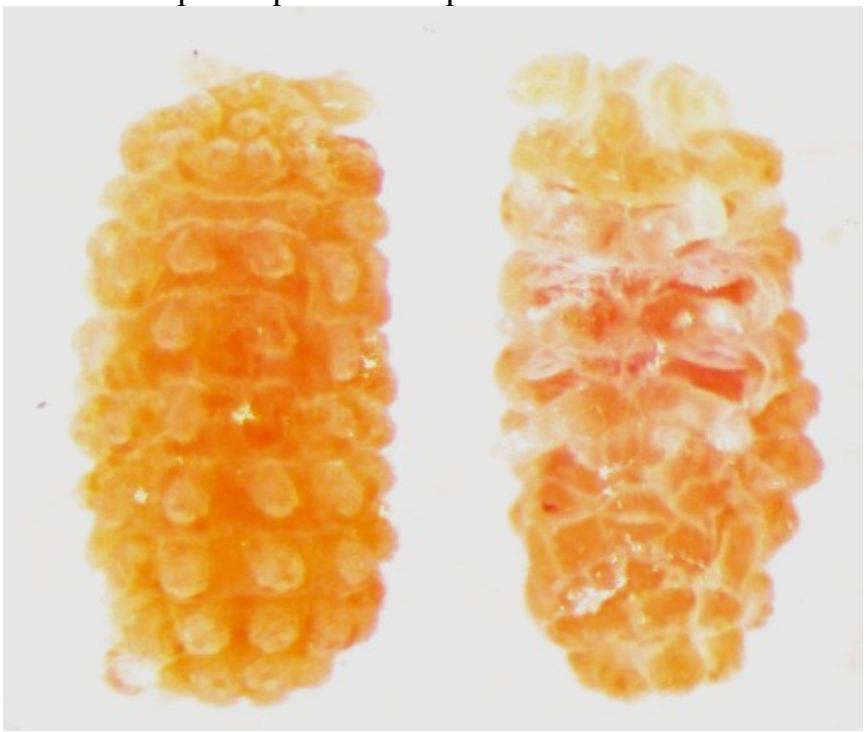


Photo 40 : *Vitronura giselae*, villa Sauber

Onychiuridae

Orthonychiurus rectopapillatus

Cette espèce pullule littéralement dans les jardins de Monaco. Ce sont des milliers de spécimens qui tombent dans les pièges, et elle est aussi présente dans les litières. Malgré cette abondance, il ne s'agit pas d'une espèce fréquente en France, puisqu'elle n'y avait jamais été signalée (Thibaud, comm. pers.). L'examen de quelques spécimens soulève en fait un problème taxonomique de taille, car l'espèce pourrait aussi bien être placée dans le genre *Deuteraphorura*, illustrant la fragilité de la séparation entre ces deux genres. Il existe d'ailleurs aussi à Monaco une forme qui correspond à un *Deuteraphorura* typique. L'attribution de la forme monégasque à l'espèce *rectopapillatus* n'est pas non plus une certitude. *O. rectopapillatus* est en effet caractérisé par la présence de soies modifiées ventrales chez le mâle sur plusieurs sternites successifs, mais ces soies ne sont présentes que sur le sternite d'abd. II chez la forme de Monaco. Une évaluation de la variabilité des caractères diagnostiques de l'espèce sera nécessaire pour conforter l'identification, et le placement générique de *rectopapillatus*.

Photo 41 : *Orthonychiurus rectopapillatus* dans un échantillon de litière

Photo 42 : *Orthonychiurus rectopapillatus* à la surface du piège P1, Fontvieille.

Entomobryidae

Coecobrya sp.

Seulement récoltée en piègeage. Sans doute une forme à large distribution.

Photo 43 : *Coecobrya sp.* , grotte du Trocadéro.

Lepidocyrtus n. sp.

Cette espèce, probablement nouvelle pour la science, est bien caractérisée par la présence d'une tache bleue postéro-latérale de chaque côté du quatrième segment abdominal. Il s'agit d'une forme de « grande » taille, proche d'une

espèce européenne à large répartition en Europe, *L. curvicollis* Bourlet, 1839. Elle a été collectée dans les Souterrains du Palais Princier en 2009, dans le Glacis Est du Palais Princier et dans le jardin de la Villa Paloma, à vue ou au piège.

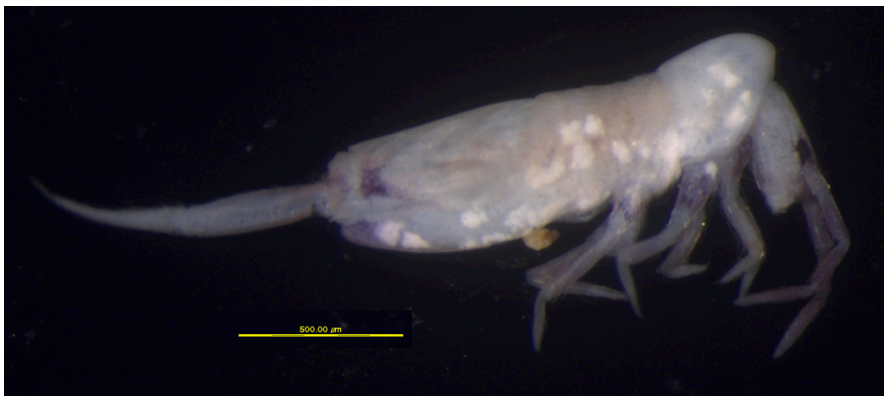


Photo 44 : *Lepidocyrtus* n.sp., villa Paloma

Pseudosinella « gros_oeil »

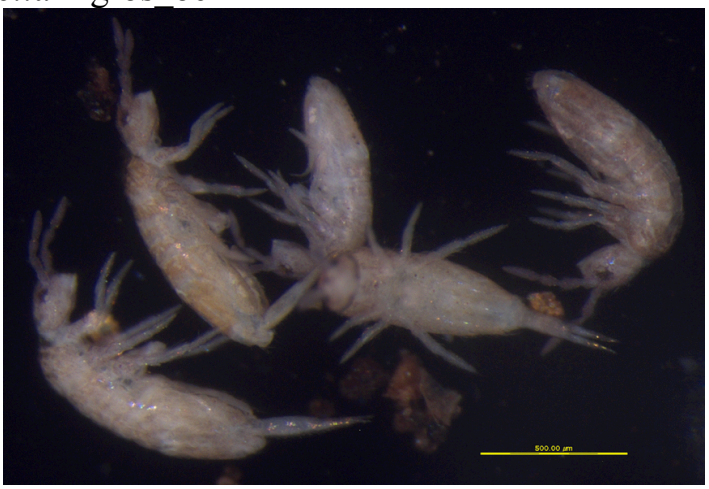


Photo 45 : *Pseudosinella* « gros œil » , Jardin Japonais

Pseudosinella « petit_oeil »

Photo 46 : *Pseudosinella* « petit œil » , villa Paloma

Ces deux espèces pourraient être nouvelles, mais la taxonomie de ce groupe de *Pseudosinella* est particulièrement difficile.

Isotomidae

Folsomia ksenemani

Espèce largement répandue en Europe. La population de Monaco diffère de la redescription récente de l'espèce par Potapov (2001) au niveau de plusieurs petits caractères.

Photo 47 : *Folsomia ksenemani* , Parc Paysager de Fontvieille

Folsomia similis

Espèce largement répandue en Europe. Très voisine de *F. ksenemani* par son allure générale, elle en diffère par la longueur de ses soies et son patron chétotaxique. La population de Monaco diffère de la redescription récente de l'espèce par Potapov (2001) au niveau de plusieurs petits caractères.

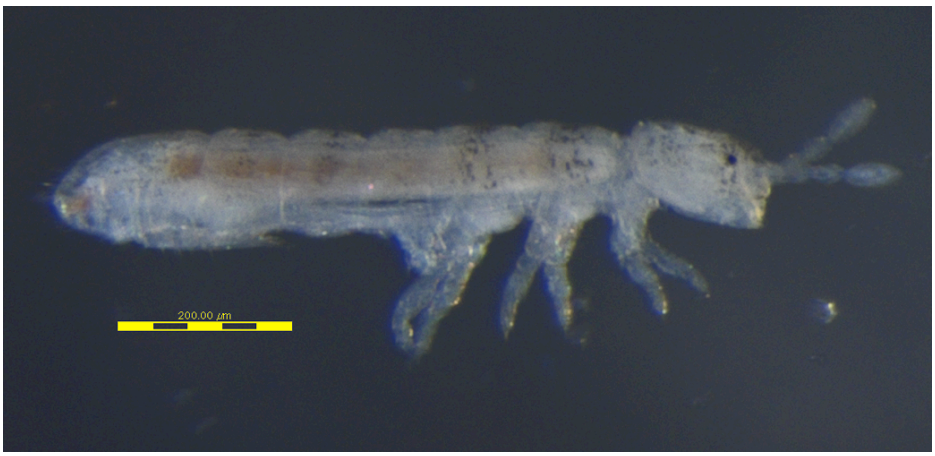
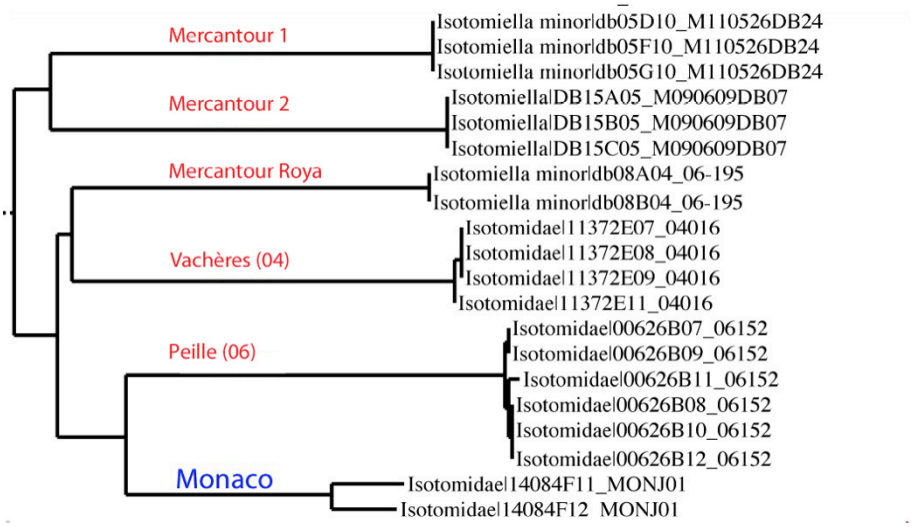


Photo 48 : *Folsomia similis* , Jardin Japonais

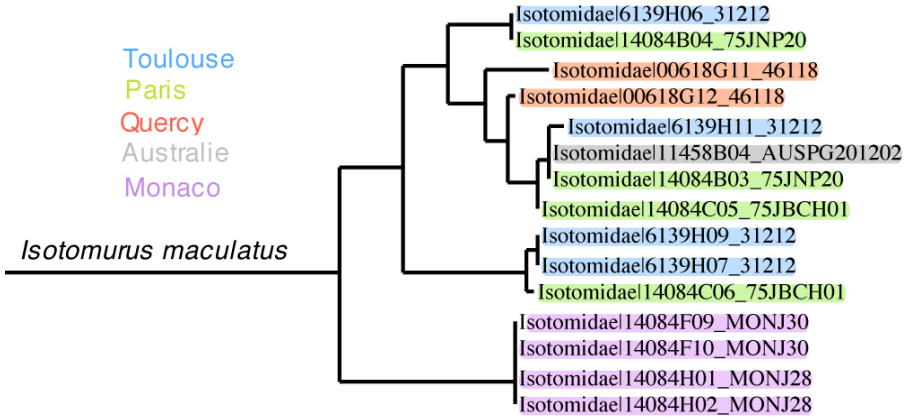
Isotomiella minor

C'est le collembole le plus répandu en Europe. Les analyses moléculaires les plus récentes (non publiées) montrent que l'espèce est en fait constituée d'un grand nombre de lignées génétiquement très dissemblables. La lignée des jardins de Monaco s'intègre bien dans le clade des populations des Alpes du sud, où elle représente une lignée bien caractérisée, qui s'ajoute aux 5 grandes lignées décelées jusqu'ici dans cette région.



Isotomurus maculatus

Cette espèce largement répandue a été introduite dans l'hémisphère sud. La population de Monaco apparait très homogène et bien isolée des autres spécimens de notre librairie de barcodes. Une redescription de l'espèce sera nécessaire.



Proisotoma dottrensi

Un seul exemplaire de cette très rare espèce a été collectée, connue jusqu'ici seulement de Genève et du Portugal.

Proisotomodes delamarei

Cette espèce minuscule est endémique de Provence, où elle n'est pas rare.

Paranurophorus simplex

Cette espèce d'origine chinoise était connue en France des serres du Muséum national d'Histoire naturelle de Paris il y a plus de 80 ans. Nous l'y avons retrouvé au même endroit, bien que les sols actuels soient totalement artificiels. Par contre, l'espèce n'a jamais été retrouvée dans d'autres sites parisiens. A Monaco, elle est commune, et nous l'avons obtenue de différents relevés par extraction sur appareil de Berlese. L'espèce a été barcodée, et des spécimens de Paris sont en cours d'analyse pour comparaison.

Bourletiellidae

Bourletiella spp.

Deux belles espèces de cette famille présentes en surface (sur la végétation) sont en attente d'identification.

Photo 49 : *Bourletiella sp.* (jaune) , Jardin Japonais

Photo 50 : *Bourletiella sp.* (rouge) , villa Paloma

Katiannidae

Sminthurinus sp. de l'espace Canton, probablement *S. niger*.

Photo 51 : *Sminthurinus* sp. , jardinière de l'Îlot Canton

Les Pseudoscorpions

Ce ne sont pas moins de 9 espèces appartenant à 5 familles différentes qui ont été identifiées dans les jardins publics de Monaco. Parmi celles-ci :

- **une espèce de *Chthonius* est nouvelle pour la Science,** et peut-être deux.
- une autre (*Chthonius gallii*) est nouvelle pour la faune franco-monégasque,
- une espèce néotropicale, *Pachyolpium isolatum***,** est signalée ici pour la première fois en Europe :

Famille Chthoniidae	
Chthonius* (*Ephippiochthonius*) *gallii* Gardini, 2013	PP
Chthonius (*E.*) *tetrachelatus* (Preyssler, 1790)	PP, C, M, S, JJ, GF
***Chthonius* (*E.*) n. sp.**	GF
Chthonius (*C.*) *ressli* Beier, 1957	JJ
Chthonius (*C.*) sp.	M, S
Famille Neobisiidae	
***Acanthocreagris* sp.**	PP
Famile Chernetidae	
*Pselaphochernes scorpioides** (Hermann, 1804)	JJ
Famille Geogarypidae	
*Geogarypus minor**(L. Koch, 1873)	M
Famille Olpiidae	
Pachyolpium isolatum (R.V. Chamberlin, 1925)	Q

Commentaires sur les espèces recensées :

Chthonius (*C.*) *ressli* Beier, 1957

Espèce décrite d'Europe centrale, connue de quelques localités en France (Judson, 1990 et données inédites).

Chthonius (*C.*) sp.

L'identification de cette espèce pose encore des problèmes : elle fait partie d'un groupe d'espèces très proches, mais les exemplaires de Monaco et des localités voisines des Alpes-Maritimes présentent des différences faibles mais constantes par rapport aux descriptions publiées.

Photo 52 : *Chthonius* sp., Villa Sauber

Chthonius (*Ephippiochthonius*) *gallii* Gardini, 2013

Cette espèce récemment décrite n'était jusqu'ici connue que de Ligurie. Elle est probablement indigène et donc patrimoniale.

Photo 53 : *Chthonius gallii*, femelle, Parc paysager de Fontvieille. Photo © MNHN-Paris

Chthonius (*E.*) *tetrachelatus* (Preyssler, 1790)

Omniprésent à Monaco, c'est une espèce d'origine européenne introduite sur d'autres continents par l'homme

Photo 54 : *Chthonius tetrachelatus,* Parc Paysager de Fontvieille

Chthonius (*Ephippiochthonius*) **n.sp.**

Cette espèce anophtalme a été trouvée en un seul exemplaire mâle au Grimaldi Forum. Afin de mieux caractériser cette espèce nouvelle, il est souhaitable de récolter d'autres exemplaires, y compris des femelles**.**

***Acanthocreagris* sp.**

La taxinomie de ce genre dans le SE de la France nécessite une révision. D'autres exemplaires de Monaco sont nécessaires pour déterminer l'espèce. Notons qu'une autre espèce du même genre, actuellement rattachée à *Acanthocreagris lucifuga* (Simon, 1879), est présente dans les souterrains des glacis du Palais Princier.

Pselaphochernes scorpioides (Hermann, 1804)

Espèce à large répartition, mais jamais encore signalée des Alpes-Maritimes.

Geogarypus minor (L. Koch, 1873)

Espèce méditerranéenne assez commune, mais pas encore trouvée dans les Alpes-Maritimes.

Pachyolpium isolatum (R.V. Chamberlin, 1925)

La présence d'un exemplaire de cette espèce néotropicale, connue de Panama et de la Jamaïque et jamais encore signalée d'Europe, est une surprise de plus de cet inventaire. Il conviendra de vérifier si elle s'établir durablement dans ce milieu si particulier (toiture végétalisée).

Photo 55 : *Pachyolpium isolatum*, Terrasse de la Quarantaine. Photo © MNHN-Paris

Conclusions et conseils pour la maintenance des sites

Le décompte des espèces identifiées s'établit comme suit :

Nombre de	familles	espèces	introduites	nouvell[t] introduites	**patrimoniales**
Coléoptères :	25	69	14	5	8
Isopodes terrestres :	5	21	1		2+
Chilopodes :	3	5			2
Diplopodes :	9	21	2		2
Collemboles :	13	51	4		2
Pseudoscorpions :	5	9		1	3

Les sols des espaces verts de la Principauté gérés par la DAU sont donc d'une richesse inattendue, qui a surpris les spécialistes consultés. Cela tient en premier lieu à l'adoption depuis plus de quinze ans de pratiques horticoles naturelles et à l'abandon total des pesticides chimiques.

Dans ces conditions, le premier conseil qu'on puisse donner est de ne rien changer ! Cela étant, si la faune témoigne par sa richesse de **l'excellente santé des sols**, elle se caractérise globalement par la coexistence d'espèces autochtones rares et localisées, à valeur patrimoniale, et d'espèces introduites récemment, voire très récemment, ce qui montre une **vulnérabilité aux espèces invasives**. À bien des égards, le profil faunistique des espaces verts de Monaco s'apparente à celui des îles océaniques. De fait, les espaces verts de Monaco sont isolés des milieux naturels voisins par une urbanisation très dense, et **plusieurs familles déterminantes de Coléoptères sont très peu représentées** : ainsi, l'abondance des Ténébrions et des Carabiques est un indicateur classique de la qualité biologique des terres agricoles naturelles en climat méditerranéen ; or les premiers sont ici totalement absents, et les seconds ne comptent que quatre espèces, dont deux n'ont été prises qu'en un seul exemplaire, et deux autres n'existent chacune qu'en une seule localité de quelques mètres carrés. Il apparaît donc que des niches écologiques sont vacantes, et prêtes à accueillir de nouveaux arrivants !

Il convient donc de surveiller l'évolution des populations des différentes espèces, et particulièrement

- des espèces patrimoniales, dont les habitats devraient être sanctuarisés, en tout premier lieu **le talus du Musée d'Anthropologie Préhistorique et le jardin de la Villa Sauber** ;

- des espèces introduites. **Une attention particulière doit être portée à *Ataenius picinus***, qui, comme en Nouvelle-Zélande, **s'est montré nuisible aux pelouses en deux[6] endroits de la Principauté,** et que l'on peut donc qualifier d'**invasif**. Dans une moindre mesure, il faudra aussi surveiller *Trachyphloeosoma advena*, classé invasif dans le sud-est des Etats-Unis, mais qui semble n'y avoir causé aucun dommage appréciable.

Parmi les espaces verts artificiels, le Jardin Japonais est celui qui possède la faune la plus riche, ce qui est évidemment en accord avec son ancienneté. Si des travaux importants impliquant des déplacements de plantations devaient y être effectués, il faudra veiller à protéger la faune du sol en **stockant la terre de manière à perturber le moins possible ses paramètres physico-chimiques**.

Enfin, la biodiversité des arthropodes repose aussi sur la diversité de la végétation et notamment de la strate herbacée, et donc, en milieu urbanisé, de la flore rudérale. Il serait bon de ce point de vue d'étudier la possibilité de réserver dans les différents sites quelques dizaines de mètres carrés où on laisserait s'installer la végétation spontanée et son cortège d'invertébrés, en limitant les interventions humaines au contrôle des espèces envahissantes, comme cela vient d'être fait aux Jardins Saint-Martin. Ces espaces seraient signalés par des panneaux d'information et pourraient servir de support à des activités pédagogiques.

Nous adressons nos vifs remerciements à la Direction de l'Environnement, tout d'abord en la personne de Monsieur Cyril Gomez pour nous avoir confié cette mission, puis de ses successeurs Monsieur Christophe Prat et Madame Valérie Davenet, actuelle Directrice de l'Environnement, pour nous avoir accordé leur confiance ; nos remerciements vont également à la Direction de l'Aménagement Urbain, à son Directeur Monsieur Jean-Luc Puyo et particulièrement à Monsieur Jean-Jacques Pinotti pour nous avoir proposé un choix pertinent d'espaces à inventorier.

Nous tenons également à exprimer notre amicale gratitude à Astrid Claudel-Rusin, de la Direction de l'Environnement, pour nous avoir accompagnés aussi fidèlement qu'efficacement dans cette aventure et en avoir préservé le souvenir par ses photos, ainsi qu'à Laurent Franchet et ses collaborateurs de la Direction de l'Aménagement Urbain, Nathalie et Laurent, pour leur assistance technique et logistique enthousiaste.

[6] Outre les jardins Saint-Martin, c'est probablement cette espèce qui a ravagé la pelouse d'un rond-point dès 2014, d'après Laurent Franchet.

Annexe 1 : publications issues de l'inventaire, reproduites ci-après :

1. J.-M. Lemaire & J. Raffaldi - *Un Aphodiide exotique nouveau pour la faune franco-monégasque :* Ataenius picinus *Harold, 1867 (Coleoptera Scarabaeoidea Aphodiidae Eupariini)*, Le Coléoptériste, ACOREP-France, Paris, **17** (3) (2014) : 176-178.

2. J.-M. Lemaire, Ph. Ponel & J. Raffaldi - *Un charançon japonais au Jardin Japonais de Monaco:* Trachyphloeosoma advena *Zimmermann, 1956 (Coleoptera Curculionidae Entiminae Trachyphloeini), premier signalement pour l'Europe,* Le Coléoptériste, ACOREP-France, Paris, **18** (1) (2015) : 15-16.

3. J.-M. Lemaire - *Sur la présence en France de l'Aphodiide Ataenius picinus Harold, 1867 (Coleoptera, Scarabaeoidea, Aphodiidae, Eupariini)*, Biocosme mésogéen, Nice, 32 (1-2) (2015) : 1-2.

4. J.-M. Lemaire & J. Raffaldi - *Deux nouveaux coléoptères introduits dans les jardins de Monaco:* Coiffaitiella benjamini *(Marquet, 1875) (Coleoptera Curculionoidea Raymondionymidae) et* Holotrochus acromyrmicis *Bernhauer, 1920 (Coleoptera Staphylinidae Osoriinae),* Le Coléoptériste, ACOREP-France, Paris, **18** (3) (2015) : 165-166.

5. J.-M. Lemaire & J. Raffaldi - *Encore un coléoptère exotique introduit dans les jardins de Monaco, et sur la Côte d'Azur :* Aeolus melliculus *(Candèze, 1859) (Coleoptera Elateridae Conoderini),* Le Coléoptériste, ACOREP-France, Paris, **19** (2) (2016) : 37-38.

6. E. Iorio, M. Zapparoli & J.-M. Lemaire - *Découverte de* Lithobius (Lithobius) salicis *Verhoeff, 1925 à Monaco, redescription de l'espèce et mise à jour de la liste des chilopodes monégasques (Chilopoda),* Bull. Soc. Linn. Bordeaux, **151** n.série n°**44** (2-3) (2016) : 175-187.

Annexe1-1

Un Aphodiide exotique nouveau pour la faune franco-monégasque : *Ataenius picinus* Harold, 1867 (Coleoptera, Scarabaeoidea, Aphodiidae, Eupariini)

par Jean-Michel LEMAIRE & Jean RAFFALDI

Attachés scientifiques au Muséum d'Histoire Naturelle de Nice
Association Troglorites, 2162 chemin du Destey, 06390 Contes

Résumé. - Dans le cadre d'un inventaire de la faune invertébrée des sols des espaces verts publics de la Principauté de Monaco, nous avons recueilli dans la terre d'une pelouse un imago immature du Coléoptère Aphodiide *Ataenius picenus* Harold, 1867. Cette espèce invasive n'était jusqu'ici connue en Europe que du littoral de la province de Rome (Italie).

Summary. – In the framework of an inventory of the invertebrate soil fauna in public gardens of the Principality of Monaco, we collected a teneral adult specimen of the Aphodiid beetle *Ataenius picenus* Harold, 1867. In Europe, this invasive species was hitherto only known from the coastal area of the province of Rome, Italy.

Keywords.- Coleoptera, Scarabaeoidea, Aphodiidae, *Ataenius*, invasive species, urban green spaces.

Matériel et méthodes

À la demande de la Direction de l'Environnement de la Principauté de Monaco et en accord avec la Direction de l'Aménagement Urbain, nous avons entrepris un inventaire de la faune des sols des espaces verts publics gérés par cette dernière.

À cette fin, nous avons implanté des pièges du type Owen-López-Oromí (OWEN, 1995 ; LÓPEZ & OROMÍ, 2010) dans différents espaces verts publics de la principauté, depuis des jardins anciens sur sous-sol naturel jusqu'à des grands bacs végétalisés sur des terrasses aménagées depuis quelques mois.

Ces pièges (fig. A à F), équipés d'un flacon récepteur garni de propylène glycol (1,2-dihydroxy-propane), peuvent être régulièrement et rapidement relevés ; extérieurement ils ne diffèrent pas d'un regard d'arrosage, n'attirent pas l'attention du public et ne gênent pas les opérations d'entretien.

Le trou qui reçoit le tube perforé du corps du piège a été foré à l'aide d'une tarière à main de même diamètre que le tube.

La terre extraite a été soigneusement recueillie pour être lavée ou placée directement dans un appareil de Moczarski, de façon à recueillir des premiers échantillons d'invertébrés

C'est en lavant la terre du piège n°2, placé dans la pelouse qui borde le plan d'eau près de la Roseraie Princesse Grace le 17 octobre 2014, (fig. 1) que nous avons eu la surprise de découvrir un Aphodiide rougeâtre, visiblement immature (fig. 2) : en effet, aucun coprophage n'avait été observé à Monaco durant l'inventaire des Coléoptères mené de 2008 à 2010 (PONEL & *al.*, 2010). La loupe binoculaire révéla une surprise encore plus grande : cet Aphodiide n'avait pas de carènes transverses sur les tibias postérieurs ! Il s'agissait donc d'un Eupariini et plus précisément d'un *Ataenius*, genre inconnu en France métropolitaine mais bien représenté aux Antilles.

Comme l'insecte paraissait immature, nous l'avons conservé vivant dans un petit terrarium garni de touffes d'herbes ; au bout d'une semaine il a en effet acquis sa coloration définitive (fig. 3).

Discussion

Restait à déterminer cet *Ataenius* au niveau spécifique ; une première recherche de photographies sur la Toile nous fit penser qu'il s'agissait d'une espèce nord-américaine, nuisible aux greens de golf et pour cette raison sur-représentée par les moteurs de recherche, *Ataenius spretulus* (Haldeman, 1848), le « Black Turfgrass Beetle ».

Mais la clé de CARTWRIGHT, 1974 nous a conduits à une autre espèce, *Ataenius picinus* Harold, 1867, caractérisée sans ambiguïté par la conjonction des caractères suivants :

1) une taille d'environ 5 mm ;

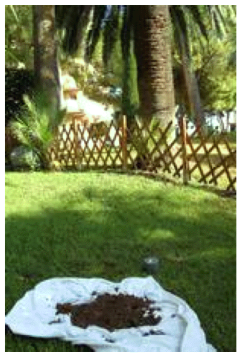
2) le 9ème interstrie bien plus nettement ponctué que les précédents (fig. 4);

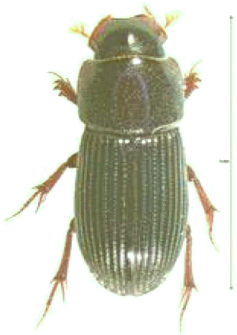
3) la présence de quatre soies spiniformes sur la marge apicale du tibia postérieur, entre les éperons externe et intermédiaire (fig. 5) ;

4) la marge latérale du pronotum crénelée, surtout en avant (fig. 6).

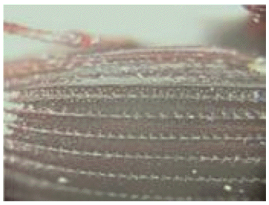
Cartwright ajoute que l'espèce est connue du Sud des Etats-Unis, des Antilles, d'Amérique du Sud, d'Australie, de Nouvelle Zélande, des îles Fidji, de Nouvelle Calédonie et des Nouvelles Hébrides.

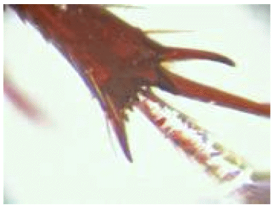
Une recherche plus approfondie nous a appris que l'espèce avait déjà été signalée d'Italie, sur le littoral de la province de Rome : d'abord à Civitavecchia (INGHELESI & *al.*, 2012) puis à plusieurs reprises à Anzio (PACE, 2013) ; les photos publiées sur le Forum des Entomologistes Italiens correspondent parfaitement à l'exemplaire de Monaco.





1 2 3





4 5 6

Figures 1 à 6

1- : Le piège en place et la terre extraite du trou. 2- *Ataenius picenus* de Monaco, le 17/10/14. 3- Le même, le 25/10/2014.
4- Interstries de l'élytre. 5- Soies spiniformes du bord distal inférieur du métatibia. 6- Bord latéral du pronotum.

La technique de récolte en MSS

A B C

D E F

Figures A à F

A- Le matériel. B- Forage du trou avec une tarière de pédologie. C- Le tube perforé mis en place dans le trou.
D- Le pot récepteur et son liquide. E- La mise en place du pot avec l'outil adapté. F- Le couvercle vissé sur le tube.

On peut donc conjecturer qu'*Ataenius picinus* est en train de coloniser les rives de la Méditerranée ; il semble bien établi sur la côte du Latium, et au moins une génération s'est reproduite à Monaco, dans une pelouse régulièrement arrosée et tondue du quartier de Fontvieille, entièrement gagné sur la mer dans les années 1970.

Il est remarquable de constater une nouvelle fois la présence d'un Coléoptère inconnu de France continentale sur le territoire si exigu et densément urbanisé de la Principauté : mis à part le charançon endogé et pour cette raison certainement endémique du Rocher *Otiorhynchus monoecirupis* Lemaire & *al*., 2012, les coléoptères *Heteromeira variegata* (A. & F. Solari, 1903) (Curculionidae), *Brachypterus labiatus* Erichson, 1845 (Kateretidae), *Curelius japonicus* (Reitter, 1877) (Cryptophagidae) et l'Anobiide *Synanobium sp.* en cours de description n'ont été jusqu'ici trouvés qu'à Monaco ; en outre, une quarantaine d'espèces de Coléoptères sur les 330 observées en Principauté sont des espèces introduites, dont un bon tiers sont des invasives en phase d'expansion.

On peut penser que ce phénomène est dû à la conjonction d'un climat de type thermo-méditerranéen particulièrement favorable à l'acclimatation d'espèces subtropicales, et d'un écosystème quasi-insulaire, presque isolé des Alpes-Maritimes par la géographie et l'urbanisation, et que son caractère largement artificiel, mais où les pesticides sont heureusement bannis, rend particulièrement vulnérable à l'installation d'espèces exotiques, en l'absence de concurrence avec des espèces indigènes.

Biogéographie et taxonomie du genre *Ataenius*.

Selon STEBNICKA, 2007, le genre *Ataenius* compte actuellement environ 300 espèces dont 190 sont originaires du continent américain et des archipels adjacents, et une soixantaine d'Australie ; les autres se répartissent dans la région Orientale, l'Afrique, Madagascar et les îles du Pacifique.

Une seule espèce est indigène d'Europe, *Ataenius horticola* Harold 1869, de Grèce et de Chypre. Trois espèces américaines ont colonisé plus ou moins récemment les îles Atlantides.

Les amateurs de nomenclature noteront que le nom de genre *Ataenius* Harold, 1867 est un synonyme junior de *Aphodinus* Motschulsky, 1862.

Ce fait étant resté ignoré de la plupart des entomologistes jusqu'en 2001, HOWDEN & SMETANA, 2007 ont proposé de maintenir le nom de Harold en application des articles 23.9.3 and 81.2.3 du Code International de Nomenclature Zoologique.

Remerciements.

Ce travail s'inscrit dans le cadre des programmes d'inventaire de la biodiversité menés et financés par la Direction de l'Environnement (DE) du Gouvernement Princier de Monaco. Nous remercions Monsieur Gomez, ancien Directeur de l'Environnement et Monsieur Prat, actuel Directeur de l'Environnement ainsi que Monsieur Puyo, Directeur de l'Aménagement Urbain, qui ont permis la réalisation de cet inventaire.

Nous adressons des remerciements particuliers à Monsieur Jean-Jacques Pinotti, de la Direction de l'Aménagement Urbain (DAU), pour le choix pertinent des espaces à inventorier et la mise à disposition de véhicules et de personnels, ainsi qu'à Astrid Claudel-Rusin de la DE et à Laurent Franchet, de la DAU pour leur participation enthousiaste aux opérations sur le terrain.

Références

CARTWRIGHT O. L. 1974 - Ataenius, Aphotaenius, *and* Pseudataenius *of the United States and Canada (Coleoptera: Scarabaeidae: Aphodiinae)* Smithsonian Contributions to Zoology nr. 154, Smithsonian Institution Press, Washington, 106 pages, 24 figures, 3 plates.

HOWDEN H. F. & SMETANA A. 2007 - *Ataenius* Harold, 1867 (Insecta, Coleoptera): proposed precedence over *Aphodinus* Motschulsky, 1862 *Bulletin of Zoological Nomenclature* 64 (1) 39-42.

INGHILESI A.F., GHERARDI F., MAZZA G., REY A. & STEBNICKA Z. 2012 - First Report for Europe of *Ataenius picinus* (Coleoptera: Scarabaeidae: Aphodiinae) *Entomological News* 122 (1): 97-99.

LÓPEZ H. & OROMÍ P., 2010 - A pitfall trap for sampling the mesovoid shallow substratum (MSS) fauna *Speleobiology Notes* 2**,** 7-11.

OWEN J. A. 1995. A pitfall trap for the repetitive sampling of hypogeal arthropod faunas. *Entomologist's Record* 107**,** 225-228.

PACE G. 2013 *Ataenius picinus* da confermare *Forum Entomologi Italiani :* http://www.entomologiitaliani.net/public/forum/phpBB3/viewtopic.php?t=55597

PONEL P., FADDA S., LEMAIRE J.-M., MATOCQ A., CORNET M. & PAVON D., 2011. *Arthropodes de la Principauté de Monaco. Coléoptères, Hétéroptères, aperçu sur les Fourmis, les Isopodes et les Pseudoscorpions*. Monacobiodiv : Rapport final, 1er février 2011, 100 p.

STEBNICKA, Z. T. 2007 - *The genus* Ataenius *Harold, 1867 (Coleoptera: Scarabaeidae) of New World. Iconography.* Institute of Systematics and Evolution of Animals, Polish Academy of Science, Krakow, Poland. 155 pp.

Annexe 1-2

Le Coléoptériste, 2015, 18(1) : 15-16

Un charançon japonais au Jardin Japonais de Monaco : *Trachyphloeosoma advena* Zimmermann, 1956, premier signalement pour l'Europe. (Coleoptera, Curculionidae, Entiminae, Trachyphloeini)

par Jean-Michel LEMAIRE*, Philippe PONEL** & Jean RAFFALDI*

*Muséum d'Histoire Naturelle de Nice & Association Troglorites, 2162 chemin du Destey, 06390 Contes
**IMBE - UMR CNRS 7263/IRD 237, Aix-Marseille Université, BP80, 13545 Aix-en-Provence Cedex 04

Résumé. - Dans le cadre de l'inventaire de la faune invertébrée des sols des espaces verts publics de la Principauté de Monaco, nous avons recueilli dans la litière du Jardin Japonais de Monaco une vingtaine d'exemplaires du charançon terricole *Trachyphloeosoma advena* Zimmermann, 1956. Cette espèce originaire d'Asie orientale, notamment du Japon, est acclimatée aux Etats-Unis mais n'avait jamais encore été observée en Europe.

Summary. - In the framework of the inventory of the invertebrate soil fauna in public gardens of the Principality of Monaco, we collected a score of specimens of the soil weevil *Trachyphloeosoma advena* Zimmermann, 1956, while sieving leaf litter in the Monaco Japanese Garden. This species is native to East Asia, in particular Japan ; it is naturalized in the United States but had hitherto never been observed in Europe.

Keywords.- Coleoptera, Curculionidae, Trachyphloeini, *Trachyphloeosoma*, invasive species, urban

Matériel et Méthodes

Afin d'inventorier les arthropodes des sols des espaces verts publics de la Principauté de Monaco, deux des auteurs (JML et JR) ont disposé fin 2014 des pièges enterrés du type Owen-López-Oromí (LEMAIRE & RAFFALDI, 2014), en particulier dans le Jardin Japonais. Ce jardin, aménagé sur une dalle de béton à proximité du Grimaldi Forum, a été inauguré en 1992.

Lors du second relevé de ces pièges le 30 janvier 2015, le second auteur a tamisé la litière de feuilles mortes, de coques concassées de noisettes et l'humus en bordure du mur qui limite le jardin au Nord et le sépare de l'avenue Princesse Grace. De retour à Aix-en-Provence il a placé les matières recueillies dans un appareil de Berlese, et a eu la surprise d'y découvrir de nombreux petits (2 mm) charançons terricoles de la tribu des Trachyphloeini . Après avoir nettoyé à l'eau et à la brosse fine l'enduit terreux qui recouvre généralement les individus adultes de cette tribu, il en a photographié avec soin un exemplaire (figs. 1 et 2).

Comme nous ne parvenions pas à rattacher cet exemplaire à aucune des espèces connues de France, nous avons sollicité notre collègue et ami Gabriel Alziar, fin connaisseur des Curculionidae. Au vu de la photo il a immédiatement fait le rapprochement avec un article très récent de Roman Borovec, le spécialiste incontesté des Trachyphloeini du globe (BOROVEC, 2014). La réponse était dès lors évidente : notre charançon du Jardin Japonais était… japonais !

Il s'agit en effet de *Trachyphloesoma advena* Zimmermann, 1956, décrit des îles Hawaï mais originaire d'Asie orientale, notamment du Japon.

Nous avons également consulté Roman Borovec qui a confirmé la détermination et nous a informés qu'à sa connaissance l'espèce et le genre sont nouveaux pour l'Europe.

Discussion

À peine deux mois après la découverte de l'Aphodiidé *Ataenius picinus* Harold, 1867 dans le Parc paysager de Fontvieille (LEMAIRE & RAFFALDI, 2014), nous constatons l'implantation à Monaco d'un autre coléoptère exotique. À la différence du premier, les conditions de son introduction sont ici évidentes.

En effet, *Trachyphloesoma advena* est une espèce géographiquement parthénogénétique (BOROVEC, 2009), notamment au Japon où aucun mâle n'a jamais été observé : il suffit donc d'une seule femelle dans la motte de terre d'une plante importée pour que l'espèce se multiplie, dès lors qu'elle trouve des conditions écologiques favorables, et elle n'a pu être introduite autrement étant donné qu'elle ne vole pas.

Les haies de bambou ont notamment été réalisées avec des plants d'origine japonaise, on peut donc penser que le charançon a été importé avec eux ; si c'est bien le cas, il serait donc acclimaté dans le jardin depuis 1992. Nous avons nous-même constaté que la totalité des exemplaires examinés (25) parmi le matériel monégasque sont bien des femelles.

Cette espèce est considérée comme invasive dans le Sud-Est des Etats-Unis (O'BRIEN, 2007). Toutefois, étant donné sa petite taille, seule une pullulation massive pourrait nécessiter une intervention de régulation. Au demeurant de telles pullulations n'ont jamais été observées chez les Trachyphloeini qui sont des insectes généralement rares et toujours fort discrets.

Biogéographie et taxonomie.

La tribu des Trachyphloeini a été révisée et redéfinie par BOROVEC, 2009. Selon cet auteur, elle comprend 13 genres paléarctiques, dont 5 en France, et 253 espèces, dont 33 en France.

Le genre *Trachyphloeosoma* est caractérisé au sein de la tribu notamment par la forme très particulière des scrobes antennaires (fig. 2). Il a été créé par Wollaston en 1869 pour une espèce de l'île Sainte-Hélène, *setosum*, qui s'est avérée être originaire du Japon.

Il comprend deux autres espèces, *alternatum* Marshall, 1916, de l'Inde, et *advena* Zimmermann, 1956, décrite de Hawaï mais originaire de Chine, Vietnam, Corée (île Cheju) et Japon.

Dans la mesure où seuls deux mâles de cette espèce sont connus, du Yunnan et du Vietnam, on peut supposer avec BOROVEC *loc.cit.*, que c'est là l'origine de l'espèce, qui se serait répandue en mode parthénogénétique vers le Nord jusqu'au Japon, vers l'Est aux îles Hawaï, puis dans

le Sud-Est des Etats-Unis, et à présent à Monaco.

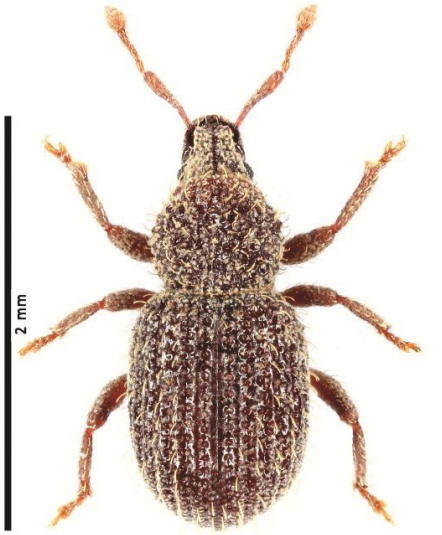
Notons que la tribu est aussi représentée en Principauté par une espèce indigène fort rare, *Trachyphloeus lothari* Borovec, 1989, dont un exemplaire (fig. 3) a été pris au piège dans une très petite zone naturelle dans le secteur du Jardin Exotique en décembre 2014.

Remerciements.

Nous n'aurions pu identifier cette espèce sans l'aide amicale de Gabriel Alziar et de Roman Borovec, que nous remercions tous deux chaleureusement.

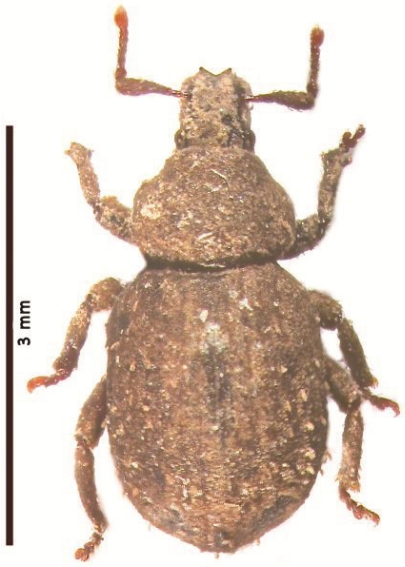
Ce travail s'inscrit dans le cadre des programmes d'inventaire de la biodiversité menés et financés par la Direction de l'Environnement (DE) du Gouvernement Princier de Monaco. Nous remercions Monsieur Gomez, ancien Directeur de l'Environnement et Monsieur Prat, actuel Directeur de l'Environnement ainsi que Monsieur Puyo, Directeur de l'Aménagement Urbain, qui ont permis la réalisation de cet inventaire.

Nous renouvelons nos remerciements à Monsieur Jean-Jacques Pinotti, de la Direction de l'Aménagement Urbain (DAU), pour la mise à disposition de véhicules et de personnels, ainsi qu'à Astrid Claudel-Rusin de la DE et à Laurent Franchet, de la DAU pour leur participation enthousiaste aux opérations sur le terrain.



1

2



3

Figures 1-2 : *Trachyphloeosoma advena*, du Jardin Japonais de Monaco
1- Habitus ; 2- vue latérale montrant les scrobes antennaires
Figure 2 : *Trachyphloeus lothari,* de Monaco

Références

BOROVEC R., 2009. Revision of the Palaearctic supraspecific taxa of the tribe Trachyphloeini (Coleoptera : Curculionidae : Entiminae), *Kla-palekiana* 45 : 1-97.

BOROVEC R., 2014. Study on Trachyphloeini of the Oriental Region (Coleoptera : Curculionidae : Entiminae), *Studies and Reports, Taxonomical Series* 10 (1) : 1-39.

LEMAIRE J.-M. & RAFFALDI, J., 2014. Un Aphodiide exotique nouveau pour la faune franco-monégasque : *Ataenius picinus* Harold, 1867 (Coleoptera, Scarabaeoidea, Aphodiidae, Eupariini), *Le Coléoptériste* 17 (3) : 176-178.

O'BRIEN CH. W. 2007. Invasive Weevil Species in the Southeastern USA. *Southern Plant Diagnostic Network Invasive Arthropod Workshop, May 7–9, 2007, Clemson, South Carolina, USA*. Présentation en ligne : http://www.ipmimages.org/spdn/invasive/presentations/22OBrien.pdf

Annexe 1-3

SUR LA PRESENCE EN FRANCE DE L'APHODIIDE *ATAENIUS PICINUS* HAROLD, 1867 (COLEOPTERA, SCARABAEOIDEA, APHODIIDAE, EUPARIINI)

Jean-Michel LEMAIRE [1]

Résumé — Nous signalons la capture à Nice (France) d'un exemplaire de l'Aphodiide exotique *Ataenius picinus,* déjà signalé en Europe du Lazio (Italie) et tout récemment de la Principauté de Monaco.

Mots-clés — France, Alpes-Maritimes, Nice, Muséum, *Ataenius picinus*

Abstract — On the presence in France of the Aphodiid *Ataenius picinus* Harold, 1930 (Coleoptera, Scarabaeoidea, Aphodiidae, Eupariini). We report a finding of the Aphodiid *Ataenius picinus* in Nice, France. This exotic species had previously been observed in Europe, in Lazio province, Italy and quite recently in the Principality of Monaco.

Keywords — France, Alpes-Maritimes, Nice, Muséum, *Ataenius picinus*

Méthodes et résultats

En octobre 2014, l'auteur et Jean Raffaldi ont eu la surprise de découvrir, dans la terre d'une pelouse du Parc Paysager de Fontvieille (Principauté de Monaco), un Aphodiide d'un genre et d'une espèce nouveaux pour la faune franco-monégasque, *Ataenius picinus* Harold, 1930 (LEMAIRE & RAFFALDI, 2014). Depuis, une dizaine d'imagos de la même espèce ont été régulièrement recueillis dans le piège Owen-López-Oromi (OWEN, 1995 ; LOPEZ & OROMI, 2010) disposé à cet endroit, ce qui atteste de l'acclimatation de cette espèce dans la Principauté.

Quelques semaines plus tard (23 décembre 2014), l'auteur a découvert un exemplaire de cette espèce dans les locaux du Muséum d'Histoire Naturelle de Nice ! Cet insecte avait été capturé par un piège lumineux équipé d'une plaque engluée (INSECTRON®200M) destiné à capturer les insectes ravageurs des collections, tels que *Lasioderma serricorne, Anthrenus museorum, Attagenus piceus*, et d'autres. Bien entendu il ne s'agissait nullement d'un tel ravageur, mais d'un visiteur fortuit, provenant probablement des pelouses nouvellement aménagées de la Promenade du Paillon, située à peu de distance des locaux du Muséum. Le précédent relevé du piège ayant été effectué le 14/04/2014, il n'est donc pas possible de dater plus précisément la capture de l'*Ataenius*.

1 : Attaché scientifique au Muséum d'Histoire naturelle de Nice et Association Troglorites, 2162 chemin du Destey, 06390 Contes, France.
Courriel : troglorites@mac.com

Enfin, le 7 juillet 2015, lors d'une chasse de nuit au Jardin Exotique de Monaco, donc à quelques mètres de la frontière, l'auteur a capturé deux exemplaires de cet *Ataenius* : l'espèce vole donc bien et peut se disperser par ses propres moyens.

Discussion

Nous renvoyons à LEMAIRE & RAFFALDI, 2014 pour l'identification de cette espèce, son origine et sa répartition. Sa présence désormais confirmée à Monaco et la capture niçoise prouvent que cette espèce, déjà bien installée en Italie sur la côte du Lazio, est en expansion en Europe, très probablement à la faveur du commerce des pelouses en plaques. Comme son congénère nord-américain *Ataenius spretulus* (Haldeman, 1848) et l'Aphodiide européen (acclimaté aux USA) *Calamosternus granarius* (L., 1767), il s'agit d'un coprophage qui s'est adapté aux pelouses artificielles, régulièrement engraissées et tondues, et auxquelles il peut se montrer nuisible à l'état larvaire en dévorant les racines ; *Ataenius spretulus* est abondamment signalé aux USA comme nuisible aux *greens* de golf (voir par exemple JOANNINGSMEIER, 1999), mais il en est de même pour *Ataenius picinus* en Nouvelle Zélande (NZ MAF, 2011). Les trois espèces, aux habitus très proches, sont désignées en anglais par le même nom vernaculaire, « Black Turfgrass Beetle ».

Il convient donc de surveiller l'expansion de cette espèce sur la Côte d'Azur afin d'en prévenir la prolifération éventuelle dans les jardins ou les terrains de golf.

Références bibliographiques

JOANNINGSMEIER, J., 1999 - *Relationship of* Aphodius granarius *and* Ataenius spretulus *activity to air and soil based degree-day accumulations on Michigan Golf Course*, M.Sc. thesis, Michigan State University, http://archive.lib.msu.edu/tic/thesdiss/johanningsmeier1999a.pdf

LEMAIRE, J.-M. & RAFFALDI, J., 2014 - *Un Aphodiide exotique nouveau pour la faune franco-monégasque* **:** Ataenius picinus *Harold, 1930 (Coleoptera, Scarabaeoidea, Aphodiidae, Eupariini),* Le Coléoptériste 17 (3) : 176-178.

LÓPEZ H. & OROMÍ P., 2010 - A pitfall trap for sampling the mesovoid shallow substratum (MSS) fauna *Speleobiology Notes* 2**,** 7-11.

NZ MAF Plant Health & Environment Laboratory, 2011 - page web « Black Turfgrass Beetle », http://www.padil.gov.au/maf-border/pest/main/140403

OWEN J.A. 1995 - A pitfall trap for the repetitive sampling of hypogeal arthropod faunas. *Entomologist's Record* 107**,** 225-228.

Annexe 1-4

Le Coléoptériste, 2015, 18(3), p.165-166

Deux nouveaux coléoptères introduits dans les jardins de Monaco: *Coiffaitiella benjamini* (Marquet, 1875) (Coleoptera, Curculionoidea, Raymondionymidae) et *Holotrochus acromyrmicis* Bernhauer, 1920 (Coleoptera, Staphylinidae, Osoriinae).

par Jean-Michel LEMAIRE & Jean RAFFALDI

Attachés scientifiques au Muséum d'Histoire Naturelle de Nice
Association Troglorites, 2162 chemin du Destey, 06390 Contes

Résumé. - Dans le cadre de l'inventaire de la faune invertébrée des sols des espaces verts publics de la Principauté de Monaco, nous avons recueilli dans le Parc Paysager de Fontvieille (Principauté de Monaco) deux coléoptères nouveaux pour la région et manifestement importés avec des végétaux en motte : le Charançon endogé *Coiffaitiella benjamini* (Marquet, 1875), originaire de Catalogne (Espagne et France), et le Staphylin humicole *Holotrochus acromyrmicis* Bernhauer, 1920, décrit d'Argentine mais déjà importé en Europe dans la province de Valence (Espagne).

Summary. - In the framework of the inventory of the invertebrate soil fauna in public gardens of the Principality of Monaco, in the Fontvieille « Parc Paysager » we have collected two beetle species, both new for the area and obviously imported with rootballed plants : the ground-dwelling weevil *Coiffaitiella benjamini* (Marquet, 1875), native from Catalonia (Spain and France), and the litter-dwelling rove-beetle *Holotrochus acromyrmicis* Bernhauer, 1920, described from Argentina but already imported in Europe in the Valencia province (Spain).

Keywords. - Coleoptera, Raymondionymidae, *Coiffaitiella*, Staphylinidae, Osoriinae, *Holotrochus*, imported species, Monaco, urban green spaces.

Matériel et Méthodes

À la demande de la Direction de l'Environnement de la Principauté de Monaco et en accord avec la Direction de l'Aménagement Urbain, nous avons entrepris un inventaire de la faune des sols des espaces verts publics gérés par cette dernière. A cette fin, nous avons implanté des collecteurs du type Owen-López-Oromí (OWEN, 1995 ; LÓPEZ & OROMI, 2010) dans différents espaces verts publics de la principauté. Nous renvoyons à LEMAIRE & RAFFALDI, 2014 pour la description de ces collecteurs.

Le dernier relevé a été effectué le 19 mai 2015.

Dans le collecteur n° 3, disposé dans la Roseraie Princesse Grace, au voisinage d'un olivier, nous avons recueilli trois exemplaires d'un petit Staphylin cylindrique (fig. 1) que nous avons immédiatement - et à notre grande surprise - reconnu comme appartenant au genre exotique et essentiellement néotropical *Holotrochus*, que nous connaissions de Guadeloupe.

Une autre surprise nous attendait dans le collecteur n°5, installé dans la rocaille attenante à la roseraie, un exemplaire d'un charançon endogé de la famille des Raymondionymidae (fig. 3). La clé de TEMPÈRE & PÉRICART, 1989 nous conduisit sans hésitation au genre *Coiffaitiella* Osella, 1971, bien caractérisé par la présence de cinq articles au funicule des antennes au lieu de six. Or, ce genre, qui regroupe à ce jour six espèces (OSELLA, 1971), est strictement ibérique !

Notre collègue et ami Christian Pérez nous a confirmé qu'il s'agissait bien de l'espèce type du genre, *Coiffaitiella benjamini* (Marquet, 1875) et nous en a donné un exemplaire récolté par lui au Perthus, à la frontière franco-espagnole, aux fins de comparaison. Cette espèce est endémique de Catalogne, où elle n'est pas rare (HERNANDO, 2009).

Restait à déterminer le Staphylin, *a priori* encore plus exotique. Une recherche sur la Toile nous a fourni l'article d'OUTERELO & AL., 2010, et nous avons consulté le spécialiste du genre, le Professeur Ulrich Irmler de l'Université de Kiel.

Parmi les trois exemplaires recueillis se trouvait fort heureusement un mâle ; l'organe copulateur (fig. 2) s'est révélé identique à celui de l'*Holotrochus hispanicus* Outerelo *et al.*, 2010, décrit d'une plantation de citronniers de la province de Valence (Espagne). Mais Ulrich Irmler nous a affirmé (*comm. pers.*) que les différences invoquées par les auteurs pour séparer leur espèce de l'*Holotrochus acromyrmicis* Bernhauer, 1920 n'étaient pas significatives : de fait, cette dernière espèce est caractérisée sans ambiguïté par l'armature très particulière de l'endophallus (IRMLER, 1981).

Décrit de Buenos Aires, Argentine, *Holotrochus acromyrmicis* a une large répartition néotropicale : il est connu de Bolivie, du Brésil, du Costa Rica et du Panama (U. Irmler, *comm. pers.*), mais semble rare partout. Sa présence en Espagne dans une plantation ne peut résulter que d'une importation passive, sans doute récente, avec des végétaux provenant d'Amérique latine. Notons incidemment que si l'holotype a été trouvé en compagnie de fourmis « coupe-feuilles » du genre *Acromyrmex*, d'où son nom d'espèce, il ne s'agit pas d'un myrmécophile.

Dernière minute : un exemplaire d'*Holotrochus acromymicis* a été trouvé le 12/10/2015 dans le collecteur n°17, placé dans le Jardin Japonais à Monte-Carlo, quartier du Larvotto, donc à l'autre extrémité du territoire de la Principauté !

Discussion

Avec *Ataenius picinus* Harold, 1867 (LEMAIRE J.-M. & RAFFALDI J., 2014) et *Trachyphloeosoma advena* Zimmermann, 1956 (LEMAIRE J.- M., PONEL PH. & RAFFALDI J., 2015), ce sont donc quatre espèces de coléoptères venus d'ailleurs qui ont colonisé les sols des jardins publics de Monaco.

Étant donné que la Roseraie Princesse Grace a été entièrement remaniée en 2013-2014, l'*Holotrochus* et le *Coiffaitiella* sont presque certainement arrivés à cette occasion, tous deux avec des végétaux en motte importés de Catalogne.

Comme nous l'avons observé précédemment, les espaces verts artificiels de Monaco, cultivés sans aucun pesticide chimique sous un climat de type thermo-méditerranéen, s'avèrent particulièrement propices à l'installation d'espèces exotiques.

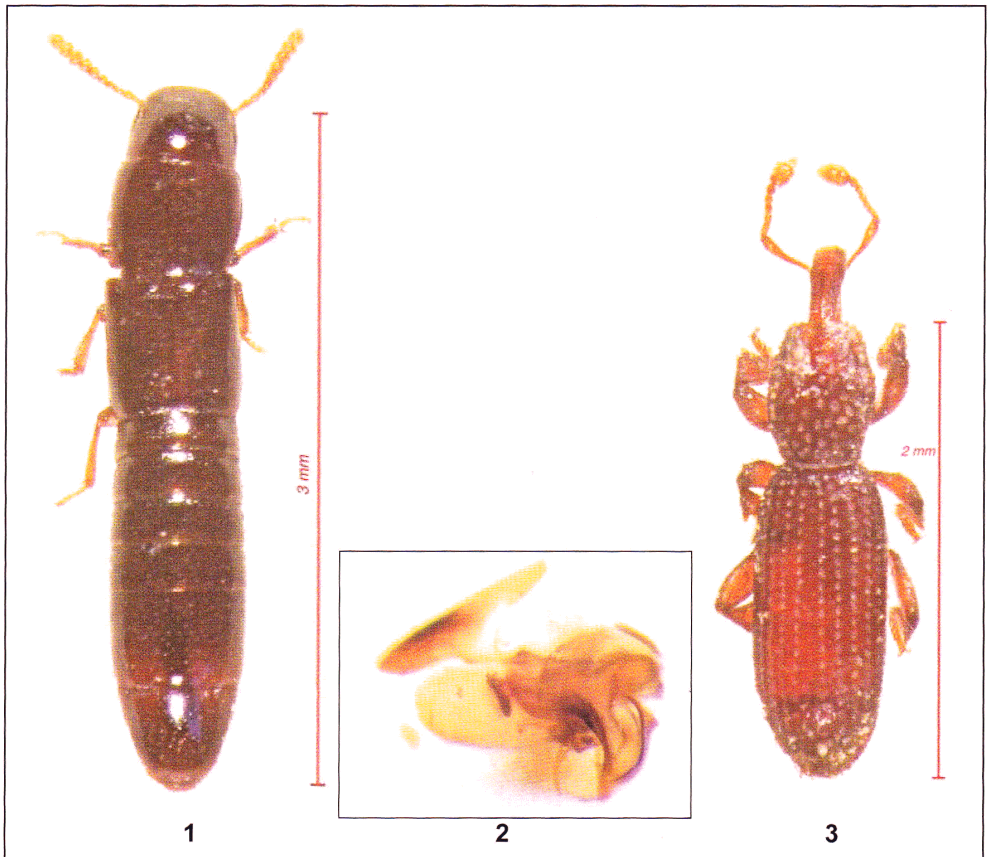
Heureusement, si la première pourrait se montrer néfaste aux pelouses en cas de pullulation, les trois autres espèces observées ne représentent aucun danger phytosanitaire. Elles viennent simplement renforcer la biodiversité tout à fait remarquable des jardins de la Principauté, et ajouter trois genres nouveaux à la faune des coléoptères franco-monégasques !

Remerciements.

Nous adressons nos vifs remerciements au Professeur Ulrich Irmler, de l'Université de Kiel (Allemagne), pour son aide à l'identification de l'*Holotrochus* et pour nous avoir communiqué ses données personnelles sur cette espèce, et à Christian Perez, d'Istres, France, pour le don d'un exemplaire de *Coiffaitiella benjamini* des Pyrénées-Orientales qui nous a permis de confirmer la détermination de l'exemplaire monégasque.

Ce travail s'inscrit dans le cadre des programmes d'inventaire de la biodiversité menés et financés par la Direction de l'Environnement (DE) du Gouvernement Princier de Monaco.

Nous renouvelons nos remerciements à Madame Davenet, Directeur de l'Environnement depuis avril 2015, Monsieur Gomez et Monsieur Prat, ses prédécesseurs, ainsi qu'à Monsieur Puyo, Directeur de l'Aménagement Urbain (DAU), qui ont permis la réalisation de cet inventaire. Également à Monsieur Jean-Jacques Pinotti, de la DAU, pour le choix pertinent des espaces à inventorier et la mise à disposition de véhicules et de personnel, ainsi qu'à Astrid Claudel-Rusin de la DE et à Laurent Franchet, de la DAU, pour leur participation enthousiaste aux opérations sur le terrain.



Figures 1-2 : *Holotrochus acromyrmicis* Bernhauer, 1920, de Monaco : 1- Habitus ; 2- Édéage.
Figure 3 : *Coiffaitiella benjamini* (Marquet, 1875), de Monaco, habitus.

(Photos J.-M. Lemaire)

Références

HERNANDO C., 2009 - http://lyreus.blogspot.fr/

IRMLER U., 1981 - Descriptions of neotropical *Holotrochus* and a key to the species of the genus (Coleoptera Staphylinidae). *The Coleopterist's Bulletin* 35 (4), 379-397.

LEMAIRE J.-M. & RAFFALDI J., 2014. Un Aphodiide exotique nouveau pour la faune franco-monégasque : *Ataenius picinus* Harold, 1867 (Coleoptera, Scarabaeoidea, Aphodiidae, Eupariini), *Le Coléoptériste* 17 (3) : 176-178.

LEMAIRE J.-M., PONEL PH. & RAFFALDI J., 2015. Un charançon japonais au Jardin Japonais de Monaco : *Trachyphloeosoma advena* Zimmermann, 1956, premier signalement pour l'Europe (Coleoptera, Curculionidae, Entiminae, Trachyphloeini), *Le Coléoptériste* 18 (1) : 15-16.

LÓPEZ H. & OROMÍ P., 2010 - A pitfall trap for sampling the mesovoid shallow substratum (MSS) fauna. *Speleobiology Notes* 2, 7-11.

OSELLA G., 1971 - Descrizione de cinque nuove specie di *Raymondionymus* Wollaston di Spagna, Portogallo e dei Pirenei Orientali appartenenti ad un nuovo sotto genere *Coiffaitiella* mihi (Coleoptera Curculionidae). *Nouv. Rev. Ent.* 1, 67- 87.

OUTERELO R., GAMARRA P., URBANEJA A., CASTAÑERA P. & MONZÓ C., 2010 - *Holotrochus hispanicus* nov. sp. (Coleoptera, Staphylinidae, Osoriinae) de Valencia, España y su curioso fenómeno de tanatosis. *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat. (Sec. Biol.)*, 104, 2010, 97-105.

OWEN J.A., 1995. A pitfall trap for the repetitive sampling of hypogeal arthropod faunas. *Entomologist's Record* 107, 225-228.

TEMPÈRE G. & PÉRICART J., 1989 - *Coléoptères Curculionidae - Quatrième partie : compléments - Faune de France 74.* Fédération française des Sociétés de Sciences naturelles, 534 p.

Annexe 1-5

Le Coléoptériste, 2016, 19(1) : 37-38

Encore un coléoptère exotique introduit dans les jardins de Monaco, ainsi qu'en France : *Aeolus melliculus* (Candèze, 1859) (Coleoptera, Elateridae, Conoderini).

par Jean-Michel LEMAIRE & Jean RAFFALDI

Attachés scientifiques au Muséum d'Histoire Naturelle de Nice
Association Troglorites, 2162 chemin du Destey, 06390 Contes

Résumé. - Dans le cadre de l'inventaire de la faune invertébrée des sols des espaces verts publics de la Principauté de Monaco, nous avons recueilli dans une jardinière de l'Îlot Canton, récemment aménagé, un exemplaire du Taupin américain *Aeolus mellicus* (Candèze, 1859) ; cette espèce, nouvelle pour la faune franco-monégasque, a déjà été signalée du Portugal et de Chypre. Nous venons également de retrouver cette espèce sur la plage du Buse, à Roquebrune Cap-Martin (Alpes-Maritimes, France).

Summary. - In the framework of the inventory of the invertebrate soil fauna in public gardens of the Principality of Monaco, in a planter of the newly developed « Îlot Canton » we have collected one specimen of the American click-beetle *Aeolus mellicus* (Candèze, 1859) ; this species, new for the french-monegasque fauna, has already been observed in Portugal and Cyprus. We just found this species again on Buse beach, in Roquebrune Cap-Martin (Alpes-Maritimes, France).

Keywords.- Coleoptera, Elateridae, Conoderini, *Aeolus*, imported species, Monaco, urban green spaces, Alpes-Maritimes, seashore fauna.

Matériel et Méthodes

À la demande de la Direction de l'Environnement de la Principauté de Monaco et en accord avec la Direction de l'Aménagement Urbain, nous avons entrepris un inventaire de la faune des sols des espaces verts publics gérés par cette dernière. À cette fin, nous avons implanté 23 pièges du type Owen-López-Oromí (OWEN, 1995 ; LÓPEZ & OROMÍ, 2010) dans différents espaces verts publics de la principauté. Nous renvoyons à LEMAIRE & RAFFALDI, 2014 pour la description de ces pièges.

Le 13 février 2015, nous avons relevé ces pièges et entrepris de trier les matériaux recueillis ; dans le piège n° 6, placé dans une jardinière de l'Espace Canton, un ensemble immobilier inauguré en 2014, nous avions isolé un petit taupin brun clair sans y prêter beaucoup d'attention, pensant qu'il s'agissait d'un banal *Agriotes*.

À la suite d'une mauvaise manipulation, le flacon qui le contenait s'est égaré dans d'autres récoltes, et nous ne l'avons retrouvé et mis sous la loupe binoculaire qu'un an plus tard (Fig. 1).

Après l'avoir cherché sans succès dans les *Agriotes*, la présence de lamelles sous les quatrièmes tarsomères (Fig. 2) nous a aiguillés vers les Conoderini, qui ne comptent que trois espèces en France ; une seule a les angles postérieurs du pronotum carénés, *Heteroderes algirinus* Lucas, mais son habitus ne correspondait guère.

Heureusement, une recherche sur la Toile à partir de ce genre nous a fourni la réponse, contenue dans MERTLIK, 2012 : *Aeolus melliculus* (Candèze, 1859), une espèce répandue du Texas à l'Argentine, présente aux Açores, et découverte en 2011 au sud du Portugal (Ferragudo, Faro) et à Chypre (Germasogeia, Limassol).

Nous n'avons pas retrouvé cette espèce au cours des relevés suivants. Cependant, lorsque nous avons démonté les pièges le 12 octobre 2015, quelques flacons de réception, dont le n°6, étaient en partie remplis de terre agglomérée.

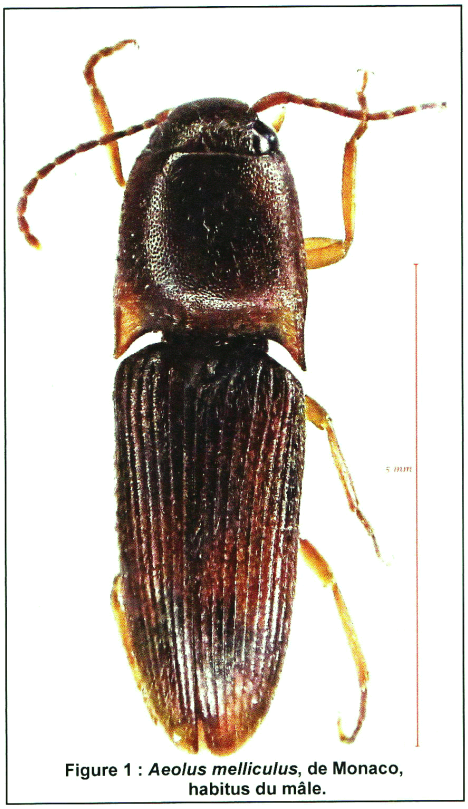


Figure 1 : *Aeolus melliculus*, de Monaco, habitus du mâle.

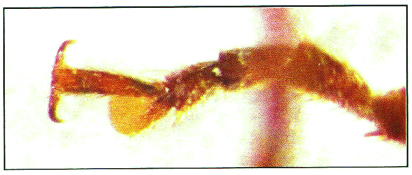


Figure 2 : *Aeolus melliculus*, tarse antérieur du mâle.
(Photos © J.-M. Lemaire)

Ces derniers ont été placés dans des sachets en plastique étanches et rapportés tels quels pour être lavés et triés, tâche plutôt ingrate qui a été remise à plus tard.

La découverte de ce taupin nous a incités à l'entreprendre sans délai, et nous avons eu la bonne fortune de trouver un deuxième exemplaire, femelle cette fois, dans le flacon n°6. Enfin, le 2 mars 2016, lors d'une prospection du Muséum d'Histoire naturelle de Nice sur la plage du Buse à Roquebrune Cap-Martin, nous avons retrouvé un couple de cette espèce au pied du mur qui borde la plage. Ils se trouvaient sous les galets mêlés de sable, en compagnie de nombreux *Anisolabis maritima* Bonelli, 1832 (Dermaptera) à tous les stades de développement, de trois espèces d'Anthicidae et du remarquable Malachiidae *Brachemys peragalloi* (Perris, 1866) (LEMAIRE & *al.*, 2016). Ces taupins courent très vite : ils cherchent d'abord à se glisser entre les galets, mais peuvent aussi sauter et s'envoler vivement.

Discussion

Avec *Ataenius picinus* Harold, 1867 (LEMAIRE J.-M. & RAFFALDI, J., 2014), *Trachyphloeosoma advena* Zimmermann, 1956 (LEMAIRE J.-M., PONEL, PH. & RAFFALDI, J., 2015) et *Holotrochus acromyrmicis* Bernhauer, 1920 (LEMAIRE J.-M. & RAFFALDI, J., 2014), c'est le quatrième coléoptère exotique nouveau pour l'Hexagone observé dans les sols des jardins publics de Monaco. Le fait que deux exemplaires de sexes différents aient été pris à six mois d'intervalle semble indiquer que l'espèce est établie dans cette jardinière, d'une vingtaine de m^2, tout en y restant fort discrète jusqu'à présent. Sa présence à Roquebrune Cap-Martin soulève la question de savoir si les deux populations ont la même origine. Si oui, il est très peu probable qu'une femelle soit venue de Roquebrune pour pondre dans cette jardinière ; l'autre sens est plus vraisemblable, dans la mesure où l'insecte a été trouvé au Portugal et à Chypre dans des habitats côtiers : on peut alors imaginer que des larves aient été apportées avec la terre de la jardinière, qui provient de la vallée de l'Argens, et que des adultes se soient envolés pour trouver un biotope plus propice à Roquebrune. Mais cela implique que l'insecte soit déjà implanté dans le Var !

Il convient en tous cas désormais de le rechercher sur tout le littoral de la Région P.A.C.A., car il est vraisemblablement en expansion en Europe méridionale.

Sur le plan phytosanitaire, sa présence sur une plage sans végétation montre que ses larves sont saprophages, comme celles du *Drasterius bimaculatus* Rossi, 1790, de la même tribu et présent également à Monaco. Il ne présente donc aucun risque pour les plantes des jardinières.

Remerciements.

Nous adressons nos remerciements à notre collègue et ami Philippe Ponel pour nous avoir mis sur la voie des Conoderini par une remarque judicieuse.

Ce travail s'inscrit dans le cadre des programmes d'inventaire de la biodiversité menés et financés par la Direction de l'Environnement (DE) du Gouvernement Princier de Monaco.

Nous renouvelons nos remerciements à :

- Madame Davenet, Directeur de l'Environnement depuis avril 2015, Monsieur Gomez et Monsieur Prat, ses prédécesseurs, ainsi qu'à Monsieur Puyo, Directeur de l'Aménagement Urbain (DAU), qui ont permis la réalisation de cet inventaire.
- Monsieur Jean-Jacques Pinotti, de la DAU, pour le choix pertinent des espaces à inventorier et la mise à disposition de véhicules et de personnels, ainsi qu'à Astrid Claudel-Rusin de la DE et à Laurent Franchet, de la DAU, pour leur participation enthousiaste aux opérations sur le terrain.

Références

LEMAIRE J.-M. & RAFFALDI, J., 2014. Un Aphodiide exotique nouveau pour la faune franco-monégasque : *Ataenius picinus* Harold, 1867 (Coleoptera, Scarabaeoidea, Aphodiidae, Eupariini), *Le Coléoptériste* 17 (3) : 176-178.

LEMAIRE J.-M., PONEL, PH. & RAFFALDI, J., 2015. Un charançon japonais au Jardin Japonais de Monaco : *Trachyphloeosoma advena* Zimmermann, 1956, premier signalement pour l'Europe (Coleoptera, Curculionidae, Entiminae, Trachyphloeini), *Le Coléoptériste* 18 (1) : 15-16.

LEMAIRE J.-M. & RAFFALDI, J., 2015. Deux nouveaux coléoptères introduits dans les jardins de Monaco: *Coiffaitiella benjamini* (Marquet, 1875) (Coleoptera Curculionoidea Raymondionymidae) et *Holotrochus acromyrmicis* Bernhauer, 1920 (Coleoptera Staphylinidae Osoriinae). *Le Coléoptériste* 18 (3) : 165-166.

LEMAIRE J.-M., LAMBERT G. & RAFFALDI, J., 2016. Les Coléoptères de la plage du Buse à Roquebrune Cap-Martin (Alpes-Maritimes, France). *L'Entomologiste* 72 (3) : 205-208

LESEIGNEUR L., 1972. Coléoptères Elateridae de la faune de France continentale et de Corse. *Bulletin mensuel de la Société linnéenne de Lyon (Supplément au numéro de février 1972)* 41 : 1-381.

LÓPEZ H. & OROMI P., 2010 - A pitfall trap for sampling the mesovoid shallow substratum (MSS) fauna. *Speleobiology Notes* 2, 7-11.

MERTLIK J., 2012. *Aeolus melliculus* (Coleoptera : Elateridae), nový druh pro faunu kontinentálního Portugalska a Kypru - *Aeolus melliculus* (Coleoptera : Elateridae), a new species for fauna of continental Portugal and Cyprus. *Elateridarium* 6 : 78-81.

OWEN J. A., 1995. A pitfall trap for the repetitive sampling of hypogeal arthropod faunas. *Entomologist's Record* 107, 225-228.

Annexe 1-6

Bull. Soc. Linn. Bordeaux, Tome 151, nouv. série n° 44 (2/3), 2016 : 175-187.

Découverte de *Lithobius* (*Lithobius*) *salicis* Verhoeff, 1925 à Monaco, redescription de l'espèce et mise à jour de la liste des chilopodes monégasques (Chilopoda)

Discovery of *Lithobius* (*Lithobius*) *salicis* Verhoeff, 1925 in Monaco, new description of this species and updated checklist of centipedes of the Principality (Chilopoda)

Étienne IORIO
Groupe d'Étude des Invertébrés Armoricains (GRETIA)
5 rue du Général Leclerc, F - 44390 Nort-sur-Erdre - [e.iorio@gretia.org]
Marzio ZAPPAROLI
Dipartimento per la Innovazione nei sistemi Biologici, Agroalimentari e Forestali (DIBAF)
Università degli Studi della Tuscia, Via San Camillo de Lellis snc, I - 01100 Viterbo
[zapparol@unitus.it]
&
Jean-Michel LEMAIRE
Muséum d'Histoire Naturelle, 60 boulevard Risso, F - 06300 Nice
[jean-michel.lemaire06@orange.fr]

Résumé - D'assez nombreux individus mâles et femelles de *Lithobius* (*Lithobius*) *salicis* Verhoeff, 1925 ont été récoltés dans les jardins publics de la Principauté de Monaco entre 2014 et 2015. Cette découverte nous a conduits à redécrire cette espèce, qui était insuffisamment caractérisée, notamment vis-à-vis de l'espèce très proche *L.* (*L.*) *lapidicola* Meinert, 1872. En dépit de notre révision, les femelles des deux taxons demeurent difficiles, voire parfois impossibles à séparer. Un tableau préliminaire permettant leur reconnaissance est proposé. La validité de *L.* (*L.*) *salicis* est provisoirement maintenue au niveau spécifique, mais nous ne pouvons totalement exclure un lien taxonomique plus étroit entre les deux taxons. Enfin nous proposons une liste actualisée des chilopodes monégasques.

Mots-clés - Chilopoda, Lithobiomorpha, Lithobiidae, *Lithobius salicis*, *Lithobius lapidicola*, France, Monaco, morphologie, identification.

Abstract - A number of males and females of *Lithobius* (*Lithobius*) *salicis* Verhoeff, 1925 have been collected in the public gardens of the Principality of Monaco between 2014 and 2015. This discovery leads us to describe this species anew, since it was poorly characterized, in particular with respect to the very closely related *L.* (*L.*) *lapidicola* Meinert, 1872. In spite of our revision, females of both taxa remain difficult if not impossible to tell apart. A preliminary tabular key is given to recognize both species. The validity of *L.* (*L.*) *salicis* is tentatively maintained at the specific level, but we cannot exclude a narrower taxonomic link between both taxa. Finally we update the checklist of centipedes present in the Principality of Monaco.

Keywords - Chilopoda, Lithobiomorpha, Lithobiidae, *Lithobius salicis*, *Lithobius lapidicola*, France, Monaco, morphology, identification.

Introduction

Dans une de ses contributions sur les Lithobiidae européens, VERHOEFF (1925) a décrit l'espèce *Lithobius* (*Lithobius*) *salicis* sur la base de sept mâles et quatre femelles provenant de trois localités en Lombardie (Laveno, Luino, Province de Varese ; Brunate, Province de Como). Dans la même publication, il décrivit la sous-espèce *L.* (*L.*) *erythrocephalus margheritensis* Verhoeff, 1925 d'après trois mâles de Santa Margherita (littoral de Ligurie, actuellement Santa Margherita Ligure, Province de Gênes), qu'il renomma plus tard en tant que sous-espèce de *L.* (*L.*) *salicis*, *L.* (*L.*) *salicis margheritensis*, sans en exposer les raisons (VERHOEFF, 1937 : cf. p. 215). Les affinités morphologiques de *margheritensis* avec *L.* (*L.*) *salicis* ne font cependant guère de doute même d'après les descriptions succinctes de VERHOEFF (1925, 1937) et nous pensons que *L.* (*L.*) *erythrocephalus margheritensis* est effectivement un synonyme junior de *L.* (*L.*) *salicis*. Notons que MINELLI *et al.* (2013) mentionnent une synonymie incertaine avec *L.* (*L.*) *erythrocephalus* C. L. Koch, 1847.

Dans le cadre d'un inventaire de la faune des sols des espaces verts publics de la Principauté de Monaco, conduit par le troisième auteur, plusieurs spécimens de *L.* (*L.*) *salicis* ont été capturés et identifiés par le premier auteur de cet article. Étant donné que la morphologie de cette espèce n'était connue que par les brèves données de VERHOEFF (1925, 1937), y compris dans les clés d'identifications récentes (IORIO, 2008, 2010), nous avons jugé opportun de revoir nos collections personnelles pour redécrire en détail *L.* (*L.*) *salicis* (É. Iorio et M. Zapparoli) et le comparer à *L.* (*L.*) *lapidicola* Meinert, 1872. Ces deux taxons sont en effet très proches et guère évidents à séparer, notamment les femelles. Nous relatons nos observations dans le présent article.

Matériel et méthodes

D'octobre 2014 à juillet 2015, 23 pièges du type Owen-López-Oromí, dont les flacons collecteurs étaient garnis de propylène glycol, ont été disposés dans différents espaces verts publics de la Principauté de Monaco. Le **Tableau 1** ci-dessous précise la localisation de ces pièges, et nous renvoyons à LEMAIRE & RAFFALDI (2014) pour leur description. Les flacons collecteurs ont été relevés régulièrement et les arthropodes collectés triés par le troisième auteur. Les chilopodes ont été envoyés au premier auteur pour identification.

En plus des spécimens de *L.* (*L.*) *salicis* identifiés à Monaco et qui seront listés plus bas, plus d'une centaine de spécimens provenant de plusieurs provinces d'Italie septentrionale et centrale (Abruzzes, Lombardie, Piémont, Toscane et Vénétie), initialement considérés comme appartenant à ce taxon, ont été révisés par le deuxième auteur. Nous avons aussi tenu compte des travaux qui proposent des éléments de description sur *L.* (*L.*) *salicis* (VERHOEFF, 1925, 1937) mais aussi sur *L.* (*L.*) *lapidicola* (BROLEMANN, 1930 ; EASON, 1974, 1980, 1982 ; BARBER, 1992, 2009 ; KOREN, 1992 ; IORIO, 2008, 2010 ; NECKAROVA, 2009 ; DANYI, 2010 ; IORIO & LABROCHE, 2015). Les deux premiers auteurs ont également réexaminé une cinquantaine d'individus de *L.* (*L.*) *lapidicola* du sud-est de la France, de Corse et d'Italie dans le cadre de cet article.

Abréviations utilisées dans la redescription : Coll. = collection, D = dorsal, F = fémur, H = hanche, P = patte(s), Pf = préfémur, T = tibia, Tr = trochanter, V = ventral.

POINT	QUARTIER	ZONES	SOUS-SOL	VÉGÉTATION
P1	Fontvieille	Parc paysager	dalle	pelouse sous palmiers
P2	Fontvieille	Parc paysager	dalle	pelouse sous palmier
P3	Fontvieille	Roseraie Princesse Grace	dalle	rosiers avec paillage, sous olivier
P4	Fontvieille	Parc paysager	dalle	parterre avec paillage, sous *Erythrina cristagalli*
P5	Fontvieille	Parc paysager	dalle	plantes de rocaille avec paillage
P6	La Condamine	Îlôt Canton	dalle	jardinière
P7	La Condamine	Îlôt Canton	dalle	jardinière
P8	La Condamine	Îlôt Canton	dalle	jardinière, sous olivier
P9	Jardin exotique	Villa Paloma	naturel	parterre sous olivier
P10	Jardin exotique	Musée d'Anthropologie Préhistorique	naturel	végétation naturelle sous olivier
P11	Jardin exotique	Musée d'Anthropologie Préhistorique	naturel	végétation naturelle sous laurier
P12	Larvotto	Villa Sauber	naturel	jardin ancien, près tas de compost
P13	Larvotto	Villa Sauber	naturel	jardin ancien, sous *Strelitzia nicolai*
P14	Larvotto	Jardin Japonais	dalle	pelouse sous pins
P15	Larvotto	Jardin Japonais	dalle	pelouse sous pins
P16	Larvotto	Jardin Japonais	dalle	lierre couvre-sol
P17	Larvotto	Jardin Japonais	dalle	lierre couvre-sol
P18	Larvotto	Jardin Japonais	dalle	lierre couvre-sol
P19	Larvotto	Jardin Japonais	dalle	plate-bande près d'un bassin
P20	Larvotto	Grimaldi Forum	dalle	jardinière sous pin
P21	Larvotto	Grimaldi Forum	dalle	jardinière sous arbustes
P22	Larvotto	Grimaldi Forum	dalle	jardinière sous Agave
P23	Larvotto	Boulevard du Larvotto	dalle	prairie sur toiture

Tableau 1. Localisation des différents prélèvements à Monaco.

Résultats

Données nouvelles sur *Lithobius* (*Lithobius*) *salicis* à l'ouest de la frontière franco-italienne :

Historiquement, *L.* (*L.*) *salicis* n'était cité que d'une seule station du sud-est de la France (Alpes-Maritimes, La Brigue) (MINELLI & ZAPPAROLI, 1985 ; IORIO, 2014). Les prélèvements d'arthropodes du sol du troisième auteur ont permis de capturer *L.* (*L.*) *salicis* à Monaco, dans les stations suivantes (**Tableau 1**) : année 2014 : P4 : 4 ♂♂, 3 ♀♀ ; P16 : 1 ♂ ; P19 : 3 ♂♂, 2 ♀♀. Année 2015 : P4 : 1 ♂ ; P5 : 1 ♂, 1 ♀ ; P7 : 1 ♂ ; P13 : 1 ♂, 1 ♀ ; P15 : 2 ♀♀ ; P16 : 5 ♀♀ ; P19 : 2 ♂♂, 9 ♀♀. Quelques femelles appartenant possiblement à *L.* (*L.*) *salicis* n'ont pu être certifiées et ne sont pas prises en compte ici, de même que trois mâles.

Autres chilopodes capturés à Monaco en 2014-2015

Lithobiomorpha, Lithobiidae

Eupolybothrus nudicornis (Gervais, 1837) : année 2014 (8.IX.2014) : glacis du palais : 1 ♀.

Lithobius (*Lithobius*) *forficatus* (Linnaeus, 1758) : année 2014 : P19 : 1 ♀ ; année 2015 : P4 : 1 ♀ ; P19 : 1 ♀.

L. (*L.*) *nicoeensis* Brölemann, 1904 : année 2014 : P9 : 2 ♀♀ ; P12 : 1 ♂, 1 ♀ ; année 2015 : P9 : 2 ♀♀ ; P13 : 2 ♂♂, 3 ♀♀.

L. (*Sigibius*) *microps* Meinert, 1868 : année 2015 : glacis du palais : 1 ♀.

Scolopendromorpha, Cryptopidae

Cryptops trisulcatus Brölemann, 1902 : année 2015 : P9 : 1 ex. ; P17 : 1 ex.

C. umbricus umbricus Verhoeff, 1931 : année 2015 : grotte du Trocadéro : 1 ex. capturé à vue.

Geophilomorpha, Geophilidae

Pachymerium ferrugineum (C. L. Koch, 1835) : année 2015 : P19 : 2 ♂♂.

Redescription de *Lithobius* (*Lithobius*) *salicis*

Nota : les mentions entre crochets [ ] reportent les données et/ou amplitudes de VERHOEFF [1925, 1937 : cf. *L.* (*L.*) *salicis*, *L.* (*L.*) *salicis margheritensis* et *L.* (*L.*) *erythrocephalus margheritensis*].

La longueur du corps atteint de 7,5 à 10,5 mm [7 à 9 mm]. La coloration du corps est fauve-orangé à fauve-brunâtre voire grisâtre. La tête, les premiers tergites (du segment forcipulaire et des 1er et 2ème segments pédifères) et les derniers (à partir du 8ème/9ème segment pédifère, voire du 11ème) peuvent être plus foncés, de même que les articles proximaux des pattes (hanches, préfémurs). Plus rarement, le tronc peut même être relativement foncé dans l'ensemble, ou les pattes uniformément claires (fauve-orangé).

Les antennes sont courtes, munies de 26 à 33 articles [26 à 33], l'article apical étant plus de deux fois plus long que le pénultième. Les ocelles sont au nombre de 7 à 10 et disposés en 3 rangées (1 + 3, 2, 1 ; 1 + 4, 3, 1 ; 1 + 4, 3, 2) [9-10 : 1 + 8 ; 1 + 9]. L'organe de Tömösváry n'a aucune particularité (il est de faible taille). Le bord rostral du coxosternum forcipulaire est doté de 2 + 2 dents (et 1 + 1 petite épine sétiforme à côté des dents latérales), le bord de part et d'autre des dents latérales ne dessinant qu'une légère bosse ; dans l'ensemble il tend à être assez régulièrement oblique chez la plupart des exemplaires [2 + 2 dents].

Les angles postérieurs des tergites du 6ème, du 7ème, du 9ème segment pédifère sont droits à obtus, ceux du 11ème sont droits ; aucun n'a de prolongement triangulaire. Seul le tergite du 13ème segment pédifère est pourvu de faibles à très faibles prolongements triangulaires aux angles caudaux [courts prolongements sur T. 11 et T. 13 ou sur T. 13 seulement]. Les sternites n'ont pas de particularité notable. Les individus possèdent (2) 3 à 5 (6) pores coxaux par hanche des P. 12 aux P. 15 (**Fig. 4**, *in fine*) : 2, 3, 2, 2 ; 3, 4, 3, 3 ; 3, 3-4, 3-4, 3 ; 3, 4, 4, 3 ; 3, 4, 4, 4 ; 4, 4, 4, 4 ; 4, 4-5, 4-5, 3 (maximum mâle) ; 3, 5, 5, 4 ; 4, 5, 5, 4 ; 4, 5, 5, 4-5 ; 4, 5, 5, 5 ; 4, 5, 5-6, 4-5 ; 4, 5-6, 6, 5 (maximum femelle) [2 à 4 (5) : 2, 3, 2, 2 ; 3, 4, 4, 4 ; 4, 4, 4-5, 4]. Les P. 14 et P. 15 sont modérément épaissies chez les deux sexes et assez courtes. La griffe apicale des P. 15 est double, une griffe annexe étant bien visible en plus de la griffe principale [griffe P. 15 avec griffe annexe]. Il n'y a pas d'épine coxolatérale (VaH) aux P. 15.

	V :	H	tr	Pf	F	T	D :	H	tr	Pf	F	T
P1		-	-	--(p)	(a)m-	-m-		-	-	-mp	a--	a--
P2		-	-	--(p)	am-	-m-		-	-	-mp	a-p	a--
P3		-	-	--(p)	am-	-m-		-	-	-mp	a-p	a-(p)
P4		-	-	--(p)	am(p)	-m-		-	-	-mp	a-p	a-(p)
P5		-	-	--(p)	am(p)	-m-		-	-	-mp	a-p	a-(p)
P6		-	-	--(p)	am(p)	-m-		-	-	-mp	a-p	a-p
P7		-	-	--(p)	am(p)	-m-		-	-	-mp	a-p	a-p
P8		-	-	--(p)	am(p)	-m-		-	-	-mp	a-p	a-p
P9		-	-	-(mp)	am(p)	-m-		-	-	-mp	a-p	a-p
P10		-	-	-m(p)	am(p)	-m-		-	-	(a)mp	a-p	a-p
P11		-	-	-mp	amp	-m-		-	-	(a)mp	a-p	a-p
P12		-	-	-mp	amp	-m-		-	-	amp	--p	--p
P13		-	m	(a)mp	amp	-m-		-	-	amp	--p	--p
P14		-	m	amp	am(p)	-m-		-	-	amp	--p	---
P15		-	m	amp	-m-	---		-	-	-mp	---	---

Tableau 2. Plectrotaxie de *L.* (*L.*) *salicis* basée sur 10 mâles et 10 femelles monégasques.

Nota : épines entre ( ) : épines pouvant manquer sur la ou les pattes(s) concernée(s).

Contrairement à certaines autres espèces, la plectrotaxie est donc ici relativement variable en ce qui concerne les limites antérieures de certaines épines (VpPf, VpF, de façon moindre DpT ; VpPf peut même exister sur une ou deux pattes antérieures, puis manquer pour réapparaître régulièrement à partir de P. 9). En tenant compte des observations de VERHOEFF (1925), qui ne reportait la plectrotaxie que de façon très partielle et simplifiée, cela accentue ce constat puisque la correspondance s'observe sur les deux dernières paires de pattes, mais peu sur la face ventrale de la première et de la deuxième : P. 1 V = 0, 0, 0/1 ; P. 1 D = 1, 1, 1 ; P. 2 V = 0, 1, 1 ; P. 2 D = 1/2, 2, 1 ; P. 14 V = 0, 1, 3, 3, 1 ; P. 14 D = 0, 0, 3, 1, 0 ; P. 15 V = 0, 1, 3, 1, 0 ; P. 15 D = 0, 0, 2, 0, 0 (à noter que pour les deux premières paires de pattes, VERHOEFF (1925) exprimait la dotation à partir du préfémur, tandis que pour les deux dernières, il l'exprimait à partir de la hanche).

Le caractère le plus remarquable, bien qu'il nécessite une observation assez minutieuse et un bon éclairage incident, est l'existence, sur le tibia des P. 15, d'un sillon longitudinal occupant le plus souvent entre un tiers et la moitié de la partie distale de cet article, modérément profond mais quand même manifeste (**Fig. 1**, **Fig. 2** et **Fig. 3**). À noter cependant que chez deux des mâles monégasques, ce sillon n'occupait que le quart/le tiers distal des tibias 15 ; trois autres mâles potentiels, possédant des dépressions tibiales encore moins accusées, sont restés indéterminés. Un (très) léger et court sillon peut également exister dans le quart distal du tibia des P. 14 de certains

mâles. VERHOEFF (1925, 1937) mentionnait la présence d'un court sillon superficiel, d'une courte fossette à la fin des tibias 15.

Les gonopodes des femelles possèdent 2 + 2 éperons sur l'article basal (l'une d'entre elles 2 + 3 éperons) et une griffe tridentée [2 + 2 éperons et griffe tridentée]. Sur chaque bord allant à la pointe des éperons gonopodiaux, on distingue, à très fort grossissement (x400), 1 à 2 dentelures. La chétotaxie dorsale, qui demeurait inconnue, est comme suit : aucune soie dorso-médiane, 3 soies dorso-latérales assez longues sur le 2ème article et 1 soie dorso-latérale modérément à assez longue au 3ème article des gonopodes.

Discussions et conclusions

Comme l'illustre d'emblée la description ci-dessus, même en approfondissant la définition de son anatomie externe, *L.* (*L.*) *salicis* demeure très proche de *L.* (*L.*) *lapidicola* (VERHOEFF, 1925, 1937 ; BROLEMANN, 1930 ; JEEKEL, 1964 ; EASON, 1974, 1980, 1982 ; BARBER, 1992, 2009 ; KOREN, 1992 ; IORIO, 2008, 2010 ; NECKAROVA, 2009 ; DANYI, 2010). Il faut d'ailleurs préciser que lors de son réexamen de spécimens qu'il avait initialement identifiés comme *L.* (*L.*) *salicis* dans de précédentes contributions (e. g. ZAPPAROLI, 1993, 2002 ; ZAPPAROLI & TESTA, 1995), le deuxième auteur a pu constater que nombre de spécimens correspondaient en réalité à *L.* (*L.*) *lapidicola*, soulignant encore la difficulté de séparer les deux taxons. Parmi ces confusions figure la station française de la Brigue, dans les Alpes-Maritimes (MINELLI & ZAPPAROLI, 1985 ; IORIO, 2014) : l'unique individu, une femelle, correspond au final plus probablement à *L.* (*L.*) *lapidicola*. *L.* (*L.*) *salicis* a donc été formellement identifié à Monaco, ce qui conforte son existence à l'ouest de la frontière franco-italienne, ainsi que dans le nord de l'Italie (plusieurs localités valides dans les régions suivantes : Piémont, Val d'Aoste, Ligurie, Lombardie, Frioul-Vénétie Julienne) (ZAPPAROLI & MINELLI, 2006 ; MINELLI & ZAPPAROLI, 2010). À Monaco, *L.* (*L.*) *salicis* est présent à la fois dans des jardins anciens (Villa Sauber : ancien de plus d'un siècle) et dans des espaces verts récemment aménagés sur dalle. Il est donc possible qu'une population autochtone ait pu s'y maintenir, y ayant trouvé l'humidité, le couvert végétal et des proies (collemboles...) appropriées. C'est d'autant plus probable qu'à la Villa Sauber, on trouve aussi en abondance *Trechus fairmairei* Pandellé, 1867, un Carabidae indigène assez rare qu'on ne trouve ailleurs que dans les endroits très frais et plus en altitude, notamment dans l'entrée des grottes (à Sospel par exemple). Néanmoins, au vu des espèces de coléoptères manifestement introduites recueillies dans les mêmes pièges (LEMAIRE & RAFFALDI, 2014 ; LEMAIRE *et al*., 2015 ; LEMAIRE & RAFFALDI, 2015), on ne peut exclure que *L.* (*L.*) *salicis* ait été aussi importé à Monaco avec des végétaux en motte provenant d'Italie.

L. (*L.*) *salicis* est potentiellement présent en Slovénie du fait de sa proximité géographique avec la région de Frioul-Vénétie Julienne, mais d'autres mentions plus à l'est (République Tchèque, Slovaquie) nous apparaissent très incertaines car basées quasi-uniquement sur des données anciennes (TAJOVSKY, 2001 ; LASKA, 2004 ; NECKAROVA, 2009). Elles se rapportent plus probablement à *L.* (*L.*) *lapidicola* qui est largement réparti en Europe, y compris vers l'est (STOEV, 1997 ; LASKA, 2004 ; IORIO, 2014). D'ailleurs, NECKAROVA (2009) juge *L.* (*L.*) *salicis* comme douteux en République Tchèque. Une donnée récente de STASIOV *et al*. (2012) concerne la Slovaquie, mais elle s'appuie sur une seule femelle et de ce fait, ne peut être retenue en raison de l'extrême proximité avec *L.* (*L.*) *lapidicola* en ce qui concerne ce sexe (**Tableau 4**).

Les **femelles** de *L.* (*L.*) *salicis* ne présentent en effet que des différences très mineures et inconstantes avec *L.* (*L.*) *lapidicola*, qui ne sont que rarement discriminantes :

- très faibles prolongements, lorsqu'ils existent, au T. 11 (non observés pour l'instant à Monaco).

- 4 à 5 (6) pores coxaux aux hanches des quatre dernières paires de pattes (**Fig. 4**), sachant qu'il peut aussi y en avoir moins (2 ou 3) ; l'observation d'au moins deux paires de hanches, souvent celles des P. 13 et P. 14, avec 5 pores (3, 5, 5, 4 ; 4, 5, 5, 4 ; 4, 5, 5, 4-5 ; 4, 5, 5, 5 ; 4, 5, 5-6, 4-5 ; 4, 5-6, 6, 5) n'a jamais été faite chez *L.* (*L.*) *lapidicola*, que ce soit en France ou en Italie continentale. Dans ces contrées, *L.* (*L.*) *lapidicola* a plutôt tendance à n'avoir que 2 ou 3 pores, le nombre de 4 restant généralement minoritaire s'il existe (occasionnellement aux P. 13 ou aux P. 14). En Sardaigne, les observations d'EASON (1980) montrent que les femelles de celui-ci peuvent parfois posséder 3, 4, 4, 3 pores, voire un maximum de 4, 5, 4, 3 pores. Ce critère est donc adopté provisoirement pour la distinction des femelles.

- La plectrotaxie n'est quasiment d'aucun recours : les épines VpPf et VpF peuvent débuter plus tôt chez *L.* (*L.*) *salicis*, mais cela est fluctuant (**Tableaux 2 et 3**).

- La localisation géographique peut être un moyen de les séparer au regard de l'absence de *L.* (*L.*) *salicis* dans une majeure partie de l'aire de répartition de *L.* (*L.*) *lapidicola* ; mais cette réflexion ne peut s'appliquer au secteur géographique qui nous concerne ici.

	V :	H	tr	Pf	F	T	D :	H	tr	Pf	F	T
P1		-	-	---	(am)-	-(m)-		-	-	-(m)p	a-(p)	a--
P2		-	-	---	am-	-m-		-	-	-(m)p	a-(p)	a--
P3		-	-	---	am-	-m-		-	-	-(m)p	a-p	a-(p)
P4		-	-	---	am-	-m-		-	-	-(m)p	a-p	a-(p)
P5		-	-	--(p)	am-	-m-		-	-	-(m)p	a-p	a-(p)
P6		-	-	--(p)	am-	-m-		-	-	-(m)p	a-p	a-(p)
P7		-	-	--(p)	am-	-m-		-	-	-(m)p	a-p	a-p
P8		-	-	--(p)	am-	-m-		-	-	-(m)p	a-p	a-p
P9		-	-	-(mp)	am(p)	-m-		-	-	(am)p	a-p	a-p
P10		-	-	-(m)p	am(p)	-m-		-	-	(a)mp	a-p	a-p
P11		-	-	-(m)p	am(p)	-m-		-	-	(a)mp	a-p	(a)-p
P12		-	-	-mp	amp	-m-		-	-	(a)mp	--p	(a)-p
P13		-	(m)	(a)mp	amp	-m-		-	-	(a)mp	--p	--p
P14		-	m	amp	amp	-m-		-	-	(a)mp	--(p)	---
P15		-	m	amp	-m-	---		-	-	-mp	---	---

Tableau 3. Plectrotaxie de *L.* (*L.*) *lapidicola* d'après EASON (1974, 1980), BARBER (1992), KOREN (1992), IORIO (2008, 2010) et les quelques dizaines d'individus que nous avons réexaminés* [provenance : Hautes-Alpes, Alpes-Maritimes, Corse (coll. É. Iorio) ; Abruzzes, Lombardie, Piémont, Toscane et Vénétie (coll. M. Zapparoli)].

Nota* : nous ne retenons ci-dessus que les variations qui nous semblent être **les plus fréquentes (quoique déjà occasionnelles pour certaines) chez *L.* (*L.*) *lapidicola*, exprimées par l'intermédiaire de ( ) autour des épines concernées. Rappelons par ailleurs que l'épine DaH peut n'être considérée qu'accidentellement présente aux P. 15 de *L.* (*L.*) *lapidicola* : seulement 2,3 % des 129 spécimens examinés par IORIO (2010) possédaient une épine DaH et ce, sur une seule des P. 15. Il en est de même pour DaPf aux P. 15 avec une fréquence un iota plus élevée. Remarquons enfin que les limites antérieures de VpPf et VpF peuvent parfois être plus précoces en Sardaigne (EASON, 1980).

Les **mâles** de *L.* (*L.*) *salicis* sont reconnaissables plus facilement, à condition de faire preuve de minutie dans la recherche du l'unique caractère remarquable entre les deux taxons, à savoir la présence ou absence du sillon décrit plus haut dans le tiers/la moitié distale du tibia des P. 15 (**Fig. 1**, **Fig. 2** et **Fig. 3**). Lors de la révision d'une vingtaine de nos mâles de *L.* (*L.*) *lapidicola* des Alpes-Maritimes et de Corse par le premier auteur, plusieurs de ces derniers étaient dépourvus de sillon à cet endroit, mais il faut quand même souligner que quelques-uns pouvaient exhiber une esquisse de très court tronçon de sillon à l'apex des tibias 15. Le deuxième auteur établit le même constat sur plusieurs mâles révisés de Lombardie. Lorsqu'une telle esquisse est présente, elle peut induire en erreur et il faut donc prioritairement rechercher un sillon relativement marqué pour *L.* (*L.*) *salicis*, comme ceux illustrés ici (**Fig. 1**, **Fig. 2** et **Fig. 3**). Le léger et

court sillon qui peut parfois exister sur le quart dorso-apical des tibias 14 de ce dernier peut aussi aider. Attention toutefois : le sillon des tibias 15 est moins profond et moins aisément visible que chez le mâle d'autres espèces dotées d'un sillon dorso-longitudinal prononcé aux tibias 15 (e. g. *L.* (*L.*) *delfossei* Iorio & Geoffroy, 2007, *L.* (*L.*) *pyrenaicus* Meinert, 1872, etc.) (IORIO, 2008, 2010 ; IORIO & LABROCHE, 2015).

Caractère	***L.* (*L.*) *salicis***	***L.* (*L.*) *lapidicola***	***L.* (*L.*) *valesiacus***
Structure spéciale du mâle*	Sur les tibias 15, présence d'un sillon relativement net, occupant d'un tiers à la moitié distal(e) de cet article (**Fig. 1**, **Fig. 2** et **Fig. 3**). Parfois, un (très) léger et court sillon peut également exister dans le quart distal des tibias 14.	Tibias 15 sans aucune particularité, ou avec une esquisse de très court tronçon de sillon au bord distal. Tibias 14 sans particularité.	Tibias 14 et 15 sans aucune particularité. D'après EASON (1982), occasionnellement, certains grands mâles peuvent posséder un léger sillon dorsal aux tibias 15, mais nous ne l'avons pas observé sur 52 mâles français (IORIO, 2008).
Pores coxaux des quatre dernières paires de pattes (femelles ; peu discriminant chez le mâle)	Formulations utiles : 3, 5, 5, 4 ; 4, 5, 5, 4 ; 4, 5, 5, 4-5 (Fig. 4) ; 4, 5, 5, 5 ; 4, 5, 5-6, 4-5 ; 4, 5-6, 6, 5. Si maximum de 4 pores aux hanches, aucune utilité discriminante.	Généralement 2 ou 3 pores par hanche dans les Alpes françaises (parfois 4 à une ou deux paires de hanches), dans le sud-est de la France et dans le nord de l'Italie. Parfois davantage dans d'autres secteurs géographiques (e. g. maximum de 4, 5, 4, 3 en Sardaigne, d'après EASON, 1980).	2 à 5 par hanche, donc non discriminant ici.
Plectrotaxie (deux sexes)	DaH absente. DaPf manque aux P. 15.	Généralement, DaH absente et DaPf manque aux P. 15.	DaH au minimum sur P. 15 d'après un examen antérieur portant sur 179 individus (IORIO, 2010) et le plus souvent, aussi sur P. 14 (voire parfois aux P. 13). DaPf existe toujours aux P. 15.
Longueur du corps des adultes en mm** (deux sexes)	7,5 à 10,5	6,5 à 10	10 à 13,5

Tableau 4. Critères distinctifs entre *L.* (*L.*) *salicis*, *L.* (*L.*) *lapidicola* et *L.* (*L.*) *valesiacus*.

*Pour formaliser les données dans un nouveau secteur géographique, il est vivement recommandé, en l'état actuel des connaissances, de toujours trouver au moins un mâle pour *L.* (*L.*) *salicis*.

**Ce caractère est d'utilité négligeable dans les *maxima* des deux premiers taxons et le minimum du troisième. Il présente surtout un intérêt pour les grands individus de *L.* (*L.*) *valesiacus*.

S'il apparaît pour le moment plus pertinent de maintenir la séparation des deux taxons au niveau spécifique, on ne peut exclure un lien taxonomique plus étroit entre ceux-ci. De façon très hypothétique, peut-être pourrait-il s'agir de deux écotypes, plutôt distincts sous-spécifiquement ? *L.* (*L.*) *salicis* ne paraît pas être trouvé à haute altitude, contrairement à *L.* (*L.*) *lapidicola* qui y a établi l'essentiel de ces populations dans le secteur concerné. En France, dans le quart Sud-Est, plus des deux tiers des données du second proviennent de pelouses alpines et subalpines (voire aussi d'éboulis subalpins/alpins et de l'étage nival) et pour une partie du tiers restant, de bois montagnards/subalpins (IORIO, 2014). Cela s'observe aussi très souvent en Italie (M.

Zapparoli, inédit). Les trouvailles de *L.* (*L.*) *lapidicola* à basse altitude y restent sporadiques. Nous proposons le **Tableau 4** ci-dessus pour faciliter l'identification des deux taxons en y incluant aussi *L.* (*L.*) *valesiacus* Verhoeff, 1935, lui-même proche de *L.* (*L.*) *lapidicola*.

Ordre Scutigeromorpha			**Citée avant 1980**	**Citée à partir de 1980**
	Scutigeridae	*Scutigera coleoptrata* (Linnaeus, 1758)	X	X
Ordre Lithobiomorpha				
	Lithobiidae	*Eupolybothrus nudicornis* (Gervais, 1837)	X	X
	Lithobiidae	*Lithobius* (*Lithobius*) *calcaratus* C. L. Koch, 1844	X	X
	Lithobiidae	*Lithobius* (*L.*) *erythrocephalus* C. L. Koch, 1847	X	
	Lithobiidae	*Lithobius* (*L.*) *forficatus* (Linnaeus, 1758)	X	X
	Lithobiidae	*Lithobius* (*L.*) *lapidicola* Meinert, 1872		X
	Lithobiidae	*Lithobius* (*L.*) *nicoeensis* Brölemann, 1904	X	X
	Lithobiidae	*Lithobius* (*L.*) *pilicornis pilicornis* Newport, 1844	X	
	Lithobiidae	*Lithobius* (*Sigibius*) *micropodus* (Matic, 1980)	X	
	Lithobiidae	*Lithobius* (*Sigibius*) *microps* Meinert, 1868	X	X
Ordre Scolopendromorpha				
	Cryptopidae	*Cryptops hortensis* (Donovan, 1810)	?	
	Cryptopidae	*Cryptops trisulcatus* Brölemann, 1902	X	X
	Cryptopidae	*Cryptops umbricus umbricus* Verhoeff, 1931		X
Ordre Geophilomorpha				
	Himantariidae	*Himantarium gabrielis* (Linnaeus, 1767)	X	
	Himantariidae	*Stigmatogaster arcisherculis* Brölemann, 1904	X	
	Himantariidae	*Stigmatogaster dimidiata* (Meinert, 1870)	X	
	Himantariidae	*Stigmatogaster gracilis* (Meinert, 1870)	X	
	Dignathodontidae	*Dignathodon microcephalus* (Lucas, 1846)	X	
	Dignathodontidae	*Henia* (*Chaetechelyne*) *vesuviana* (Newport, 1845)	X	
	Dignathodontidae	*Henia* (*Pseudochaetechelyne*) *brevis* (Silvestri, 1896)	X	
	Schendylidae	*Schendyla armata* Brölemann, 1901	X	
	Schendylidae	*Schendyla carniolensis* Verhoeff, 1902	X	
	Schendylidae	*Schendyla mediterranea* Silvestri, 1897	X	
	Schendylidae	*Schendyla monoeci* Brölemann, 1904	X	
	Schendylidae	*Schendyla nemorensis* (C. L. Koch, 1837)	?	
	Geophilidae	*Geophilus alpinus* Meinert, 1870	X	
	Geophilidae	*Geophilus carpophagus* Leach, 1815 *sensu lato*	X	
	Geophilidae	*Geophilus flavus* (De Geer, 1778)		X
	Geophilidae	*Geophilus richardi* Brölemann, 1904	X	
	Geophilidae	*Pachymerium ferrugineum* (C. L. Koch, 1835)	X	X
	Geophilidae	*Pleurogeophilus mediterraneus* (Meinert, 1870)	X	X
	Geophilidae	*Stenotaenia linearis* (C. L. Koch, 1835)	X	

Tableau 5. Liste des chilopodes actuellement connus à Monaco d'après IORIO (2014) et le présent article.

Notons qu'avec ce nouvel ajout, la liste des chilopodes inventoriés à Monaco s'élève à 32 espèces actuellement (**Tableau 5** ci-dessus), dont 20 n'ont pas été revues depuis des décennies, parmi lesquelles 2 demeurent douteuses. Si de nos jours, la présence de quelques-unes n'y fait guère de doute du fait de citations récentes, parfois nombreuses, dans des secteurs voisins et relativement urbanisés du littoral [*L.* (*L.*) *pilicornis* Newport, 1844, *Stigmatogaster gracilis* (Meinert, 1870), *Henia* (*Chaetechelyne*) *vesuviana* (Newport, 1845), *Geophilus carpophagus* Leach, 1815 *sensu lato*], celle des autres serait importante à réactualiser. Certaines sont en effet très localisées dans le sud-est de la France ; l'une d'entre elles est même considérée comme « espèce sensible » (IORIO, 2014) : *Schendyla armata* Brölemann, 1901.

Remerciements

Les récoltes de chilopodes monégasques citées et étudiées dans cet article s'inscrivent dans le cadre des programmes d'inventaire de la biodiversité menés et financés par la Direction de l'Environnement (DE) du Gouvernement Princier de Monaco. Nous adressons nos remerciements à :

Madame Davenet, Directeur de l'Environnement depuis avril 2015, Monsieur Gomez et Monsieur Prat, ses prédécesseurs, ainsi qu'à Monsieur Puyo, Directeur de l'Aménagement Urbain (DAU), qui ont permis la réalisation de cet inventaire.

Monsieur Jean-Jacques Pinotti, de la DAU, pour le choix pertinent des espaces à inventorier et la mise à disposition de véhicules et de personnels, ainsi qu'à Astrid Claudel-Rusin de la DE et à Laurent Franchet, de la DAU, pour leur participation enthousiaste aux opérations sur le terrain.

Nous remercions également notre collègue Aurélien Labroche pour son aide dans la réalisation d'une des figures du présent travail.

Références bibliographiques

BARBER A. D., 1992. - *Lithobius lapidicola* Meinert, 1872 in Britain. *Bulletin of the British Myriapod Group*, 8, p. 25-30.

BARBER A. D., 2009. - *Centipedes*. Synopses of the British Fauna (New Series) No. 58, Field Studies Council, 228 p.

BROLEMANN H. W., 1930. - Éléments d'une faune des myriapodes de France. Chilopodes. Faune de France, 25. Imprimerie Toulousaine, Toulouse ; P. Lechevalier, Paris, 405 p.

DANYI L., 2010. - Magyarország százlábúi (Chilopoda) II. Határozókulcs. *Állattani Közlemenyek*, 95 (1), p. 3-24.

EASON E. H., 1974. - The type specimens and identity of the species described in the genus *Lithobius* by F. Meinert, and now preserved in the Zoological Museum, Copenhagen University (Chilopoda: Lithobiomorpha). *Zoological Journal of the Linnean Society*, 55, p. 1-52.

EASON E. H., 1980. - On Lithobiidae from Sardinia (Chilopoda: Lithobiomorpha). *Bulletin Zoölogisch Museum, Universiteit van Amsterdam*, 7 (3), p. 21-31.

EASON E. H., 1982. - A review of the north-west European species of Lithobiomorpha with a revised key to their identification. *Zoological Journal of the Linnean Society*, 74, p. 9-33.

IORIO É., 2008. - Contribution à l'étude des chilopodes (Chilopoda) des Alpes-Maritimes incluant une clé d'identification des lithobiomorphes Lithobiidae de Provence-Alpes-Côte d'Azur. *Bulletin de la Société linnéenne de Provence*, 59, p. 127-190.

IORIO É., 2010. - Les Lithobies et genres voisins de France (Chilopoda, Lithobiomorpha). Révision de plusieurs espèces méconnues et nombreux apports inédits à la connaissance du genre *Lithobius* Leach, 1814. Avec une clé des familles, des genres et de toutes les espèces de l'ordre. *Supplément à R.A.R.E.*, 19, p. 1-104.

IORIO É., 2014. - Catalogue biogéographique et taxonomique des chilopodes (Chilopoda) de France métropolitaine. *Mémoires de la Société Linnéenne de Bordeaux*, 15, 372 p.

IORIO É. & LABROCHE A., 2015. - Les chilopodes (Chilopoda) de la moitié nord de la France : toutes les bases pour débuter l'étude de ce groupe et identifier facilement les espèces. *Invertébrés Armoricains, Les Cahiers du GRETIA* No 13, p. 1-108.

JEEKEL C. A. W., 1964. - Chilopoda from the Monte Sirente and Gran Sasso d'Italia. *Entomologische Berichten Amsterdam,* 24, p. 14-20.

KOREN A., 1992. - Die Chilopoden-Fauna von Kärnten und Osttirol. 2. Lithobiomorpha. Carinthia II, 51. Klagenfurt, 138 p.

LAŠKA V., 2004. - Atlas rozšireni stonozek (Chilopoda) Ceske Republiky. Universita Palackého v Olomouci, 87 p.

LEMAIRE J.-M., PONEL P. & RAFFALDI J., 2015. - Un charançon japonais au Jardin Japonais de Monaco : *Trachyphloeosoma advena* Zimmermann, 1956 (Coleoptera Curculionidae Entiminae Trachyphloeini), premier signalement pour l'Europe. *Le Coléoptériste*, ACOREP-France, Paris, 18 (1), p. 15-16.

LEMAIRE J.-M. & RAFFALDI J., 2014. - Un Aphodiide exotique nouveau pour la faune franco-monégasque : *Ataenius picinus* Harold, 1867 (Coleoptera Scarabaeoidea Aphodiidae Eupariini). *Le Coléoptériste*, ACOREP-France, Paris, 17 (3), p. 176-178.

LEMAIRE J.-M. & RAFFALDI J., 2015. - Deux nouveaux coléoptères introduits dans les jardins de Monaco : *Coiffaitiella benjamini* (Marquet, 1875) (Coleoptera Curculionoidea Raymondionymidae) et *Holotrochus acromyrmicis* Bernhauer, 1920 (Coleoptera Staphylinidae Osoriinae). *Le Coléoptériste*, ACOREP-France, Paris, 18 (3), p. 165-166.

MINELLI A. & IOVANE E., 1987. - Habitat preferences and taxocenoses of Italian centipedes. *Bollettino del Museo civico di Storia naturale di Venezia*, 37, p. 7-34.

MINELLI A. & ZAPPAROLI M., 1985. - I Chilopodi della regione ligure con particolare riguardo al popolamento delle Alpi Liguri. *Lavori della Societa italiana di Biogeografia*, N. S., 9 (1982), p. 373-411.

MINELLI A., BONATO L. & DIOGUARDI R., 2013. - Chilobase: a web resource for Chilopoda taxonomy. Publicly searchable at http://chilobase.bio.unipd.it.

NECKAROVA M., 2009. - Stonozky radu Lithobiomorpha Ceske Republiky. Univerzita Palavkeho v Olomouci, Prirodovedecka Fakulta, p. 1-97.

OWEN J. A., 1995. - A pitfall trap for repetitive sampling of hypogean arthropod faunas. *Entomologist's record and journal of variation*, 107, p. 225-228.

STAŠIOV S., KERTYS Š., MIŇOVÁ L., UHLÍKOVÁ A. & URBLÍK P., 2012. - Príspevok k poznaniu fauny vybraný ch skupín makroedafónu (Opiliones, Chilopoda, Diplopoda) NPR Boky. [Contribution to the knowledge of selected groups of macroedaphon (Opiliones, Chilopoda, Diplopoda) in the Boky National Nature Reserve]. *Folia faunistica Slovaca*, 17 (2), p. 109-112.

STOEV P., 1997. - A check-list of the centipedes of the Balkan peninsula with some taxonomic notes and a complete bibliography (Chilopoda). *Entomologica Scandinavica*. Suppl., 51, p. 87-105.

TAJOVSKY K., 2001. - Centipedes (Chilopoda) of the Czech Republic. *Myriapodologica Czecho-Slovaca*, 1, p. 39-48.

VERHOEFF K. W., 1925. - Beiträge zur Kenntnis der Steinläufer, Lithobiiden. *Archiv für Naturgeschichte*, 91, p. 124-160.

VERHOEFF K. W., 1937. - Chilopoden-Studien. Zur kenntnis der Lithobiiden. *Archiv für Naturgeschichte*, N. F., 6 (2), p. 171-257.

ZAPPAROLI M., 1993. - Chilopodi dell'Italia Nord-Occidentale. *Rivista Piemontese di Storia Naturale*, 14, p. 97-127.

ZAPPAROLI M., 2002. - Chilopoda, p. 46-48. *In* : MASON F., CERRETTI P., SPEIGHT M.C.D., TAGLIAPIETRA A. & ZAPPAROLI M. (ed.), Invertebrati di una foresta della Pianura Padana, Bosco della Fontana. I. Conservazione Habitat Invertebrati n° 1. Centro Nazionale per lo Studio della Biodiversità Forestale Bosco della Fontana ; Corpo Forestale dello Stato ; Servizio Conservazione Natura. G. Arcari Editore, Mantova, 176 p.

ZAPPAROLI M., 2004. - Structure and diversity of the centipede taxocoenoses (Chilopoda), p. 15-27. *In* : CERRETTI P., HARDERSEN S., MASON F., NARDI G., TISATO M. & ZAPPAROLI M. (ed.), Invertebrati di una foresta della Pianura Padana, Bosco della Fontana. Secondo contributo. Conservazione Habitat Invertebrati, 3. Cierre Grafica Editore, Verona, 303 p.

ZAPPAROLI M., 2010. - Centipedes in relic wetlands of North-eastern Italy: faunistic and ecological remarks (Chilopoda). *Gortania, Botanica, Zoologia*, 32, p. 135-166.

ZAPPAROLI M. & MINELLI A., 2006. - Chilopoda, p. 123-125. *In* : RUFFO S. & STOCH F. (coord.), *Checklist and distribution of the Italian fauna*. Memorie del Museo civico di Storia naturale di Verona, 2. Série (cartes de répartition sur CD–rom). 307 p.

ZAPPAROLI M. & TESTA G., 1995. - Chilopodi dell'Abruzzo teramano (Chilopoda). *Bollettino dell'Associazione romana di entomologia*, 49 (1994), p. 27-43.

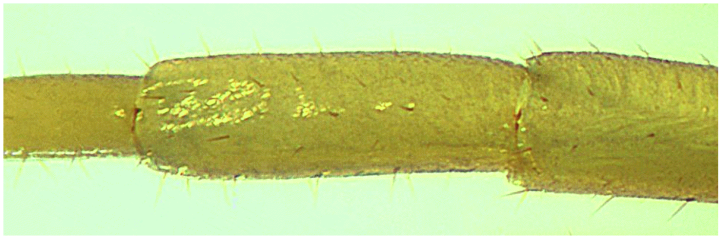


Figure 1. Gros plan dorsal (x 50) sur le tibia d'une P. 15 d'un mâle de *L.* (*L.*) *salicis* de Monaco. Cliché : É. IORIO.

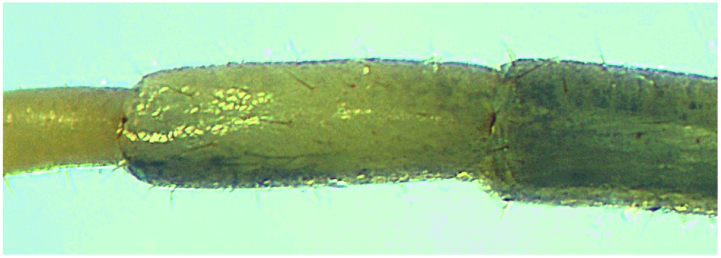


Figure 2. Même plan mais sur la P. 15 d'un autre mâle monégasque de *L.* (*L.*) *salicis*. Cliché : É. IORIO.

Figure 3. Même plan mais sur le tibia et le basitarse de la P. 15 d'un troisième mâle monégasque de *L.* (*L.*) *salicis*. Cliché : A. LABROCHE & É. IORIO.

Figure 4. Gros plan ventral (x 45) sur les hanches des P. 13, P. 14 et P. 15 d'une femelle de *L.* (*L.*) *salicis* de Monaco, dont le nombre de pores coxaux est exprimé par la formulation suivante : 4, 5, 5, 4-5 (= P. 12 (invisibles ici) : 4 + 4, P. 13 : 5 + 5, P. 14 : 5 + 5, P. 15 : 4 + 5). Cliché : É. IORIO.

Annexe 2 : quelques photos des missions de terrain (photos Astrid Claudel-Rusin)

17 septembre 2014

Photo 56 : La terrasse de l'immeuble de la Quarantaine

Photo 57 : une jardinière de l'îlot Canton

Photo 58 : Jean Raffaldi et Jean-Michel Lemaire au Jardin Japonais

Photo 59 : Laurent Franchet et Jean-Michel Lemaire près du tas de compost, villa Sauber

Photo 60 : une jardinière du Grimaldi Forum

Photo 61 : un parterre de la villa Paloma (emplacement du P9)

Photo 62 : le talus du Musée d'Anthropologie Préhistorique

23 octobre 2014

Photo 63 : forage du trou du P10 sur le talus du M.A.P.

Photo 64 : forage du trou du piège P13 à la villa Sauber

Photo 65 : le tube est trop long, il faut le recouper.

Photo 66 : en face du Monte-Carlo Bay, la terre est trop dure...

Photo 67 : forage du trou du piège 23 sur la toiture du poste de police du Larvotto.

31 janvier 2015

Photo 68 : Jean-Michel Lemaire, Philippe Ponel et Jean Raffaldi au Jardin Japonais

Photo 69 : Philippe Ponel tamisant la litière au Grimaldi Forum

19 mai 2015

Photo 70 : Céline Houssin (MNHN-Paris) chassant les collemboles à la villa Paloma

Photo 71 : Malik Zoughailech, Céline Houssin et Laurent Franchet au Jardin Japonais

Photo 72 : fleurs de *Strelitzia nicolai* à la Villa Sauber

Photo 73 : Ponte de canards au Parc Paysager de Fontvieille

Photo 74 : *Rhynchophorus ferrugineus* pris au piège à phéromones, Parc Paysager de Fontvieille

Photo 75 : Céline, Astrid, Jean-Michel et Malik à la roseraie Princesse Grace