



DEPOSE AUX TERMES DE LA LOI

GEDEPONEERD OVEREENKOMSTIG  
DE WETTELIJKE BEPALINGEN

Les opinions émises dans les publications de la Société sont propres à leurs auteurs. La Société n'en assume aucunement la responsabilité.

De meningen welke in de publicaties van de Vereniging uiteengezet worden, zijn eigen aan hun auteurs en blijven onder hun verantwoordelijkheid.

La reproduction, même par photocopies, des articles parus dans les publications de la Société est interdite.

Reproductie, zelfs door fotokopieën, van artikels verschenen in de publicaties van de Vereniging, is verboden.

Edité par la Société royale belge d'Entomologie

Uitgegeven door de Koninklijke Belgische Vereniging voor Entomologie

Association sans but lucratif, fondée le 9 avril 1855

Vereniging zonder winstoogmerk, opgericht op 9 april 1855

**Siège social : rue Vautier 29, B-1000 Bruxelles**

**Sociale zetel : Vautierstraat 29, B-1000 Brussel**

Les publications de la Société sont financées avec le concours de la Fondation Universitaire de Belgique.



De publicaties van de Vereniging worden gefinancierd met de steun van de Universitaire Stichting van België.

ISSN 1374-8297

Cotisation pour 2013 :

membres associés : 30 €

membres assistants : 18 €

membres correspondants : 35 €

Abonnements institutions et librairies : 60 €

Lidgeld voor 2013 :

gewone-leden : 30 €

assistent-leden : 18 €

correspondent-leden : 35 €

Abonnementen van instituten en bibliotheken : 60 €

Les membres reçoivent toutes les publications de la Société.

De leden ontvangen alle publicaties van de Vereniging.

Annual subscription 2013 for abroad members : 35 €

Members receive all publications issued by the Society.

**IBAN : BE57 0000 0329 1835**

**BIC : BPOTBEB1**

**<http://www.srbe-kbve.be>**

## **Three halophilous Muscidae new for Belgium (Diptera : Muscidae)**

Chantal MARTENS

Koffiestraat 6, B-9910 Knesselare (e-mail: martenschantal@yahoo.com)

### **Abstract**

This paper describes the first records of the halophilous Muscidae *Phaonia fusca* (Meade, 1897), *Spilogona biseriata* (Stein, 1916) and *Limnospila albifrons* (Zetterstedt, 1849) for Belgium.

**Keywords** : Muscidae, halophilous, species new for Belgium, *Phaonia fusca*, *Spilogona biseriata*, *Limnospila albifrons*.

### **Samenvatting**

De eerste Belgische records van de halofiele Muscidae *Phaonia fusca* (Meade, 1897), *Spilogona biseriata* (Stein, 1916) en *Limnospila albifrons* (Zetterstedt, 1849) worden beschreven.

### **Résumé**

*Phaonia fusca* (Meade, 1897), *Spilogona biseriata* (Stein, 1916) et *Limnospila albifrons* (Zetterstedt, 1849) sont trois espèces de Muscidae halophiles nouvelles pour la faune belge. Nous les décrivons ici.

### **Introduction**

Saline habitats form an extremely stressful environment. High salt concentrations and sometimes also tidal influences produce harsh living conditions. This affects not only the vegetation, but also gives rise to special invertebrate assemblages with salt-tolerant species. A high proportion of the saline biodiversity is represented by Diptera, including Muscidae (CHANDLER, 2010). However, in Belgium information on halophilous Muscidae is scarce. A brackish ditch in the Jeronimuspolder (Sint-Laureins) is probably the only locality that has been thoroughly investigated. An inventory there with a Malaise trap in 2011 yielded *Coenosia antennata* (MARTENS, 2012, MARTENS *et al.*, 2013) as a halophilous species new for Belgium. In this paper, the first Belgian records of three other halophilous Muscidae are described.

### **Material and methods**

All specimens were obtained by sweeping the vegetation with a net. Identification is based on GREGOR *et al.* (2002). The collected specimens are stored in the private collection of the author.



Fig. 1. Collection site of *Phaonia fusca* in 'Het Zwin'.

Fig. 2. Collection site of *Phaonia fusca* in the embryonic dunes in front of 'Het Zwin'.

Fig. 3. Collection site of *Spilogona biseriata* in a salt meadow in the inner part of Zeebrugge.

Fig. 4. Collection site of *Spilogona biseriata* on a sea sand raised area in the inner part of Zeebrugge.

## Results

### *Phaonia fusca* (Meade, 1897)

MATERIAL EXAMINED : Knokke-Heist, Het Zwin, 23.VII.2012, 4♂ & 1♀, leg., det. & coll. C. Martens ; Knokke-Heist, Embryonic dunes in front of 'Het Zwin', 23.VII.2012, 1♂ & 1♀, leg., det. & coll. C. Martens.

*Phaonia fusca* is a *Phaonia* of about 6 mm, with several hairs on the meron below the posterior spiracle, a haired prosternum, a long-plumose arista and largely blackish legs (GREGOR *et al.*, 2002). According to CHANDLER (2010) *Phaonia fusca* is a salt marsh specialist. The species is known only from Great Britain, France and The Netherlands (GREGOR *et al.*, 2002 ; PONT, 2013).

*Phaonia fusca* was found in 'Het Zwin' (Fig. 1) and in the embryonic dunes in front of 'Het Zwin' (Fig. 2). 'Het Zwin' is the largest and most important tidal salt marsh site in Belgium. Four males and one female were collected here in a zone with many flowering *Limonium vulgare* Mill. (Fig. 1). Other abundant plant species were *Juncus gerardii* Loisel., *Puccinellia maritima* (Huds.) Parl., *Halimione portulacoides* (L.) Aell., *Glaux maritima* L., *Suaeda maritima* (L.) Dum. and *Spergularia media* (L.) C. Presl subsp. *angustata* (Clavaud) Kerguelen et Lambinon.

In the embryonic dunes one male and one female were collected. Here the vegetation is dominated by *Cakile maritima* Scop. and *Elymus farctus* (Viv.) Runemark ex Melderis subsp. *boreoatlanticus* (Simonet et Guinochet) Melderis and contains species such as *Salsola cali* L., *Honckenya peploides* (L.), *Atriplex prostrata* Boucher ex DC. and *Leymus arenarius* (L.) Hochst.

### ***Spilogona biseriata* (Stein, 1916)**

MATERIAL EXAMINED : Brugge, Inner port of Zeebrugge, WAL, 2.IX.2012, 1♀, leg., det. & coll. C. Martens ; Brugge, Inner port of Zeebrugge, OTSO, 2.IX.2012, 1♀, leg., det. & coll. C. Martens.

*Spilogona biseriata* is a *Spilogona* of 3.5-5 mm with the acrostichal setulae biserial and fairly long. Males have trapezoid spots on tergites 3 and 4. In the females the spots are more circular (GREGOR *et al.*, 2002). *Spilogona biseriata* occurs on sea coasts and occasionally inland in saline areas. In Great Britain larvae and puparia were found under *Enteromorpha* (L.) Link mats on saline mud (SKIDMORE, 1985 ; GREGOR *et al.*, 2002). According to CHANDLER (2010) the species is associated with mildly brackish dykes. *Spilogona biseriata* is an European species that occurs from France and Turkey to Great Britain and Sweden (GREGOR *et al.*, 2002).

We collected a female specimen of *Spilogona biseriata* at two different localities in the inner port of Zeebrugge. The first specimen was collected in the subarea called 'WAL' which is a narrow strip of mainly salt meadows enclosed by the channel Brugge-Zeebrugge in the west and the sea sand raised area 'Hoge Noen' in the east. We obtained the specimen in the most northern salt meadow (Fig. 3) which is characterized by high groundwater levels and very high salt concentrations. The dominant plant species at the collection locality are *Salicornia europaea* s.l. L. and *Aster tripolium* L.

The second specimen was collected in the subarea called 'OTSO' (Fig. 4). This area was raised with sea sand around 2000. Originally salt concentrations were high here, but they diminish year after year as a result of leaching out. Today salt concentrations are much lower than at the first collection site. Moreover this site is much drier than the first site. The vegetation is dominated by *Calamagrostis epigejos* (L.) Roth, but contains species that are fairly salt tolerant, such as *Scirpus maritimus* L., *Lotus corniculatus* L. *subsp. tenuis* (Waldst. et Krr. ex Willd.) Berher, *Parentucellia viscosa* (L) Caruel and *Gnaphalium luteoalbum* L. Locally there is shrub encroachment of *Salix* L. and *Hippophae rhamnoides* L.

### ***Limnospila albifrons* (Zetterstedt, 1849)**

MATERIAL EXAMINED : Brugge, Lissewege, Monnikenwerve, 1.VIII.2012, 1♀, leg., det. & coll. C. Martens.

*Limnospila albifrons* is the only species of the genus *Limnospila* in Europe. The genus is characterised amongst other things by a broad frons in both sexes, one orbital seta on each fronto-orbital plate and two pairs of presutural dorsocentral setae. *Limnospila albifrons* is 2.5-4 mm, has a predominantly silvery white dusted head, a pubescent arista and black antennae and palpi. The abdomen is greyish dusted, with a brown midline and subtriangular spots on tergites 3 and 4 (GREGOR *et al.*, 2002). *Limnospila albifrons* is a salt marsh specialist (GREGOR *et al.*, 2002 ; CHANDLER, 2010). It is a Holarctic species that occurs in Europe from Spain and Romania to Fennoscandia (GREGOR *et al.*, 2002).

We collected one female in a pristine salt meadow of the nature reserve Monnikenwerve in Lissewege (Brugge). This site is situated not far from the first collection locality of *Spilogona biseriata*, but lies at the west side of the channel Brugge-Zeebrugge and is not affected by the port. At the collection locality of *Limnospila albifrons* the dominant plant species is *Aster tripolium* L.

### **Acknowledgements**

Thanks to Adrian Pont for proofreading the manuscript. Thanks to Paul Dhoore for his permission to collect in Monnikenwerve.

### **References**

- CHANDLER P.J., 2010. - *A Dipterists handbook*. AES Publications, Orpington, UK, 525 pp.  
GREGOR F., ROZKOŠNÝ R., BARTÁK M. & VAŇHARA J., 2002. - *The Muscidae (Diptera) of Central Europe*. Masaryk University, Brno, Czech Republic, 280 pp.

- MARTENS C., 2012. - *Phaonia trimaculata* (Bouché, 1834), *Helina latitarsis* Ringdahl, 1924, *Helina maculipennis* (Zetterstedt, 1845) and *Coenosia antennata* (Zetterstedt, 1849) (Diptera : Muscidae) new for Belgium. *Bulletin S.R.B.E./K.B.V.E.*, 148 : 56-58.
- MARTENS C., MORTELMANS J., POLLET M., BEUK P., DEKONINCK W., DE BLAUWE H., KEKENBOSCH R., PEETERS K., VANDEVOORDE B. & VERSIGGHEL J., 2013. - Resultaten van een Malaisevalcampagne langs een brakke sloot in de Jeronimuspolder (Sint-Laureins, Oost-Vlaanderen, België). *Bulletin S.R.B.E./K.B.V.E.*, 149 : 117-130.
- PONT A.C., 2013. - Fauna Europaea : Muscidae. In : PAPE T. [eds.]. Fauna Europaea : Diptera Brachycera. Fauna Europaea version 2.5. <http://www.faunaeur.org>
- SKIDMORE P., 1985. - *The biology of the Muscidae of the world (Series entomologica, volume 29)*. Dr. W. Junk Publishers, Dordrecht, The Netherlands, 550 pp.
-

## Précision sur la répartition de *Pachyrhinus lethierryi* (Desbrochers, 1875) en Belgique (Coleoptera : Curculionidae : Entiminae)

Marc DELBOL<sup>1</sup>, Wouter DEKONINCK<sup>2</sup> & Alain DRUMONT<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Collaborateur scientifique à l'Université de Liège, Gembloux Agro-Bio Tech, Unité d'Entomologie fonctionnelle et évolutive (Prof. E. Haubruge), Passage des Déportés 2, B-5030 Gembloux, Belgique (e-mail : marc.delbol@brutele.be)

<sup>2</sup>Institut royal des Sciences naturelles de Belgique, Département d'entomologie, Rue Vautier 29, B-1000 Bruxelles, Belgique

### Abstract

New Belgian records of *Pachyrhinus lethierryi* (Desbrochers, 1875) from different provinces and in the Brussels-Capital region allow us to update its distribution in Belgium. A distribution map is presented and is used to visualise the recent expansion of this species.

**Keywords** : Coleoptera, Curculionidae, *Pachyrhinus*, Belgium, new occurrences.

### Résumé

De nouvelles occurrences de différentes provinces de Belgique et de la Région de Bruxelles-Capitale permettent l'actualisation de la répartition de *Pachyrhinus lethierryi* (Desbrochers, 1875) sur le territoire. Une carte est proposée pour visualiser l'extension récente de l'espèce.

### Samenvatting

Nieuwe waarnemingen vanuit verschillende Belgische provincies en in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest stellen ons in staat de verspreiding van *Pachyrhinus lethierryi* (Desbrochers, 1875) in ons land te actualiseren. Een verspreidingskaart wordt gebruikt om de recente uitbreiding van deze soort te illustreren.

### Introduction

En 2008, l'un des auteurs (Marc Delbol) signalait la présence de *Pachyrhinus lethierryi* de Belgique par deux occurrences de la province de Liège et deux de la province de Namur (DELBOL, 2008). Depuis lors, l'attention sur l'espèce par différents entomologistes a permis un certain nombre de collectes dans cinq nouvelles provinces et dans la Région de Bruxelles-Capitale, ce qui permet de greffer et préciser la répartition de *Pachyrhinus lethierryi* sur le territoire.

### Matériel et méthodes

Les spécimens examinés proviennent de différentes collections dont les acronymes sont les suivants : B.B. : Collection privée B. Bosmans, Genk, Belgique ; GxABT : Université de Liège - Gembloux Agro-Bio Tech (collection générale) ; IRSNB : Institut royal des Sciences naturelles de Belgique (collection belge) ; M.D : Collection privée M. Delbol, Jumet, Belgique ; PCJD : Collection privée J.P. Duvivier, Walcourt, Belgique ; PCPL : Collection privée P. Limbourg, Luttre, Belgique.

Les collectes furent majoritairement réalisées au parapluie japonais en battant des Cupressaceae du genre *Thuja* L., *Chamaecyparis* Spach et *Juniperus* L. L'espèce vit également sur *Cupressus* L., mais comme le signale la Nouvelle Flore de Belgique (2004), les véritables Cyprès sont rarement cultivés dans nos régions. Toutefois, un de nos collègues de l'IRSNB, Pol Limbourg, récolta l'espèce sur Pinaceae du genre *Pinus* L. On pourrait s'étonner de cette récolte sur *Pinus* L., mais tous ces arbres

font partie de la classe des Coniféroïdes de l'ordre des Pinales. Une oligophagie large pourrait caractériser l'espèce si d'autres collectes sur *Pinus* L. viennent confirmer cette observation.

### Distribution en Belgique et discussion

Les localités actuellement connues de *Pachyrhinus lethierryi* en Belgique sont par régions et provinces.

#### Région wallonne (Wallonie)

**PROVINCE DE LIEGE** : Stavelot IV.2000 (GxABT) ; Spa V.2001 (GxABT). **PROVINCE DE NAMUR** : Barvaux V.2000 (GxABT) ; Saint Servais V.2000 (GxABT) ; Resteignes VI.2011 (M.D.) ; Vedrin sans date, leg. J. Constant (IRSNB). **PROVINCE DU HAINAUT** : Thuin V.2002 (GxABT) ; Leuze-Fermont V.2006 (PCJD.) ; Gosselies VI.2006 (M.D.) ; Courcelles VI.2009 (M.D.) ; Jumet VI.2010 et VI.2011 (M.D.) ; Stamburges VI.2011 au battage de *Pinus* L. (PCPL) ; Luttre 28.V.2013 sur mur (PCPL). **PROVINCE DU LUXEMBOURG** : Hotton VI.2008 (GxABT) ; Rochefort VI.2008 (GxABT). **PROVINCE DU BRABANT WALLON** : Waterloo V.2007 (GxABT).

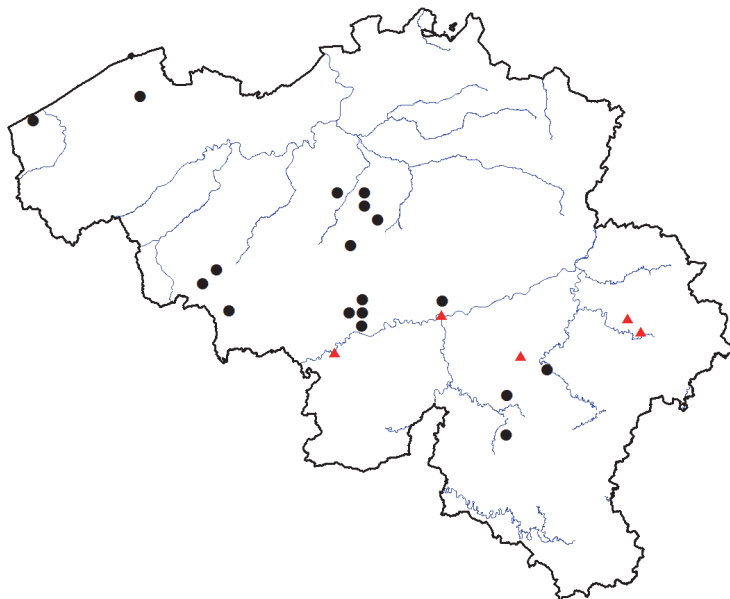
#### Région de Bruxelles-Capitale

Clos Tom et Jerry, Jette 27.V.2013, sur porte de garage, leg. A. Drumont (IRSNB) ; Jardin Jean Massart, Auderghem, 28.V.2013, au battage d'arbres, leg. A. Drumont et P. Limbourg (IRSNB) ; idem, 1.VII.2013, au battage de *Chamaecyparis lawsoniana* (IRSNB) ; aux environs du Jardin Massart, idem, au battage de *Thuja plicata* (IRSNB).

#### Région flamande (Vlaanderen)

**PROVINCE DU BRABANT FLAMAND (VLAAMS-BRABANT PROVINCIE)** : Overijse V.2008 (GxABT) ; Kraainem V.2009 (P. Maniotte). **PROVINCE DE FLANDRE OCCIDENTALE (WEST-VLAANDEREN PROVINCIE)** : Brugge IV.2011 (B.B.) ; Oostduinkerke, Ter Yde duin VIII.2012, leg. A., F. & H. Drumont (IRSNB).

Le croisement des diverses localités où a été collecté *Pachyrhinus lethierryi* permet de dresser provisoirement une carte de distribution (Carte 1) ainsi qu'une phénologie partielle (Graphe 1) de l'espèce en Belgique. On peut remarquer que seulement cinq exemplaires ont été récoltés de l'année 2000 à l'année 2002, ensuite il faut attendre l'année 2006 pour que de nouvelles collectes soient effectuées et qu'enfin des récoltes assez régulières (et parfois en nombre notamment sur une haie de *Thuja plicata* située en bordure du Jardin J. Massart où près de 40 exemplaires ont été récoltés et observés en 10 minutes) concrétisent l'expansion de l'espèce sur presque tout le territoire. Sur base de nos résultats, il semble que *P. lethierryi* soit actif en Belgique du mois d'avril au mois d'août avec toutefois un pic observé en mai, juin et juillet.

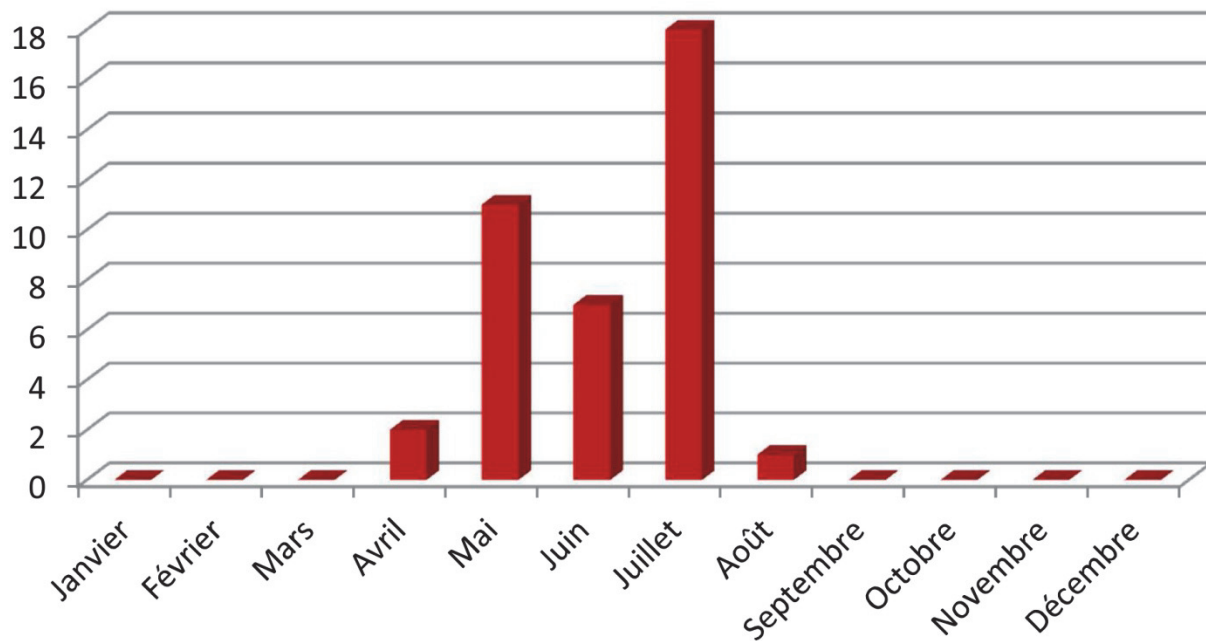


Carte 1. Distribution de *Pachyrhinus lethierryi* en Belgique. Les triangles rouges représentent les observations avant 2003, les ronds noirs celles après 2006.



Habitus de *Pachyrhinus lethierryi* (Clos Tom et Jerry, Bruxelles, 27.V.2013).





Graphe 1. Phénologie connue de *Pachyrhinus lethierryi* en Belgique.

Au terme de cette réactualisation des données enregistrées jusqu'à maintenant pour *Pachyrhinus lethierryi*, on constate que l'espèce est maintenant connue de Belgique selon un axe allant de la Côte vers l'Ardenne. Elle est encore à rechercher en Campine, en Lorraine et dans la botte du Hainaut. Il va de soi que dans un proche avenir d'autres données viendront compléter la distribution et la phénologie de l'espèce.

Il serait même concevable qu'une deuxième espèce vivant sur les *Pinus* L. soit collectée sur le territoire. En effet, *Pachyrhinus mustela* (Herbst, 1797) est signalé du Royaume-Uni (DENTON, 2005) et d'Allemagne dans les Lands de Westphalie et de Rhénanie. *Pachyrhinus mustela* pourrait ainsi se rencontrer dans les provinces du Limbourg ou du Luxembourg, voire même dans la province de Liège. HEIJERMAN (2008) suggérait déjà cette possibilité pour les Pays-Bas.

#### Remerciements

Nous tenons tout d'abord à remercier sincèrement Bruxelles Environnement par l'intermédiaire de messieurs J.-P. Hannequart (directeur général) et R. De Laet (directeur) pour l'autorisation accordée à Alain Drumont et Pol Limbourg du département d'entomologie de l'IRSNB de réaliser des inventaires d'invertébrés au Jardin Jean Massart, ainsi que Jean Vermander (responsable du site) et Thierry Bruffaerts (responsable de Bruxelles Environnement pour le Jardin) pour leur accueil toujours chaleureux lors de nos visites.

De vifs remerciements s'adressent également à « Cel Beheer van het Agentschap voor Natuur en Bos in de provincie West-Vlaanderen » et chef Cel Beheer ANB in de provincie West-Vlaanderen Ir Wim Pauwels pour les autorisations des prélèvements dans la réserve Ter Yde à Koksijde-Oostduinkerke.

Notre gratitude s'ajoute également à Jean-Pierre Duvivier, Bart Bosmans, Pol Limbourg et Jérôme Constant qui nous ont communiqué leurs données sur leurs collectes de *Pachyrhinus lethierryi* en Belgique.

#### Références

- DELBOL M. 2008. - Présence de *Pachyrhinus lethierryi* (Desbrochers 1875) (Coleoptera : Curculionidae) en Belgique. *Faunistic Entomology*, 61(4) : 163-164.
- DENTON J., 2005. - *Brachyderes incanus* (Linnaeus) and *Pachyrhinus mustela* (Herbst) (Curculionidae) in Surrey - new to Britain. *The Coleopterist*, 14 : 1-5.
- HEIJERMAN T., 2008. - De snuitkever *Pachyrhinus lethierryi* nieuw voor Nederland (Coleoptera : Curculionidae). *Nederlandse Faunistische Mededelingen*, 28 : 35-39.
- LAMBINON J., DELVOSALLE L. & DUVIGNEAUX J., 2004. - Nouvelle Flore de Belgique, du Grand Duché du Luxembourg, du Nord de la France et des Régions voisines, cinquième édition. Edition du jardin botanique national de Belgique, Meise, 1167 pp.

## **De Keverbank te Halen Rotem : succesvolle start van een voor Vlaanderen unieke Beheersovereenkomst**

Wouter DEKONINCK<sup>1</sup>, Marion LIBERLOO<sup>2</sup> & Eugène STASSEN<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Koninklijk Belgisch Instituut voor Natuurwetenschappen, Vautierstraat 29, B-1000 Brussel  
(e-mail : Wouter.dekoninck@natuurwetenschappen.be)

<sup>2</sup> VLM Centrale directie, Afdeling Platteland en mestbeleid, Dienst Beheerovereenkomsten, Gulden-Vlieslaan 72, B-1060 Brussel

<sup>3</sup> Elderenweg 19, B-3770 Riemst

### **Abstract**

A “beetle bank” is an elevated strip of arable field that is sown with herbs or grasses and which is crossing arable fields. Beetle banks are constructed to provide shelter and habitat for beetles and other animals in an often hostile agricultural landscape. Especially large numbers of beetles that are predators of crop pest insects are the main target insect group. In 2010 a beetle bank was constructed for the first time in Flanders in Halen, Rotem. It was managed as agri-environmental agreement between the owner of the arable field and the VLM (Flemish Land Agency). In order to evaluate its importance as shelter for predatory beetles we sampled carabid beetles with pitfall traps on the beetle bank, the near arable fields and crop edges. We found a higher diversity of carabid beetles in the beetle bank compared to the arable field. Moreover more species mentioned as threatened in Flanders on the Red List were collected in the beetle bank compared to the arable fields. In this paper we discuss the results of this sampling and future follow-up of this beetle bank.

**Keywords** : beetle bank, agricultural management, agri-environmental agreement, Carabidae.

### **Samenvatting**

Een keverbank is een opgehoogde strook van een akker die is ingezaaid met kruiden en grassen en die dwars loopt over de akker. Keverbanken worden aangelegd om beschutting en extra habitat te voorzien voor kevers en andere dieren in een vaak vijandig landbouwlandschap. De hoofdbedoeling is het herbergen van grote aantallen kevers die predatoren zijn van pestsoorten op gewassen. In 2010 werd voor de eerste keer in Vlaanderen een Keverbank aangelegd te Halen, Rotem. Deze werd beheerd als een beheersovereenkomst tussen de eigenaar van de akker en de Vlaamse Landmaatschappij (VLM). Om het belang van de keverbank als beschutting voor predatoren zoals kevers te evalueren, verzamelden we loopkevers met bodemvallen in de keverbank, de aangrenzende akkers en de akkerranden. We vonden een hogere loopkeverdiversiteit in de keverbank in vergelijking met de akkers. Bovendien werden meer loopkeversoorten die op de Rode Lijst als bedreigd staan genoteerd in één of andere categorie, gevonden op de keverbank in vergelijking met de akkers. In dit artikel bespreken we de resultaten van deze staalname en een verdere opvolging van deze keverbank.

### **Résumé**

Une “Beetle bank” (zone refuge à coléoptères) est une bande surélevée et enherbée entourant ou traversant un champ cultivé. Ces zones sont construites pour donner un habitat-refuge aux espèces qui vivent dans les zones agricoles, milieux assez “hostiles” (monocultures, techniques agricoles). Les espèces auxiliaires ciblées ici sont plus particulièrement des coléoptères prédateurs d’insectes ravageurs de cultures. En 2010, une telle bande a été érigée pour la première fois en Flandre à Halen Rotem. Elle a été gérée suivant un accord agro-environnemental entre le propriétaire de la parcelle

cultivable et le VLM (Vlaamse Landmaatschappij). Afin d'évaluer l'efficacité de cette zone-refuge, nous avons échantillonné les carabes avec des pièges à fosse disposés sur la Beetle bank, à proximité du champ et aux abords de la culture. C'est dans la zone-refuge que la diversité en carabes fut la plus élevée. Par ailleurs, nous y avons aussi relevé des espèces de carabes considérées comme menacées d'après la Liste Rouge pour la Flandre. Nous discutons des résultats de cet échantillonnage et du suivi de ce type d'aménagement.

## Inleiding

In het voorjaar van 2010 werd voor de eerste keer in ons land een "beetle bank" aangelegd te Halen, Rotem. Een beetle bank, verder keverbank genoemd, is een opgehoogde strook, ingezaaid met pollenvormende grassen, dwars over de akker (THOMAS, 2000). De breedte van deze stroken varieert nogal maar ligt meestal tussen de vijf en de vijftien meter. De keverbank is komen overwaaien van Groot-Brittannië waar in de jaren '80 van vorige eeuw onbespoten akkerranden langs graanvelden werden aangelegd om de teruglopende stand van jachtwild op te krikken (COLLINS *et al.*, 2002). Naast heel wat onkruiden, zaden en insecten bleken deze stroken ook heel veel kevers te bevatten (VAN ALEBEEK *et al.*, 2007) en de term "beetle bank" was geboren.

Een keverbank wordt dus voornamelijk aangelegd om natuurlijke ongewervelde predatoren van plaaginsecten van gewassen meer overlevingskansen te geven. Deze predatoren kunnen in de onbewerkte strook overwinteren in meerjarig grasland (COLLINS *et al.*, 2002). Vaak nemen door o.a. spuit- en ploegbeurten hun populaties op de akker jaarlijks af (DOCHY & HENS, 2005). Vanuit de keverbank kunnen deze nuttige insecten de akker snel opnieuw koloniseren waardoor plagen efficiënter onderdrukt kunnen worden (THOMAS, 2000).

De bedoelingen van de bemonstering tijdens het eerste seizoen na de aanleg op en in de omgeving van de keverbank te Halen, Rotem waren i) nagaan in hoeverre de loopkevergemeenschap in de keverbank verschilt van deze waargenomen in de akker en aangrenzende akkerranden ; ii) nagaan of er meer (Rode Lijst) soorten en hogere aantallen loopkevers in de keverbank werden gevonden ten opzichte van de akker en andere akkerranden.

## Materiaal en Methoden

### *De keverbank te Halen, Rotem*

De keverbank te Halen, Rotem grensde in 2010 aan een akker met wintertarwe, een perceel vogelvoedselgewas met zomertarwe en een perceel suikerbiet (zie Fig. 1). Bij het ploegen en klaarleggen van de keverbank werden iets te diepe voren gecreëerd, waardoor het onmogelijk was de strook machinaal te maaien (zie Fig. 2). De keverbank werd er ingezaaid met een grasmengsel van 30% timoteegras, 30% rood zwenkgras, 10% kropaar en 30% veldbeemdgras.

Er werd tweewekelijks bemonsterd van 14 mei tot 7 juli en later van 15 september tot 27 oktober. Zes plots werden opgevolgd gedurende deze 7 periodes van telkens 2 weken en bemonsterd met 3 bodemvallen (op één lijn en telkens 5 meter van elkaar verwijderd).

1. PLOT 1 : Keverbank 1 : in de voor, het meest centraal in de keverbank, deze strook ligt 60 cm hoger en is bedekt met een pollenvormige graslaag ;
2. PLOT 2 : Keverbank 2 : op de voor, deze plot ligt iets hoger en centraal in de keverbank ;
3. PLOT 3 : Vijf meter in de wintertarweteelt grenzend aan de keverbank ;
4. PLOT 4 : Niet opgeploegde rand 1 : in een gemengde grasstrook aan de rand van de akker (GRAS) ;
5. PLOT 5 : In het midden van het perceel zomertarwe grenzend aan de keverbank ;
6. PLOT 6 : Niet opgeploegde rand 2 : in de rand van de akker (RAND).

Plots 1 en 2 bevinden zich in de opgeploegde stroken van de keverbank, plot 4 en 6 zijn niet opgeploegde grasranden met een identiek ingezaaid mengsel, ze verschillen enkel door de ligging ten opzichte van de keverbank en de bemonsterde akker.

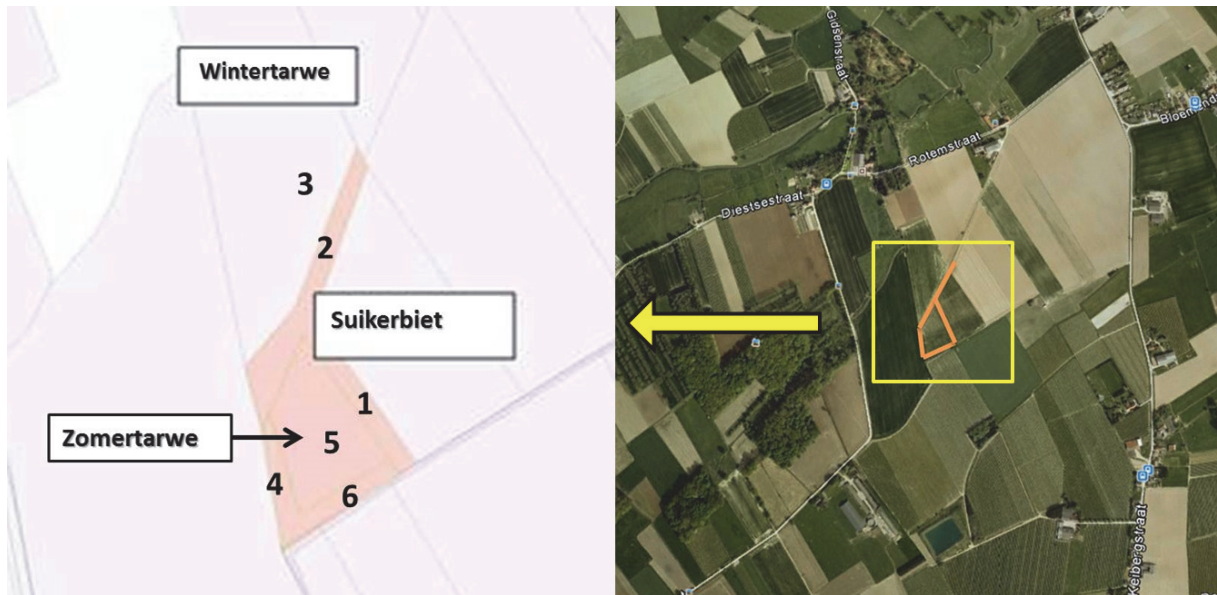


Fig. 1. Situering van de zes plots met telkens 3 bodemvallen ter hoogte van de keverbank te Halen, Rotem. Plot 1 en 2 liggen in de keverbank, plot 4 en 6 zijn akkerranden, plot 3 is een wintertarweteelt, plot 5 een zomertarweteelt.

Om de diversiteiten en soortensamenstelling van de sites onderling te kunnen vergelijken, worden hier enkele vaak gehanteerde indexen en soortenschattingen gebruikt.

$S_{car}$  = soortenrijkdom van de loopkevers per plot

Dit is het totaal aantal soorten voor een vaste periode. Omdat de soortenrijkdom niet met de abundanties van de soorten rekening houdt, is de soortenrijkdom niet hetzelfde als loopkeverdiversiteit.

$H_{car}$  = Shannon Wiener diversiteits-index

Deze index combineert het aantal soorten met de spreiding van individuen overheen die soorten : meer soorten geeft hogere diversiteit. Bovendien verhoogt deze diversiteit ook bij een meer gelijke distributie tussen soorten.

Deze  $H_{car}$  wordt berekend als volgt :

$$H_{car} = - \sum_{i=1}^R p_i \log p_i$$

waarbij  $p_i$  het aandeel is van de individuen behoren tot de  $i$ -de soort ten opzichte van het totaal aantal individuen dat werd ingezameld, of maw de proportie van deze soort ten opzichte van het totaal aantal individuen.

$E_{car}$  = Shannon Evenness-index

Deze index is de ratio van de  $H_{car}$  t.o.v. de maximale Shannon Wiener index  $H_{car,max}$ . Deze laatste index wordt bekomen door  $\ln S_{car}$  of de  $\ln$  van het totaal aantal soorten per plot.

$$E_{car} = H_{car} / H_{car,max} \quad \text{met } H_{car,max} = \ln(S_{car})$$



Fig. 2. Aanleg van de keverbank te Rotem in het voorjaar van 2010.

## Resultaten

### Algemene resultaten

In totaal werden in de 7 periodes 6168 individuen en 41 soorten loopkevers ingezameld (zie Tabel 1). De vijf meest ingezamelde soorten waren : i) *Pterostichus melanarius* (n = 2764 ind.), ii) *Bembidion lampros* (n = 1320 ind.), iii) *Bembidion tetracolum* (n = 698 ind.), iv) *Agonum dorsale* (n = 338 ind.) en v) *Pterostichus cupreus* (n = 189 ind.).

### Rode Lijstsoorten

In totaal werden acht Rode Lijstsoorten gevonden die allemaal als zeldzaam genoteerd staan op de lijst van DESENDER *et al.* (2008) : *Agonum nigrum*, *Amara anthobia*, *Amara bifrons*, *Amara curta*, *Amara eurynota*, *Harpalus distinguendus*, *Trechus discus* en *Trechus micros* (Tabel 1). Alle Rode Lijstsoorten zijn macroptere soorten met een goed vliegvermogen waardoor ze snel nieuwe gebieden kunnen koloniseren.

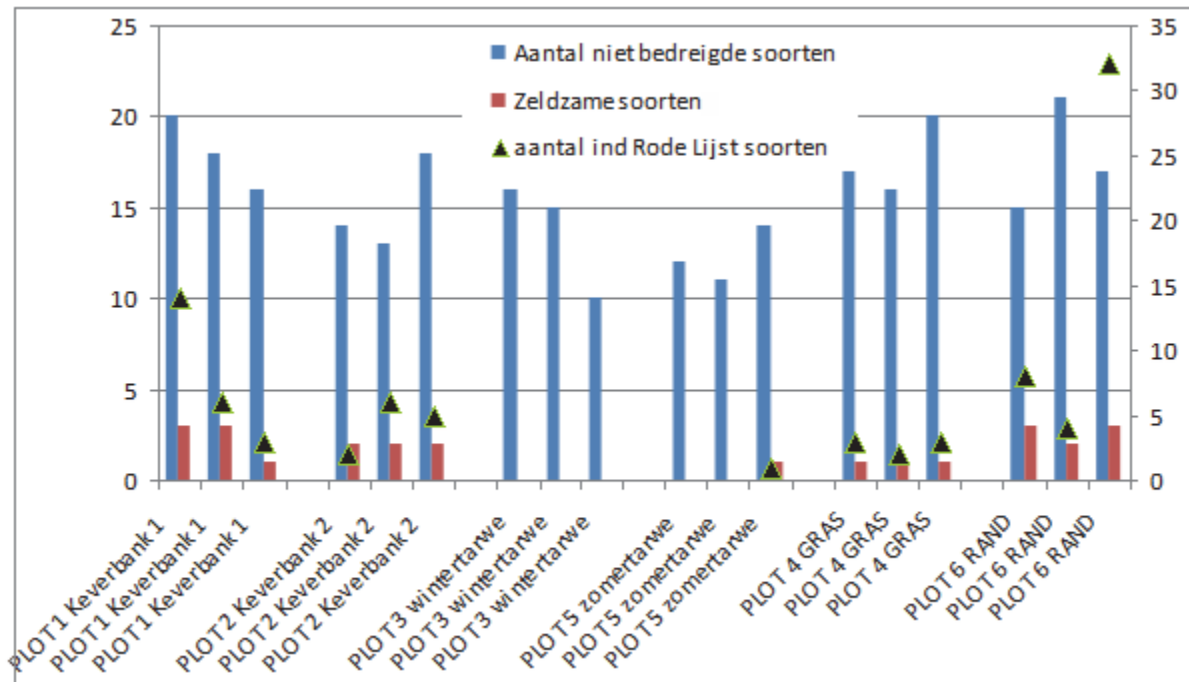


Fig. 3. Aantallen zeldzame en niet bedreigde soorten per bodemval en het aantal individuen van de Rode Lijstsoorten ingezameld te Rotem, Halen.

Tabel 1. Overzicht van de ingezamelde soorten en hun aantal per plot

Soort	Rode Lijst Vlaanderen	PLOT 1	PLOT 2	PLOT 4	PLOT 6	PLOT 3	PLOT 5
		Keverbank 1	Keverbank 2	akkerrand	akkerrand	Wintertarwe	Zomertarwe
<i>Agonum dorsale</i> (Pontoppidan, 1763)	Momenteel niet bedreigd	108	85	19	5	99	22
<i>Agonum muelleri</i> (Herbst, 1785)	Momenteel niet bedreigd	3	1	3	5	5	6
<i>Agonum nigrum</i> (Dejean, 1828)	Zeldzaam	1					
<i>Amara aenea</i> (De Geer, 1774)	Momenteel niet bedreigd	6	3		13		1
<i>Amara anthobia</i> (Villa, 1833)	Zeldzaam				2		
<i>Amara bifrons</i> (Gyllenhal, 1810)	Zeldzaam	18	10	8	38		
<i>Amara curta</i> (Dejean, 1828)	Zeldzaam				1		
<i>Amara eurynota</i> (Panzer, 1797)	Zeldzaam	1	1				
<i>Amara familiaris</i> (Duftschmid, 1812)	Momenteel niet bedreigd	6	6	15	5		5
<i>Amara plebeja</i> (Gyllenhal, 1810)	Momenteel niet bedreigd	1					
<i>Amara similata</i> (Gyllenhal, 1810)	Momenteel niet bedreigd	11	18	49	79		4
<i>Anisodactylus binotatus</i> (Fabricius, 1787)	Momenteel niet bedreigd		1				
<i>Asaphidion flavipes</i> (Linnaeus, 1761)	Momenteel niet bedreigd			1	1	5	
<i>Asaphidion stierlini</i> (Heyden, 1880)	Momenteel niet bedreigd	2	1	1		5	
<i>Badister sodalis</i> (Duftschmid, 1812)	Momenteel niet bedreigd				2		
<i>Bembidion lampros</i> (Herbst, 1784)	Momenteel niet bedreigd	98	311	378	250	52	231
<i>Bembidion obtusum</i> (Serville, 1821)	Momenteel niet bedreigd	3	4	7			
<i>Bembidion quadrimaculatum</i> (Linnaeus, 1761)	Momenteel niet bedreigd	14	37	44	45	1	39
<i>Bembidion tetracolum</i> (Say, 1823)	Momenteel niet bedreigd	154	70	170	113	63	128
<i>Bradycellus harpalinus</i> (Serville, 1821)	Momenteel niet bedreigd			2	1		
<i>Calathus melanocephalus</i> (Linnaeus, 1758)	Momenteel niet bedreigd		2		2	1	
<i>Calathus rotundicollis</i> (Dejean, 1828)	Momenteel niet bedreigd					1	
<i>Clivina fossor</i> (Linnaeus, 1758)	Momenteel niet bedreigd	14	2	11	7	6	8
<i>Demetrias atricapillus</i> (Linnaeus, 1758)	Momenteel niet bedreigd			1	2	1	
<i>Harpalus affinis</i> (Schränk, 1781)	Momenteel niet bedreigd	15	5	6	11	1	
<i>Harpalus distinguendus</i> (Duftschmid, 1812)	Zeldzaam	3	2		2		
<i>Harpalus rufipes</i> (De Geer, 1774)	Momenteel niet bedreigd	5	13	6	5	7	2
<i>Loricera pilicornis</i> (Fabricius, 1775)	Momenteel niet bedreigd	4		1	2	5	
<i>Nebria brevicollis</i> (Fabricius, 1792)	Momenteel niet bedreigd	8		5	5	2	14
<i>Nebria salina</i> Fairmaire & Laboulbène, 1854	Momenteel niet bedreigd	2	1			1	
<i>Notiophilus biguttatus</i> (Fabricius, 1779)	Momenteel niet bedreigd					2	
<i>Pterostichus cupreus</i> (Linnaeus, 1758)	Momenteel niet bedreigd	56	61	15	5	43	9
<i>Pterostichus melanarius</i> (Illiger, 1798)	Momenteel niet bedreigd	843	403	523	204	363	428
<i>Pterostichus niger</i> (Schaller, 1783)	Momenteel niet bedreigd	1		2			
<i>Pterostichus vernalis</i> (Panzer, 1796)	Momenteel niet bedreigd	1					
<i>Pterostichus versicolor</i> (Sturm, 1824)	Momenteel niet bedreigd			1		1	
<i>Stenolophus teutonius</i> (Schränk, 1781)	Momenteel niet bedreigd				1		
<i>Trechus discus</i> (Fabricius, 1801)	Zeldzaam				1		
<i>Trechus micros</i> Herbst, 1783	Zeldzaam						1
<i>Trechus obtusus</i> (Erichson, 1837)	Momenteel niet bedreigd	18	14	41	14	3	16
<i>Trechus quadristriatus</i> (Schränk, 1781)	Momenteel niet bedreigd	4	2	1	21		
<b>Aantal individuen</b>		1400	1053	1310	842	667	914
<b>Aantal soorten</b>		27	23	24	28	21	15

Op de akkers werden met uitzondering van één individu van *Trechus micros* geen Rode Lijstsoorten gevonden (Fig. 3). De Rode Lijstsoorten *Agonum nigrum* en *Amara eurynota* werden enkel op de keverbank gevonden. De soort *Trechus micros* werd enkel in de zomertarwe gevonden. De soorten *Amara anthobia* en *Amara curta* werden enkel in de grasranden gevonden.

#### Aantal soorten, individuen en diversiteitsindexen

Het gemiddeld aantal soorten ligt het hoogst in de voor van de keverbank en is even hoog als in één van de grasranden (Tabel 2). Het aantal soorten in de beide keverbanken is vergelijkbaar met de aantallen gevonden in de beide meerderjarige grasranden. In de beide akkers werden duidelijk minder soorten waargenomen en lag de Shannon-Wiener diversiteit duidelijk lager dan in de keverbank en de akkerranden (Fig. 4). In de rand ten westen van de akkers werden relatief weinig individuen gevonden, maar werd wel de hoogste Shannon-Wiener index vastgesteld.

Tabel 2. De gemiddelde Shannon Wienerdiversiteit ( $H_{car}$  gem), gemiddelde Evenness ( $E_{car}$  gem), gemiddelde soortenrijkdom ( $S_{car}$  gem) en gemiddeld aantal individuen ( $n$  indiv gem) voor drie bodemvallen.

	$H_{car}$ gem	$E_{car}$ gem	$S_{car}$ gem	$n$ indiv gem
PLOT 1 Keverbank 1	1.52	0.51	20.33	466.67
PLOT 2 Keverbank 2	1.67	0.59	17.00	351.00
PLOT 3 Akker wintertarwe	1.42	0.54	13.67	222.33
PLOT 5 Akker zomertarwe	1.50	0.60	12.67	304.67
PLOT 4 Akkerrand	1.71	0.59	18.67	436.67
PLOT 6 Akkerrand	2.03	0.68	20.33	280.67

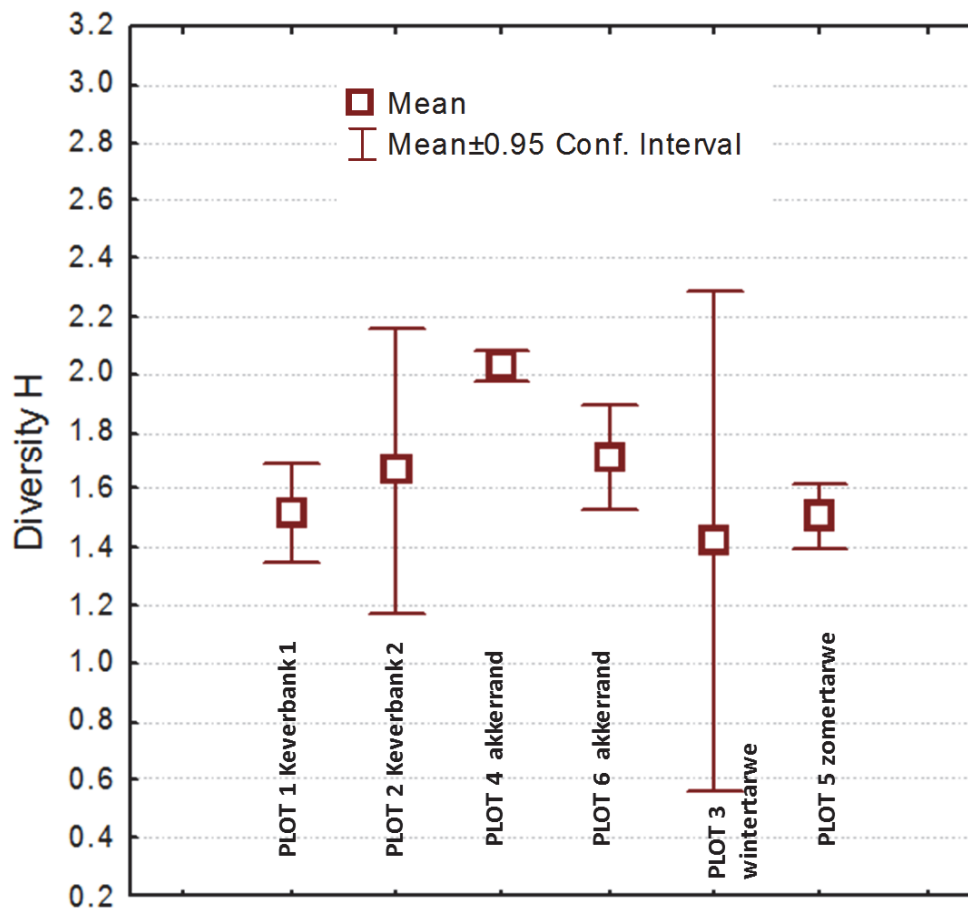


Fig. 4. Box Whisker plot gemiddelde en 0.95 confidentie-Intervallen van de Shannon-Wiener index van de zes bemonsterde sites.

In de plot in de voor van de keverbank werd de laagste Evenness gemeten. Dit wordt verklaard door het hoog aantal individuen van de soort *Pterostichus melanarius* die 60% van alle gevonden individuen uitmaakt. Deze soort staat gekend als een belangrijke predator van bladluizen (POLLET & DESENDER, 1988) en toont aan dat de keverbank heel wat potenties heeft om bij te dragen aan een natuurvriendelijke bestrijding van plaagsoorten op akkers.

### Fenologie

Tijdens de periode van half tot eind mei neemt het aantal loopkevers op alle plots toe met uitzondering van de plot op de voor van de keverbank (Fig. 5). Vooral in de voor van de keverbank worden grote aantallen ingezameld. Mogelijks werkt de voor zelf als een soort trechter voor de rondlopende loopkevers waardoor er daar hoge aantallen werden geteld. Na de zomer en de oogst van de wintertarwe in augustus is duidelijk te zien dat de extra bewerking in die plot ervoor heeft gezorgd dat er heel weinig tot nagenoeg geen loopkevers meer werden ingezameld tijdens het tweede staalnameblok. Algemeen neemt de activiteit van loopkevers drastisch af vanaf eind september.

## Conclusies, discussie en verder onderzoek

We mogen stellen dat een keverbank vooral in het voorjaar een plaats kan zijn waar hogere loopkeveractiviteit wordt gemeten dan op de akker zelf. Het aantal soorten en individuen in de ploegvoor van de keverbank was nagenoeg even groot als in de beide ongeploegde akkerranden. Dit was niet zo tijdens de eerste staalnameblok voor de site op de ploegvoor van de keverbank.

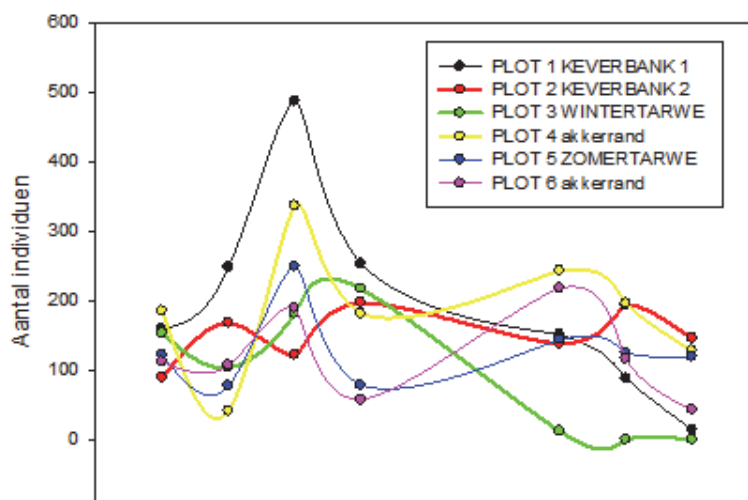


Fig. 5. Totaal aantallen loopkevers per drie bodemvallen en per datum voor de zes bemonsterde plots ter hoogte van de keverbank te Rotem, Halen.

De manier van aanleg van de keverbank bleek ook een effect te hebben op aantallen en soortenrijkdom. In de diepe voor van de keverbank werden meer soorten en individuen ingezameld dan op de voor van de keverbank. Te Rotem werd bij de aanleg een hogere ploegvoor geploegd dan aanvankelijk voorzien wat de lagere aantallen op de voor in de keverbank zou kunnen verklaren. Ook ter hoogte van andere akkers tijdens een uitgebreide loopkeverstaalname op akkers en akkerranden blijkt de voor te werken als een soort trechter voor loopkevers wat de vaak hoge aantallen in dergelijk habitat gevangen met bodemvallen kan verklaren (DECRICK, 2011 ; DEKONINCK *et al.*, 2012).

Op beide akkers werden nagenoeg geen Rode Lijstsoorten gevonden. In de keverbank en de niet opgeploegde grasranden werden wel Rode Lijstsoorten gevonden. Akkerranden en keverbanken blijken dus vooral voor Rode Lijstsoorten potentiële schuilplaatsen te zijn of plaatsen waar deze soorten hun levenscyclus ongestoord kunnen voltrekken.

Het aanleggen van een keverbank en een opgeploegde voor biedt ongetwijfeld meer mogelijkheden voor loopkevers dan een mooi vlak-gelegde pas ingezaaide akker. Mogelijk profiteren bepaalde soorten van de lossere grond. In de ruwe ploegvoor zijn er meer schuilmogelijkheden voor predatoren van pestsoorten zoals loopkevers. Er ontstaan microhabitats en dus meer mogelijkheden aan niches. Het aanleggen van keverbanken alsook het vrijwaren van goed beheerde akkerranden levert een meerwaarde voor de biodiversiteit van loopkevers en hoogstwaarschijnlijk ook andere invertebraten-groepen in het Vlaams versnipperde agrarisch landschap. Beheerovereenkomsten tussen de overheid en de landbouwers zelf kunnen hierbij een zeer nuttige tool zijn (LIBERLOO *et al.*, 2012).

Of de keverbank ook op lange termijn een nuttige tool blijft in functionele agrobiodiversiteit moet nog blijken. Daarom suggereren we het opvolgen van de keverbank met monitoring om de 3-5 jaar om de evolutie van de loopkevergemeenschappen in de keverbank en de habitats in de onmiddellijke omgeving in kaart te brengen. Een adequaat beheer van de keverbank zal onontbeerlijk zijn. Daarom suggereren we een beheer met op zijn minst eens om de drie jaar maaien met afvoer, tenzij sneller maaien nodig blijkt. Vaak liggen akkers op vruchtbare grond en kan zeker in de beginfase een intensiever verschalingsbeheer nodig zijn om te vermijden dat grassen gaan woekeren en om insleep van onkruiden in de akker vanuit de keverbank te vermijden. We suggereren hier ook gefaseerd maaien want indien alles in één keer gemaaid wordt, kunnen voedsel en dekking voor de natuurlijke belagers van plaaginsecten verdwijnen.



## Dankwoord

We willen in dit dankwoord de betrokken landbouwer bedanken voor zijn medewerking en het beschikbaar stellen van de percelen voor het plaatsen van de bodemvallen. Daarnaast willen we ook de VLM collega's van de dienst beheerovereenkomsten bedanken voor hun enthousiaste ondersteuning van het project.

## Referenties

- COLLINS K., BOATMAN N., WILCOX A., HOLLAND J. & CHANEY K., 2002. - Influence of beetle banks on cereal aphid population predation in winter wheat. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 93 : 337-350.
- DECRIK L., 2011. - Het potentieel van akkerranden voor natuurlijke plaagonderdrukking. Departement Biowetenschappen en Landschapsarchitectuur, Hogeschool Gent, Gent, 78 pp.
- DEKONINCK W, STASSEN E, HENDRICKX F & LIBERLOO M, 2012. Loopkevers van enkele akkers en akkerranden in Vlaams-Brabant en Limburg. Rapport Ent.2012.01, in opdracht van VLM, 104 pp.
- DESENDER K., DEKONINCK W. & MAES D., 2008. - An updated Red List of the ground and tiger beetles (Coleoptera, Carabidae) in Flanders (Belgium). *Bulletin van het Koninklijk Belgisch Instituut voor Natuurwetenschappen, Entomologie*, 78 : 113-131.
- DOCHY O. & HENS M., 2005. - Van de stakkers van de akkers naar de helden van de velden : Beschermingsmaatregelen voor akkervogels, Instituut voor Natuur en Bosonderzoek, 106 pp.
- LIBERLOO M., LEESTMANS S., BERNAERTS J., DIELIS G., STEENO R., JARDIN S., BOYEN M., BEELE C. & JONCKHEERE F., 2012. - Beheersovereenkomsten, nieuwe sporen voor het beleid. Kennis en ervaringen uit het SOLABIO-project. Vlaamse Landmaatschappij, Brussel, 163 pp.
- POLLET M. & DESENDER K., 1988. - Quantification of prey uptake in pasture inhabiting carabid beetles. *Mededelingen Faculteit landbouwwetenschappen Rijksuniversiteit Gent*, 53 : 1119-1129.
- THOMAS S., 2000. - Progress on beetle banks in UK arable farming, *Pesticide Outlook*, 11 : 51-53.
- VAN ALEBEEK F., VISSER A. & VAN DEN BROEK R., 2007. - Akkerranden als (winter)schuilplaats voor natuurlijke vijanden. *Entomologische berichten*, 67(6) : 223-225.
-

## Nieuwe vondst van een met uitsterven bedreigde schorrebewonende loopkeversoort in het natuurontwikkelingsgebied 'De IJzermonding' te Lombardsijde (Nieuwpoort)

Lore GEERAERT<sup>1,2</sup>, Wouter DEKONINCK<sup>2</sup>, Marc VAN KERCKVOORDE<sup>3</sup>, Lut VAN NIEUWENHUYSE<sup>4</sup>,  
Léon BAERT<sup>2</sup> & Frederik HENDRICKX<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Spoorwegstraat 8, B-8930 Lauwe (e-mail : lore\_geeraert@hotmail.com)

<sup>2</sup> Departement Entomologie, Koninklijk Belgisch Instituut voor Natuurwetenschappen, Vautierstraat 29, B-1000 Brussel

<sup>3</sup> Vennestraat 6, B-9051 Sint-Denijs-Westrem

<sup>4</sup> Monterreystraat 43, B-9000 Gent

### Abstract

We mention the rediscovery of the very rare carabid beetle *Pogonus luridipennis* (Germar, 1822) in the IJzer Estuary in Nieuwpoort in the spring of 2007.

**Keywords** : Carabidae, Belgium, *Pogonus luridipennis*, nature restoration.

### Samenvatting

We vermelden de herontdekking van de zeer zeldzame loopkeversoort *Pogonus luridipennis* (Germar, 1822) in het IJzer estuarium te Nieuwpoort in de lente van 2007.

### Résumé

Nous mentionnons la redécouverte d'un carabe très rare, *Pogonus luridipennis* (Germar, 1822), dans l'estuaire de l'Yzer à Nieuport au cours du printemps 2007.

### Inleiding

Sinds 1989 wordt door het Departement Entomologie van het Koninklijk Belgisch Instituut voor Natuurwetenschappen (KBIN) langetermijn onderzoek verricht naar wijzigingen in de gemeenschappen van loopkevers (DESENDER & BAERT, 1992 ; 1995) en spinnen (BAERT & DESENDER, 1993) in het natuurgebied 'De IJzermonding' te Lombardsijde (Nieuwpoort). Dit onderzoek heeft als doel de faunasamenstelling in het gebied zo nauwkeurig mogelijk te karakteriseren en de effecten van een grootschalig natuurontwikkelingsproject te monitoren (DESENDER *et al.*, 2005, 2006 ; MAELFAIT *et al.*, 2007 ; KARAKOC *et al.*, 2011). Als gevolg van een sterke afname in schorregieden in het natuurgebied 'De IJzermonding', werden natuurherstelwerken uitgevoerd (1999–2003) om de oppervlakte aan schorre opnieuw te laten toenemen (HOFFMANN *et al.*, 2004).



Fig. 1. *Pogonus luridipennis* (foto J. Constant).

## Herontdekking van *Pogonus luridipennis*

*Pogonus luridipennis*: België: Lombardsijde: IJzer Estuarium, Nieuw schor, 16-30.III.2007. Het exemplaar werd ondergebracht in de Belgische Carabidae collectie van het KBIN.

In 2012 werd een met uitsterven bedreigde loopkeversoort, *Pogonus luridipennis* (Germar, 1822) (Fig. 1) geïdentificeerd uit een staal, ingezameld begin maart 2007 en afkomstig uit een nieuw aangelegd schorregebied te Lombardsijde. Daar werd er gedurende 1 jaar bemonsterd met open neergaande bodemvallen in het dynamisch deel van de nieuwe slikken en schorren (Fig. 2). De gebruikte “op- en neergaande” bodemval is gebaseerd op de “airbell trap” ontworpen door DORMANN (2000). Dit valtype werd aangepast aan het groter hoogteverschil tussen laag- en hoogtij en de heviger golfslag aan onze Noordzeekust.

*Pogonus luridipennis* werd eerder in dit langetermijn onderzoek nog niet waargenomen en werd voor het laatst in Nieuwpoort gemeld in 1890 (zie tabel 1 en DESENDER *et al.*, 2008a,b). Schorren en slikken vormen het natuurlijk biotoop voor *Pogonus luridipennis*. In tegenstelling tot de algemenere *Pogonus chalceus* (Marsham, 1802), verkiest *P. luridipennis* eerder de lagere delen van het schor met een kalere slikbodem. Verzanding van schorregebieden vormen dan ook een belangrijke bedreiging voor deze soort.

Tabel 1 toont een duidelijke achteruitgang van *P. luridipennis* gedurende de laatste eeuw in ons land. De laatste waarneming van deze loopkeversoort in Vlaanderen dateert uit 1993 in Knokke. Voorlopig werden er verder geen *P. luridipennis* individuen meer geïdentificeerd in de staalnames van het langtermijn onderzoek.

### Discussie

De vondst van deze loopkever kan duiden op het belang van de aanleg van nieuw schorrehabitat en op het succes van dit natuurontwikkelingsproject. *Pogonus luridipennis* heeft volledig ontwikkelde vleugels en er zijn verschillende vliegwaarnemingen bekend (TURIN, 2000). Dit doet ons vermoeden dat *P. luridipennis* deze nieuwe schorregebieden mogelijk opnieuw gekoloniseerd heeft. De kans bestaat ook dat de soort er in zeer lage aantallen continu aanwezig was. In dat geval kan het natuurontwikkelingsproject er voor gezorgd hebben dat de resterende populatie recent terug in aantal is toegenomen, waardoor de soort opnieuw waargenomen werd.

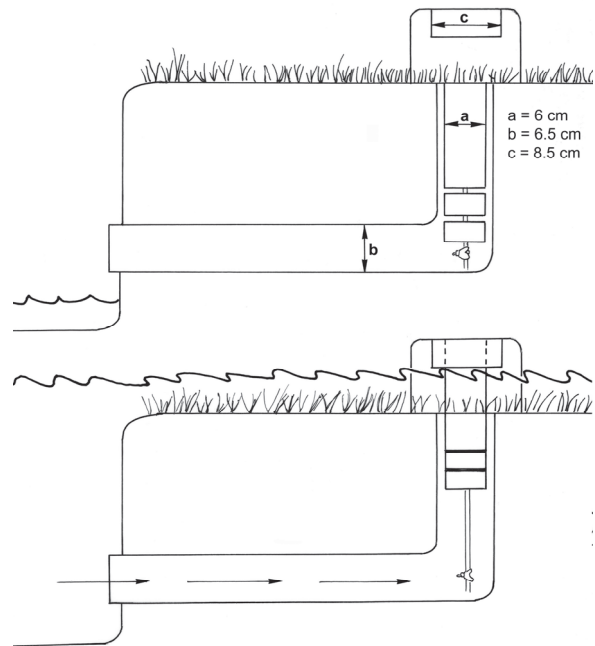


Fig. 2. Gemodificeerde “airbell trap” van Dormann (2000). a: doorsnede bodemval, b: doorsnede doorstroombuis, c: doorsnede dak. Boven laagtij en onder hoogtij.



Fig. 3. Habitat waar *Pogonus luridipennis* opnieuw werd ontdekt te Lombardsijde.

Tabel 1. Waarnemingen van *Pogonus luridipennis* in Vlaanderen sinds 1840 tot op heden. (CARABEL databank).

Jaar	Vindplaats	Aantal
1840	Oostende	1
1865	Nieuwpoort	1
1869	Zelzate	1
1870	Heist	1
1879	Oostende	1
1890	Nieuwpoort	1
1890	Knokke	1
1890	Zelzate	1
1950	Knokke	2
1950	Knokke	1
1993	Knokke	1
2007	Nieuwpoort	1

## Dankwoord

We willen het Koninklijk Belgisch Instituut voor Natuurwetenschappen, Departement Entomologie bedanken voor de ondersteuning van het langtermijn onderzoek langs het IJzer estuarium. We bedanken Jean-Pierre Maelfait<sup>†</sup>, Konjev Desender<sup>†</sup> en Rudy Claus voor de jaren inzet tijdens de langetermijn bemonstering te Nieuwpoort. Verder bedanken we ook Jérôme Constant voor het prepareren van het specimen en het maken van de foto. De “airbell-trap” werd door R. Claus gemodificeerd.

## Referenties

- BAERT L. & DESENDER K., 1993 - De spinnenfauna van het Militair Domein te Lombardsijde (Araneae). *Nieuwsbrief van de Belgische Arachnologische Vereniging*, 8(1) : 15-20.
- DESENDER K. & BAERT L., 1992. - De loopkeverfauna van het Militair Domein te Lombardsijde (Coleoptera, Carabidae). *Bulletin et Annales van de Koninklijke Belgische Vereniging voor Entomologie*, 128 : 263-266.
- DESENDER K. & BAERT L., 1995. - Carabid beetles as bio-indicators in Belgian coastal dunes : a long term monitoring project. *Bulletin van het Koninklijk Belgisch Instituut voor Natuurwetenschappen, Entomologie*, 65 : 35-54.
- DESENDER K., BAERT L. & MAELFAIT J.P., 2005. - Evaluation of the effects of recent nature development measures in the Yser Estuary on ground beetle and spider assemblages. In : HERRIER J.L. *et al.* (Eds.). Proceedings ‘Dunes and Estuaries 2005’ – International Conference on Nature Restoration – Practices in European Coastal Habitats, Koksijde (19-23 September 2005), VLIZ Special Publication 19 : 595-596.
- DESENDER K., BAERT L. & MAELFAIT J.-P., 2006. - Evaluation of recent nature development measures in the river IJzer estuary and long-term ground beetle and spider monitoring (Coleoptera, Carabidae ; Araneida). *Bulletin van het Koninklijk Belgisch Instituut voor Natuurwetenschappen, Entomologie*, 76 : 103-122.
- DESENDER K., DEKONINCK W. & MAES D., 2008a. - An updated Red List of the ground and tiger beetles (Coleoptera, Carabidae) in Flanders (Belgium). *Bulletin van het Koninklijk Belgisch Instituut voor Natuurwetenschappen*, 78 : 113-131.
- DESENDER K., DEKONINCK W. & MAES D. m.m.v. CREVECOEUR L., DUFRÈNE M., JACOBS M., LAMBRECHTS J., POLLET M., STASSEN E. & THYS N., 2008. - Een nieuwe verspreidingsatlas van de loopkevers en zandloopkevers (Carabidae) in België. Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek 2008 (INBO.R.2008.13). Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek & Koninklijk Belgisch Instituut voor Natuurwetenschappen, Brussel.
- DORMANN W., 2000. - A new pitfall trap for use in periodically inundated habitats. In : BRANDMAYR *et al.* (Eds). Natural history and applied ecology of carabid beetles : 247-250.
- HOFFMANN M., ADAM S., BAERT L., BONTE D., CHAVATTE N., CLAUS R., DE BELDER W., DE FRÉ B., DEGRAER S., DE GROOTTE D., DEKONINCK W., DESENDER K., DEVOS K., ENGLEDDOW H., GROOTAERT P., HARDIES N., LELIAERT F., MAELFAIT J.-P., MONBALIU J., POLLET M., PROVOOST S., STICHELMANS E., TOORMAN E., VAN NIEUWENHUYSE H., VERCRUYSSSE E., VINCX M. & WITTOECK J., 2004. - Monitoring Natuurontwikkeling IJzermonding, 2001-2004. Bundeling van deelrapporten, Ghent University, Ghent on behalf of the Ministry of the Flemish Community, Aminor, Dept. Nature, Cell Coastal zone, 385 pp.
- KARAKOC E., BAERT L. & MAELFAIT J.-P., 2011. - The impact of nature restoration of the river IJzer estuary (Belgian coast) on the spider fauna. *Bulletin van de KBVE/SRBE*, 147 : 30-37.
- MAELFAIT J.-P., DESENDER K. & BAERT L., 2007. - Spider colonisation and source-sink effects in newly developed dunes and dikes along the river IJzer estuary. *Coast line reports*, 7 : 41-52.
- TURIN H., 2000. - De Nederlandse loopkevers : verspreiding en oecologie (Coleoptera : Carabidae). Leiden : Nationaal Natuurhistorisch Museum Naturalis, KNNV Uitgeverij & EIS Nederland. 666 pp.
-

## Resultaten van een Malaisevalcampagne langs een brakke sloot in de Jeronimuspolder (Sint-Laureins, Oost-Vlaanderen, België)

Chantal MARTENS<sup>1</sup>, Jonas MORTELMANS, Marc POLLET, Paul BEUK, Wouter DEKONINCK, Hans DE BLAUWE, Robert KEKENBOSCH, Kris PEETERS, Bart VANDEVOORDE & Jan VERSIGHEL

<sup>1</sup> Koffiestraat 6, B-9910 Knesselare (e-mail : martenschantal@yahoo.com)

### Summary

During the summer of 2011 a Malaisetrapp was set up along a brackish ditch in the Jeronimuspolder in Sint-Laureins to make an inventory of invertebrates. On the banks of the ditch a lot of *Scirpus maritimus* L. grows and a salty meadow is bordering the ditch. A total of 150 species were identified, belonging to 18 insect and 5 spider families. Seven species are halophilous or halobiont, comprising Stratiomyidae (two species), Dolichopodidae (three species), Muscidae (one species) and Cicadellidae (one species). Four other species are not true halophilous, but tolerate high salt concentrations. Amongst the non-halophilous species there are habitat specialists of reed vegetations, marshes and oligotrophic grasslands. Therefore it is important to maintain the patchwork of micro(habitats) for the conservation of the invertebrate diversity in the studied area. The Malaise trap sampling provided the first observation in Belgium for two Muscidae : *Helina maculipennis* and *Coenosia antennata*, the latter being halophilous. Another species, the halophilous Cicadellidae *Paramesus obtusifrons*, was recorded in 2011 for the first time in Belgium and is now known from the Jeronimuspolder and from four other Belgian localities.

**Keywords :** Invertebrate diversity, inventory, Malaisetrapp, brackish ditch, salty meadow, halophilous species, halobiont species

### Samenvatting

Tijdens de zomer van 2011 werden met behulp van een Malaiseval invertebraten geïnventariseerd langs een brakke sloot in de Jeronimuspolder te Sint-Laureins. Op de oevers van de sloot groeit veel heen (*Scirpus maritimus* L.) en de sloot grenst aan een goed ontwikkeld zilt grasland. In totaal werden 150 soorten gedetermineerd, behorende tot respectievelijk 18 en 5 verschillende families van insecten en spinnen. Zeven van deze soorten zijn uitgesproken halofiel of halobiont. Het betreft zowel wapenvliegen (twee soorten), slankpootvliegen (drie soorten), echte vliegen (één soort) als dwergcicaden (één soort). Vier andere soorten zijn niet echt halofiel, maar verdragen toch vrij veel zout. Bij de niet-halofiele soorten komen habitatspecialisten voor van rietland, moerassen en oligotrofe graslanden. Voor het behoud van de ongewerveldendiversiteit in het gebied is het bijgevolg van belang dat ook in de toekomst de verschillende (micro)habitats naast elkaar blijven voorkomen. De Malaisevalcampagne leverde verder voor twee soorten de eerste Belgisch waarneming op. Het betreft twee soorten Muscidae : *Helina maculipennis* en de halofiele soort *Coenosia antennata*. Een andere soort, nl. de halofiele dwergcicade *Paramesus obtusifrons* werd pas in 2011 voor het eerst waargenomen in België. Behalve in de Jeronimuspolder werd deze soort tot nu toe gevonden op nog vier andere Belgische locaties.

### Inleiding

Op zoek naar de zweefvlieg *Lejops vittatus* (Meigen, 1822), de heenzweefvlieg, werden tijdens het voorjaar van 2011 een aantal zilte gebieden bezocht in het Meetjeslandse Krekengebied. *Lejops vittatus* komt voor in vegetaties van heen (*Scirpus maritimus* L.) of riet (*Phragmites australis* (Cav.)

Steud) in brakke wateren. Volgens REEMER *et al.* (2009) was de soort vroeger vrij algemeen in zilte gebieden langs de kust, maar de soort ging zeer sterk achteruit. In Nederland werd ze na 1990 enkel nog waargenomen langs de kust van Friesland en op Terschelling (REEMER *et al.*, 2009). De Belgische databank (Frank VAN DE MEUTTER, niet-gepubliceerde data) bevat slechts elf records voor *Lejops vittatus*, die bovendien niet allemaal even betrouwbaar zijn. In de eerste helft van de vorige eeuw werd de soort waargenomen langs de Schelde te Bazel en Overmere. In 1949 werden zeven specimens genoteerd in Westkapelle en in 1963 één specimen in De Panne. De Belgische databank bevat ook twee records voor Sint-Jan-in-Eremo (Sint-Laureins). Het eerste record is gedateerd 01/01/1900-31/12/1979. Waarschijnlijk betreft dit een waarneming uit de eerste helft van de vorige eeuw, aangezien VERLINDEN (1991) op de verspreidingskaart aangeeft dat de soort voor 1950 voorkwam in het overeenkomstige kilometerhok. Het tweede record voor Sint-Jan-in-Eremo is gedateerd 01/01/1981-31/12/1989. Waarnemer en collectiehouder worden niet vermeld. Bovendien wordt in geen van de boeken van Luc Verlinden melding gemaakt van een waarneming van de soort na 1963. Ook in de commentaren die hij schreef bij een aanzet tot rode lijst (begin jaren 2000) staan er geen vermeldingen van de soort na 1963. De waarneming uit de jaren '80 wordt dan ook als niet betrouwbaar beschouwd.

De krekken in Sint-Jan-in-Eremo leken ons niet meer geschikt voor *Lejops vittatus*. Een brede sloot in de Jeronimuspolder te Waterland-Oudeman (Sint-Laureins) leek echter wel potenties te hebben. De sloot is brak, op de oevers groeit veel heen en hij grenst aan een goed ontwikkeld zilt grasland. Daarom werd besloten hier een Malaiseval op te zetten. We gaven onszelf slechts een kleine kans, maar hoopten op minstens enkele andere halofiele (i.e. die bij hoge zoutconcentraties kunnen overleven en zich voortplanten, en die vooral voorkomen in zilte habitats) zweefvliegen zoals *Platycheirus immarginatus* (Zetterstedt, 1849), *Eristalinus aeneus* (Scopoli, 1763) of *Lejogaster tarsata* (Megerle in Meigen, 1822) (de laatste soort komt ook voor in kalkmoerassen). Vooral *P. immarginatus* stond hoog op ons verlanglijstje. Deze soort werd in de jaren '80 af en toe waargenomen aan de Belgische kust en in de Hobokense Polder. Sindsdien zijn er, ondanks gericht zoeken, geen waarnemingen meer uit de kuststreek. Wel dook de soort dit jaar op in Schor Ouden Doel (Beveren), wat ongetwijfeld samenhangt met een aanzienlijke populatie in het net over de Nederlandse grens gelegen Verdronken Land van Saeftinghe (Frank Van de Meutter, mondelinge mededeling).

Al snel vond ons project uitbreiding naar andere soortengroepen. Verschillende specialisten werden bereid gevonden om materiaal van één of meerdere families te determineren. Op die manier waren we in staat om een vollediger beeld te krijgen van de waarde van het gebied voor ongewervelden en in het bijzonder voor halofiele soorten.

## Studiegebied

Het Meetjeslandse Krekengebied is gelegen in het noorden van de gemeenten Maldegem, Sint-Laureins en Assenede en sluit aan bij de polders van Zeeuws-Vlaanderen. De vruchtbare kleibodems, de vele geulen in het landschap en de dijken zijn getuige van een marien verleden (MARTENS, 2009).

Vandaag is het Krekengebied vooral een landbouwgebied, maar er zijn ook nog heel wat stukjes waardevolle natuur. De kalkrijke dijken herbergen soortenrijke vegetaties en de krekken zelf trekken veel vogelsoorten aan. Hier en daar liggen zilte graslanden met een typische vegetatie met zouttolerante planten en bv. de Roeselarekreek omvat zelfs een klein gebied van trilveen.

De plaats waar onze Malaiseval in 2011 stond is gelegen in de Jeronimuspolder te Sint-Laureins (51°17'7", 3°36'26"). De val stond op de oever van een brede, brakke sloot (gemiddeld 8.03 mS/cm (n = 4) op 20/03/2012) (Fig. 1). De oevervegetatie wordt gedomineerd door heen en riet, maar er komen ook meer grazige vegetaties voor, die bestaan uit kweek (*Elymus repens* (L.) Gould), gewoon timoteegras (*Phleum pratense* L.), gestreepte witbol (*Holcus lanatus* L.), kamgras (*Cynosurus cristatus* L.) en kruipende boterbloem (*Ranunculus repens* L.). De omgeving bestaat uit graslanden en akkers. Grenzend aan de bestudeerde oever ligt een begraasd, zilt grasland (Fig. 2) met soorten als gewoon kweldergras (*Puccinellia maritima* (Huds.) Parl.), zilte rus (*Juncus gerardii* Loisel.), klein schorrenkruid (*Suaeda maritima* (L.) Dum.), zilte schijnspurrie (*Spergularia marina* (L.) Besser), gerande schijnspurrie (*Spergularia media* (L.) C. Presl *subsp. angustata* (Clavaud) P. Kerguelen et Lambinon), dunstaart (*Parapholis strigosa* (Dum.) C.E. Hubbard), fioringras (*Agrostis stolonifera* L.),



Fig. 1. Malaiseval langs een brakke sloot in de Jeronimuspolder te Sint-Laureins (© Jonas Mortelmans)

Fig. 2. Brakke sloot en aangrenzend zilt grasland in de Jeronimuspolder te Sint-Laureins (© Chantal Martens)

spiesmelde (*Atriplex prostrata* Boucher ex DC.), zeeaster (*Aster tripolium* L.), melkkruid (*Glaux maritima* L.) en zeekraal (*Salicornia europaea* L.). Op de nabijgelegen Oudemansdijk zijn Canadapopulieren (*Populus x canadensis* Moench) aangeplant.

### Materiaal en methoden

Voor het inventariseren werd gebruik gemaakt van een Malaiseval. Deze stond opgesteld van 6 juli tot 14 oktober 2011. Een Malaiseval is een soort vangtent (Fig. 1-2). Ze bestaat uit een aantal schotten van doek en is langs onder open. Op het hoogste punt van de tent is er een opening die naar een verzamelpot met alcohol leidt. Insecten en andere ongewervelden die tegen één van de schotten botsen zoeken een uitgang (naar het licht), vliegen of kruipen langsheen de schuin oplopende wanden naar boven en komen zo in de met alcohol gevulde verzamelpot terecht. De verzamelpot werd gemiddeld één keer om de 2 weken geleidigd. Vervolgens werden de taxonomische groepen waarvoor geïnteresseerde specialisten gevonden werden uitgesorteerd en onder hen verdeeld ter identificatie. De reststalen worden bewaard door de eerste auteur.

### Resultaten & Discussie

Tabel 1 geeft alle soorten die werden gedetermineerd en hun aantallen. Voor elke taxonomische groep wordt ook de auteur vermeld die instond voor de identificatie en bespreking ervan.

#### INSECTA

##### COLEOPTERA

##### **Cantharidae (wekschildkevers) – Jan VERSIGGHEL**

Er werden twee soorten wekschildkevers gevonden, nl. *Cantharis fusca* en *Rhagonycha fulva*. *Cantharis fusca* is de algemeenste soort en stelt weinig eisen aan zijn omgeving. De tweede soort *Rhagonycha fulva* is iets minder algemeen, maar sommige jaren toch zeer talrijk. Beide soorten zijn goede vliegers en ze kunnen ook in polders en andere open terreinen heel talrijk zijn (HARDE & SEVERA, 2006).

#### DIPTERA

##### **Tipulidae, Limoniidae en Ptychopteridae**

##### **(langpootmuggen, steltmuggen en glansmuggen) – Kris PEETERS**

Van de Limoniidae werden enkel de specimens met een vleugellengte van minimum 8 mm gedetermineerd. Van de Tipulidae en Ptychopteridae werden alle specimens gedetermineerd.

Er werden zes soorten Tipulidae gevonden, drie soorten Limoniidae en twee soorten Ptychopteridae. Geen van de soorten is zeldzaam. Vier soorten (*Tipula luteipennis*, *Tipula lateralis*, *Nigrotipula nigra* en *Limnophila pictipennis*) zijn moerasgebonden. De twee *Nephrotoma*-soorten zijn typisch voor zandige bodems, maar komen ook vaak voor in de buurt van water (BOARDMAN, 2007).

#### **Xylomyidae – Chantal MARTENS**

Er werd één soort Xylomyidae aangetroffen, met name *Solva marginata*. Larven van deze soort leven achter de schors van dode en stervende bomen, ondermeer populier (STUBBS & DRAKE, 2001 ; BRUGGE, 2002). De vangst hangt ongetwijfeld samen met het voorkomen van populieren op de nabijgelegen Oudemansdijk.

#### **Stratiomyidae (wapenvliegen) – Chantal MARTENS**

Van de zes aangetroffen Stratiomyidaesoorten zijn er twee uitgesproken zoutminnend : *Nemotelus notatus* en *Nemotelus uliginosus*. Hun larven leven in de strooisellaag en de bovenste bodemlaag en worden ook wel in water gevonden. Ze zijn goed aangepast aan tijdelijke overstromingen. In slikke- en schorregebieden heeft *N. uliginosus* een voorkeur voor lagere, slikkige delen, begroeid met lamsoor en zeekraal, terwijl *N. notatus* doorgaans op de hogere schorren voorkomt. Van beide soorten zou *N. notatus* het meest uitgesproken halofiel zijn (STUBBS & DRAKE, 2001 ; BRUGGE, 2002).

Van *Oxycera trilineata* en *Stratiomys singularior* is gekend dat ze vrij veel zout verdragen, maar ze komen ook voor in gebieden zonder zilte invloed. De larven van *O. trilineata* hebben een voorkeur voor semi-aquatische situaties, maar worden ook vrij vaak in water aangetroffen. Ze leven voornamelijk in natte kale modder of verzadigd, ondiep ondergedompeld materiaal. Ze komen voor in ondiepe poelen, vijvers, moerassen, vennen, bronnen, sloten en op oevers van traag stromende rivieren. De larven van *S. singularior* leven in stilstaand water. Aangezien er tamelijk wat stroming zit op de beek waarlangs de Malaiseval stond, is het niet duidelijk of de larven zich hier in het water van de beek ontwikkelen of eerder in nabijgelegen grachten of in plassen in het aangrenzende zilte grasland. In Groot-Brittannië wordt deze soort vooral gevonden langs brakke sloten met planten als heen (STUBBS & DRAKE, 2001 ; BRUGGE, 2002).

#### **Rhagionidae (snavelvliegen) – Chantal MARTENS**

Er werd één soort Rhagionidae ingezameld, met name *Chrysopilus auratus*. Het is een gewone soort die zowel voorkomt in bossen als in rietkragen (VAN DER GOOT, 1985).

#### **Tabanidae (dazen) – Chantal MARTENS**

Er werd één exemplaar van de soort *Haematopota pluvialis* verzameld. Dit is een zeer algemene en wijdverspreide soort (TIMMER, 1980 ; ZEEGERS & VAN HAAREN, 2000).

#### **Hybotidae (bocheldansvliegen) en Microphorinae (Dolichopodidae) – Jonas MORTELMANS**

In totaal werden 120 exemplaren gevangen, waarvan de erg algemene *Platypalpus pallidicornis* 85% van de vangsten vertegenwoordigde. De overige soorten werden telkens door slechts enkele individuen vertegenwoordigd. Vier soorten worden als zeldzaam beschouwd in Vlaanderen : *Platypalpus infectus*, *P. pygialis*, *P. albocapillatus* en *Microphor holosericeus*, en één soort als bedreigd : *Platypalpus rapidus* (GROOTAERT *et al.*, 2001). Ecologische informatie over de verschillende soorten is schaars, maar geen van de soorten is gekend als typisch halofiel (GROOTAERT & CHVÁLA, 1992 ; CHVÁLA, 1975). Hoewel Hybotidae typisch in grote aantallen met Malaisevallen kunnen gevangen worden, blijft zowel het aantal soorten als het aantal specimens hier eerder laag (GROOTAERT *et al.*, 2001).



## Empididae (dansvliegen) – Paul BEUK

In totaal werden 170 specimens gedetermineerd behorende tot vijf soorten. Drie van die dansvliegen zijn algemeen in Vlaanderen. *Empis livida* is zo ongeveer de algemeenste grote dansvlieg in de late lente en vroege zomer en wordt veelal gevonden op ruderaal terreinen. Akkerdistel (*Cirsium arvense* (L.) Scop.) is één van de planten waarop veelvuldig bloembezoek wordt vastgesteld. *Hilara monedula* en *H. chorica* zijn kleine, zwarte vliegjes die regelmatig in zwermen worden aangetroffen en in vrijwel het gehele land voorkomen. *Hilara intermedia* is ook een wijdverspreide soort, die echter wat minder algemeen is dan de vorige twee *Hilara*-soorten. De meest interessante soort bleek de meest talrijke in de monsters te zijn. Het betreft *Hilara subpollinosa*, een uit Vlaanderen zeldzaam gemelde soort (GROOTAERT et al., 2001). In Nederland is deze soort niet zo algemeen als de andere genoemde *Hilara*-soorten, ondanks het feit dat deze soort lokaal in grote aantallen wordt aangetroffen. Geen enkele van de soorten staat bekend als halofiel (VAN DER GOOT, 1990 ; VAN DER GOOT et al., 2000).

## Dolichopodidae (slankpootvliegen) – Marc POLLET

In totaal werden met zekerheid 45 slankpootvliegsoorten in de Malaiseval aangetroffen, met een piek – zowel in aantal soorten (40!) als in aantal exemplaren (1239) in de tweede helft van juli 2011. De identiteit van beide *Micromorphus*-soorten dient nog bevestigd te worden en het enige *Thrypticus*-wijfje kon nog niet op naam worden gebracht.

Op basis van POLLET (2000) kunnen 30 soorten als niet-bedreigd worden beschouwd en zeven soorten als vrij zeldzaam tot zeldzaam (Fig. 3). De ene zeer zeldzame en vier Rode lijstsoorten worden hieronder kort besproken. Tien jaar na haar eerste waarneming (1988) was *Syntormon metathesis* slechts van twee atlasblokken (5x5km UTM) in Vlaanderen gekend en werd ze als zeer zeldzaam ingeschat. Zeven jaar later konden nog zes atlasblokken toegevoegd worden (POLLET & MAES, 2005). *S. metathesis* is een soort van mesotrofe tot eutrofe moerassen die vooral in de vroege lente en de late herfst voorkomt (BRUNEL, 1986 ; POLLET, 2000). *Syntormon aulicum* is typisch voor rietlanden (POLLET, ongepubliceerde data). Door haar recente achteruitgang (sinds 1981) werd de soort als kwetsbaar bestempeld (POLLET, 2000). Recent werd de soort slechts van twee bijkomende atlasblokken gemeld, beide uit het Meetjeslandse Krekengebied. Samen met de zeldzame *Dolichopus diadema* is *Dolichopus sabinus* (bedreigd *sensu* POLLET (2000)) een typische halobionte soort (POLLET, 1992a, 2000), m.a.w. ze leeft in zoute habitats. Volgens POLLET & MAES (2005) is de soort gekend van zeven atlasblokken in Vlaanderen. Ook *Sciapus laetus* is bedreigd (POLLET, 2000) en is vooral van het kustgebied gekend, maar lijkt niet aan zoute habitats gebonden en komt ook in duinbossen voor (POLLET, 2000). De soort is momenteel van negen atlasblokken gekend. *Syntormon filiger* is de enige soort die als met uitsterven bedreigd werd beschouwd (POLLET, 2000). Het is een stenotope soort (m.a.w. een soort die zeer strenge eisen stelt aan haar omgeving) van slikken en schorren (POLLET, 2000), die tot hier toe enkel gekend was van Knokke (o.a. Het Zwin), Zandvoorde (De Zoutekreek NR), Uitkerke (De Uitkerkse Polders NR), en – eigenaardig genoeg – Zonhoven (De Teut NR). Zelfs tijdens een grootschalige verzamelcampagne in het Meetjeslandse Krekengebied in 1990 werd de soort er niet waargenomen (POLLET, 1992a). Met Sint-Laureins wordt nu een zesde atlasblok voor deze soort in Vlaanderen toegevoegd.

Het gebied omvat leefbare populaties van een aantal typische zoutminnende slankpootvliegsoorten als *Dolichopus diadema* en *D. sabinus*. Van *Syntormon filiger*, de derde stenotope halofiele soort, werd slechts één exemplaar verzameld, wat evenwel niet meteen een lagere abundantie moet impliceren. Immers, net als de andere *Syntormon*-soorten is deze soort vooral nabij de bodem actief waardoor ze minder eenvoudig in een Malaiseval terecht komt. Dit geldt trouwens evenzeer voor andere bodembewonende soorten als bv. *Campsicnemus* (POLLET & GROOTAERT, 1987).

Van de verzamelde soorten blijken er 13 niet aan een bepaald habitat gebonden te zijn en dus als eurytoop bestempeld te kunnen worden (POLLET, 2000). In abundantie vertegenwoordigt deze groep evenwel nagenoeg 70% van alle verzamelde exemplaren (Fig. 4). De drie boven genoemde halobionte soorten zijn goed voor ca. 8% van de vangsten, en de specifieke rietlandsoorten (*Argyra vestita*, *Hercostomus praeceps*, *Teuchophorus spinigerellus*) (POLLET, 1992b) voor ca. 4%.

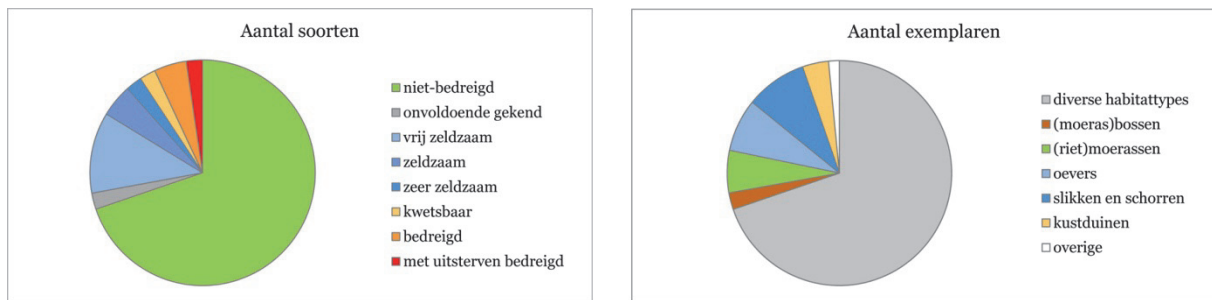


Fig. 3. Verdeling van de slankpootvliegensoorten over Rode Lijstcategorieën (zie POLLET, 2000).

Fig. 4. Verdeling van slankpootvliegen per habitatvoorkeur.

### Syrphidae (zweefvliegen) – Chantal MARTENS

De verwachtingen voor de Syrphidae waren hoog gespannen, maar de resultaten vielen tegen. Er werden slechts 16 soorten genoteerd waaronder geen enkele zilte soort. En met uitzondering van *Eumerus funeralis*, een zeldzame soort waarvan de larven in bollen leven, betreft het allemaal algemene soorten die weinig eisen stellen aan hun omgeving (REEMER *et al.*, 2009).

### Sciomyzidae (slakkendodende vliegen) – Jonas MORTELMANS

Slakkendodende vliegen zijn typische vertegenwoordigers van natte gebieden zoals moerassen, sloten, rietuigtes en kwelgebieden. Slechts enkele soorten uit de familie lijken geen water nodig te hebben. Hun larven jagen of parasiteren op water- en/of landslakken, vandaar ook de Nederlandse naam. In de Malaiseval werden drie soorten aangetroffen, die allen vrij algemeen zijn (Mortelmans, niet-gepubliceerde data). Hoewel Malaisevallen doorgaans een goede methode vormen voor het vangen van slakkendodende vliegen en deze methode een prima aanvulling vormt op handvangsten, is het aantal waargenomen soorten hier erg laag. Ook uit de rest van het Meetjeslandse Krekengebied zijn weinig waarnemingen bekend. Verdere inventarisaties zullen moeten uitwijzen wat de waarde is van deze regio voor slakkendodende vliegen.

### Muscidae (echte vliegen) – Chantal MARTENS

In totaal werden 28 soorten Muscidae gevonden. De larven van Muscidae ontwikkelen zich in mest, in uitwerpselen, tussen mos, in de grond, in planten of in rottend organisch materiaal. Van de meeste soorten zijn weinig details bekend over de habitatvereisten. Waarschijnlijk is *Coenosia antennata* hier de enige halofiele soort. Het is de eerste waarneming van deze soort voor België (MARTENS, 2012). Volgens CHANDLER (2010) is *Coenosia antennata* een specialist van schorren. Larven van dit genus zijn carnivoor en ontwikkelen zich meestal in humus of in plantendelen die geïnfecteerd zijn door andere vliegenlarven (SKIDMORE, 1985). Over de larven van *Coenosia antennata* werd verder geen informatie gevonden. De imago's van het genus *Coenosia* zijn waarschijnlijk allemaal predatoren op insecten die in de kruidlaag leven (SKIDMORE, 1985).

Ook de imago's van het genus *Lispe* prederen op insecten die tussen de grassen en kruiden rondvliegen. Hun larven leven in vochtig zand en modder langs het water (SKIDMORE, 1985).

Naast *Coenosia antennata* is ook *Helina maculipennis* nieuw voor België. Deze soort werd in 2011 behalve in onze Malaiseval ook gevonden in een wegberm van de Drongengoedweg te Knesselare, op een locatie waar de weg door een eiken-berkenbos gaat. De wegbermen kennen er een schrale vegetatie met soorten als pijpenstrootje (*Molinia caerulea* (L.) Moench), knoopkruid (*Centaurea jacea* L.), tormentil (*Potentilla erecta* (L.) Räuschel), schermhavikskruid (*Hieracium umbellatum* L.) en echte guldenroede (*Solidago virgaurea* L.). Beide vindplaatsen verschillen dus sterk van elkaar. In de literatuur kon geen info gevonden worden over de habitatvereisten van de soort.

## HEMIPTERA

### Cicadellidae (dwergcicaden) – Hans DE BLAUWE

In de Malaiseval werden vier soorten dwergcicaden aangetroffen. Aangezien geen genitagliënonderzoek plaatsvond, konden de negen dwergcicaden uit het genus *Aphrodes* niet tot op soort gedetermineerd worden. Volgens DEN BIEMAN *et al.* (2011) is *Aphrodes bicincta* (Schrank, 1776) de enige soort uit dit geslacht die in België is aangetroffen.

*Paramesus obtusifrons* is een soort van zoute en brakke gebieden langs de kust. Omdat deze soort enkel op heen voorkomt (BIEDERMANN & NIEDRINGHAUS, 2009), zou 'heencicade' een voor de handliggende Nederlandse naam kunnen zijn. De soort is bekend van Nederland, maar werd volgens DEN BIEMAN *et al.* (2011) nog niet waargenomen in België. Na een toevallige vangst met een lichtval te Dudzele op 28 juni 2011 werd er gericht gezocht op heen. *Paramesus obtusifrons* werd in 2011 tevens gevonden op zijn waardplant in Het Zwin te Knokke-Heist en in 2012 in Monnikenwerve te Lissewege en in de Achterhaven van Zeebrugge. Tussen 10 juli en 1 augustus werden twee specimens van deze halofiele soort verzameld in de Malaiseval in de Jeronimuspolder. Van deze soort zijn momenteel dus vijf Belgische vindplaatsen gekend.

*Neophilaenus lineatus* is een soort van diverse graslandtypes, die leeft op Poaceae, Cyperaceae en Juncaceae. In de Jeronimuspolder werd hiervan slechts één exemplaar gevonden. *Arthaldeus pascuellus* heeft een voorkeur voor vochtig grasland en komt soms voor in zilte weiden. Waardplanten zijn *Festuca* L., *Lolium* L., *Poa* L. en *Calamagrostis* Adans (BIEDERMANN & NIEDRINGHAUS, 2009).

## HYMENOPTERA

### Formicidae (mieren) – Wouter DEKONINCK

Mieren zijn hoofdzakelijk bodemactief en worden normaliter vooral geïnventariseerd met bodemvallen en handvangsten. Toch blijken Malaisevallen recent meldenswaardige waarnemingen op te leveren van gevleugelde wijfjes en mannetjes ingezameld tijdens of kort na de bruidsvluchten. Zo werden twee zeer zeldzame soorten recent herontdekt in Limburg: *Stenamma westwoodi* Westwood, 1839 (VANKERKHOVEN *et al.*, 2010) en *Lasius bicornis* (Förster, 1850) (DEKONINCK & GROOTAERT, 2005). Van deze twee soorten zijn in ons land tot op heden nog steeds geen nesten gevonden, maar hun lokale aanwezigheid kon wel met Malaisevallen worden vastgesteld.

Geregeld worden met Malaisevallen ook werksters ingezameld. Het gaat hier dan vooral om soorten waarvan de werksters op vegetatie en of bomen foerageren omdat ze daar prooien zoeken of bladluizenkolonies houden. In de Jeronimuspoldersite werden tijdens bijna elke staalnameperiode werksters van de zeer algemene soort *Lasius niger* gevonden.

Verder leverde de Malaiseval ook een mannetje van *Myrmica ruginodis* (10 juli – 1 augustus 2011) op. Van deze soort werd tijdens die periode ook een microgyne aangetroffen. *Myrmica ruginodis* kan bij ons als microgyne (kleine individuen; mesosoma lengte: 1500 µm - 1700 µm) of als macrogyne (grote individuen; mesosoma lengte: 1960 µm - 2270 µm) gevonden worden (cfr. Koninginpolymorphisme) (SEIFERT B., 1996). De kleinere vorm wordt niet altijd even frequent gevonden. Tijdens de zomer van 2000 werden in vier rietmoerassen in het Meetjesland microgynes van deze soort gevonden: in de Haantjesgatpolder, de Roeselarepolder en de Meikenshoekpolder (te Sint-Jan-In-Eremo) en in de Kleine Boompolder (te Hondseinde) (DEKONINCK, 2001). De microgyne werd in Vlaanderen ook reeds in andere habitattypes gevonden (bossen, natte graslanden, duinriet) maar zou wel eens een voorkeur kunnen hebben voor rietvelden en zeer natte graslanden.

Tijdens de periode 10 juli – 1 augustus 2011 werd een gevleugeld wijfje van de compostmier *Hypoponera punctatissima* gevonden. Dit is een zeldzame soort die zowel in gebouwen wordt aangetroffen als in de vrije natuur en die tot voor kort in slechts 14 Belgische atlasblokken werd waargenomen (DEKONINCK *et al.*, 2012). In de natuur zoekt deze soort haar onderkomen in hopen plantenmateriaal (houtsnippers, maaisel, compost) waar door rotting een warme omgeving wordt geboden (VANKERKHOVEN, 1999; BOER *et al.*, 2006). Door Natuurpunt wordt in het gebied echter een begrazingsbeheer toegepast en hopen maaisel liggen er dus normaalgezien niet. Wel wordt jaarlijks door De Polder de oevervegetatie van de sloot gemaaid en dat maaisel wordt op de oevers gedeponeerd.

## ODONATA (libellen en waterjuffers) – Jan VERSIGGHEL

In de Malaiseval van de Oudemansdijk werd slechts één soort waterjuffer gevonden, nl. *Ischnura elegans*. De inzameldata vallen binnen de zomerpiek in de vliegtijd van de soort. *I. elegans* is wellicht de meest algemene waterjuffer in ons land en kan gevonden worden in allerhande biotopen. Behalve in licht vervuilde wateren, komt ze als één van de weinige soorten ook voor in brakke milieus (BOS & WASSCHER, 1998).

Het ontbreken van libellen en het lage aantal waterjuffers heeft waarschijnlijk te maken met de valtechniek, die niet zo geschikt is voor sterke en behendige vliegers als Odonata.

## ORTHOPTERA (sprinkhanen en krekels) – Jan VERSIGGHEL

In de val werd slechts één soort sprinkhaan gevonden, nl. de krasser *Chorthippus parallelus*. Dit is een zeer algemene soort die overal in graslanden voorkomt (KLEUKERS & KREKELS, 2004).

## ARACHNIDA

### ARANEAE (spinnen) – Robert KEKENBOSCH

In totaal werden 103 exemplaren (60 mannetjes en 43 wijfjes) geïdentificeerd, behorende tot 13 soorten. Juveniele exemplaren werden niet geïdentificeerd, met uitzondering van de wolfspin *Arctosa leopardus*.

De meeste soorten zijn gebonden aan vochtige tot natte biotopen. De drie abundantste soorten zijn : *Tenuiphantes tenuis*, *Clubiona phragmitis* en *Oedothorax retusus*. *Tenuiphantes tenuis* is zeer algemeen in ons land. Ze wordt heel het jaar in het adulte stadium aangetroffen en komt voor in allerlei biotopen (ROBERTS, 1998). *Clubiona phragmitis* komt vooral voor in rietvelden, maar ze is ook in andere natte gebieden algemeen en dit in gans België (ROBERTS, 1998). Adulten van *Oedothorax retusus* zijn het ganse jaar door te vinden in allerlei biotopen (vooral in weilanden, akkers, meersen, heide, duinpannen, elzenbroeken en loofbossen) (ROBERTS, 1998).

*Micaria pulicaria* is vrij algemeen in gans België, maar de vangst van een mannetje in de Malaiseval is toch verrassend. De soort loopt meestal rond op de bodem, op open, zonnige plekken. Ze leeft onder stenen, in graspollen en in strooisel (ROBERTS, 1998).

Eén enkele soort is vermeld in de Rode lijst van de spinnen van Vlaanderen (MAELFAIT *et al.*, 1998). Het betreft *Arctosa leopardus*. Ze wordt beschouwd als kwetsbaar en wordt gesignaleerd in natte duinpannen, natte heide en natte oligotrofe graslanden (MAELFAIT *et al.*, 1998). Er werd één juveniel wijfje verzameld, dat toch volkomen herkenbaar was.

## Conclusies

In totaal werden 150 soorten gedetermineerd, behorende tot 18 insecten- en 5 spinnenfamilies. Zeven van deze soorten zijn uitgesproken halofiel of halobiont. Vier andere soorten verdragen vrij veel zout, maar komen ook voor in gebieden zonder zilte invloed. De larven van deze zoutminnende en zouttolerante soorten ontwikkelen zich in zeer uiteenlopende (micro)habitats. Meestal is de aanwezigheid van water of een natte bodem belangrijk. Niet enkel de brakke sloot, maar ook het aangrenzende zilte grasland zijn in de Jeronimuspolder belangrijk voor veel soorten.

Sommige soorten zijn afhankelijk van heen- of rietvegetaties, zoals de dwergcicade *Paramesus obtusifrons* die heen als waardplant heeft (BIEDERMANN & NIEDRINGHAUS, 2009) en wellicht ook de wapenvlieg *Stratiomys singularior* die in Groot-Brittannië vooral gevonden wordt langs brakke sloten met planten als heen (STUBBS & DRAKE, 2001). Ondiep ondergedompeld materiaal herbergt een aantal andere larven, zoals deze van de wapenvlieg *Oxycera trilineata* (STUBBS & DRAKE, 2001). Ook natte kale modderige oevers zijn belangrijk, ondermeer voor de larven van diezelfde wapenvlieg *Oxycera trilineata* (STUBBS & DRAKE, 2001). En laag gelegen, slikkige delen in de graslanden, die begroeid zijn met planten zoals zeekraal, herbergen o.a. larven van de wapenvlieg *Nemotelus uliginosus* (BRUGGE, 2002). Larven van andere halofiele insectensoorten, zoals de wapenvlieg *Nemotelus notatus*, verblijven liever op de iets hogere delen (BRUGGE, 2002).

Ook bij de niet-halofiele soorten komen habitatspecialisten voor. Verschillende soorten zijn afhankelijk van rietland, zoals bijv. de spin *Clubiona phragmitis* (ROBERTS, 1998). Het voorkomen van de slankpootvliegen *Sciapus laetus*, *Hercostomus plagiatus*, *H. verbekei*, *Rhaphium laticorne*, *Syntormon aulicum*, *S. bicolorellum* en *Teuchophorus spinigerellus* is typisch voor rietlanden in de kuststreek. Ook de slankpootvliegen *Argyra vestita* en *Hercostomus praeceps* zijn rietlandsoorten (POLLET, 1992b). En ook de microgyne van de mier *Myrmica ruginodis* heeft mogelijk een voorkeur voor rietland en zeer natte graslanden (DEKONINCK, 2001). Larven van het Muscidae-genus *Lispe* leven in vochtig zand en modder langs het water (SKIDMORE, 1985). De langpootmuggen *Tipula luteipennis*, *Tipula lateralis* en *Nigrotipula nigra* (Peeters, niet-gepubliceerde data) en de steltmug *Limnophila pictipennis* (Peeters, niet-gepubliceerde data) zijn moerasgebonden. De spin *Arctosa leopardus* komt ondermeer voor in natte oligotrofe graslanden (MAELFAIT *et al.*, 1998).

Het bestudeerde gebied heeft een onmiskenbare natuurbehoudswaarde, al was het maar door het voorkomen van populaties van halofiele en halobionte soorten. Zoutminnende fauna's behoren immers tot de meest bedreigde in Vlaanderen (POLLET, 2000). Voor het behoud van de ongewervelden-diversiteit in het gebied is het van belang dat de verschillende (micro)habitats naast elkaar blijven voorkomen. Dit geldt niet enkel voor de hierboven vermelde soorten, maar ongetwijfeld ook voor vele andere soorten die behoren tot families die minder vaak bestudeerd worden en waarvan de habitatvereisten dus minder goed gekend zijn.

Een Malaisevalcampagne levert voor veel taxonomische groepen een goed beeld op van de aanwezig soorten. Voor goede vliegers zoals libellen en voor groepen die vooral bestaan uit bodemactieve soorten zoals spinnen, mieren en sprinkhanen is de methode minder geschikt. Toch kunnen ook voor deze groepen vangsten in een Malaiseval extra informatie opleveren. Een voorbeeld hiervan zijn de gevleugelde wijfjes en mannetjes mieren die verzameld worden tijdens of kort na de bruidsvluchten.

Tabel 1. Lijst van alle soorten die werden geïdentificeerd en hun aantallen. Voor elke taxonomische groep wordt de auteur vermeld die instond voor de identificatie. In de kolom 'Halofiel' worden halofiele en halobionte soorten aangeduid met 'x' en soorten die vrij veel zout verdragen, maar ook voorkomen in gebieden zonder zilte invloed met '(x)'.

<b>INSECTA</b>										
<b>COLEOPTERA</b>										
<b>Cantharidae (Det. Jan Versigghel)</b>	10/07	1/08	18/08	1/09	28/09	9/10	14/10	Totaal	Halofiel	
<i>Cantharis fusca</i> Linnaeus, 1758		10						10		
<i>Rhagonycha fulva</i> (Scopoli, 1763)		9						9		
<b>DIPTERA</b>										
<b>Tipulidae (Det. Kris Peeters)</b>	10/07	1/08	18/08	1/09	28/09	9/10	14/10	Totaal	Halofiel	
<i>Nephrotoma cornicina</i> (Linnaeus, 1758)		4						4		
<i>Nephrotoma guestfalica</i> (Westhoff, 1879)	1	1						2		
<i>Nigrotipula nigra</i> (Linnaeus, 1758)	1	7						8		
<i>Tipula luteipennis</i> Meigen, 1830					4			4		
<i>Tipula paludosa</i> Meigen, 1830			1		1			2		
<i>Tipula lateralis</i> Meigen, 1804		1						1		
<b>Limoniidae (Det. Kris Peeters)</b>	10/07	1/08	18/08	1/09	28/09	9/10	14/10	Totaal	Halofiel	
<i>Pilaria discicollis</i> (Meigen, 1818)	1							1		
<i>Phylidorea ferruginea</i> (Meigen, 1818)		1						1		
<i>Limnophila pictipennis</i> (Meigen, 1818)				1				1		
<b>Ptychopteridae (Det. Kris Peeters)</b>	10/07	1/08	18/08	1/09	28/09	9/10	14/10	Totaal	Halofiel	
<i>Ptychoptera contaminata</i> (Linnaeus, 1758)	1	4	4	1	1			11		
<i>Ptychoptera minuta</i> Tonnoir, 1919				3	1			4		

<b>Xylomyidae (Det. Chantal Martens)</b>	10/07	1/08	18/08	1/09	28/09	9/10	14/10	Totaal	Halofiel
<i>Solva marginata</i> (Meigen, 1804)		1						1	
<b>Stratiomyidae (Det. Chantal Martens)</b>	10/07	1/08	18/08	1/09	28/09	9/10	14/10	Totaal	Halofiel
<i>Beris vallata</i> (Forster, 1771)	5	8						13	
<i>Chloromyia formosa</i> (Scopoli, 1763)	1							1	
<i>Nemotelus notatus</i> Zetterstedt, 1842		2	1					3	x
<i>Nemotelus uliginosus</i> (Linnaeus, 1767)	3	7	2					12	x
<i>Oxycera trilineata</i> (Linnaeus, 1767)		2	1					3	(x)
<i>Stratiomys singularior</i> (Harris, 1776)		1						1	(x)
<b>Rhagionidae (Det. Chantal Martens)</b>	10/07	1/08	18/08	1/09	28/09	9/10	14/10	Totaal	Halofiel
<i>Chrysopilus auratus</i> (Fabricius, 1805)		1						1	
<b>Tabanidae (Det. Chantal Martens)</b>	10/07	1/08	18/08	1/09	28/09	9/10	14/10	Totaal	Halofiel
<i>Haematopota pluvialis</i> (Linné, 1758)			1					1	
<b>Hybotidae en Microphorinae (Dolichopodidae) (Det. Jonas Mortelmans)</b>	10/07	1/08	18/08	1/09	28/09	9/10	14/10	Totaal	Halofiel
<i>Microphor holosericeus</i> (Meigen, 1804)		1						1	
<i>Platypalpus albocapillatus</i> (Fallen, 1815)			1					1	
<i>Platypalpus annulatus</i> (Fallen, 1815)		2						2	
<i>Platypalpus annulipes</i> (Meigen, 1822)			1					1	
<i>Platypalpus infectus</i> (Collin, 1926)	5							5	
<i>Platypalpus longiseta</i> (Zetterstedt, 1842)		1						1	
<i>Platypalpus pallidicornis</i> (Collin, 1926)	11	67	16	8				102	
<i>Platypalpus pallidiventris</i> (Meigen, 1822)	2	1	1					4	
<i>Platypalpus pygialis</i> Chvala, 1973		1						1	
<i>Platypalpus rapidus</i> (Meigen, 1822)		2						2	
<b>Empididae (Det. Paul Beuk)</b>	10/07	1/08	18/08	1/09	28/09	9/10	14/10	Totaal	Halofiel
<i>Empis livida</i> Linnaeus, 1758	9	14	1					24	
<i>Hilara chorica</i> (Fallén, 1816)	3	7						10	
<i>Hilara intermedia</i> (Fallén, 1816)			1					1	
<i>Hilara monedula</i> Collin, 1927	6	23						29	
<i>Hilara pseudocornicula</i> Strobl, 1909	44	47	15					106	
<b>Dolichopodidae (Det. Marc Pollet)</b>	10/07	1/08	18/08	1/09	28/09	9/10	14/10	Totaal	Halofiel
<i>Argyra vestita</i> (Wiedemann, 1817)	1	5	2					8	
<i>Campsicnemus curvipes</i> (Fallén, 1823)	2	4	1					7	
<i>Campsicnemus picticornis</i> (Zetterstedt, 1843)		11	2		1			14	
<i>Campsicnemus scambus</i> (Fallén, 1823)		1						1	
<i>Chrysotus cilipes</i> Meigen, 1824	3	2						5	
<i>Chrysotus gramineus</i> (Fallén, 1823)	25	79	28	5	1			138	
<i>Chrysotus suavis</i> Loew, 1857b	1							1	
<i>Dolichopus agilis</i> Meigen, 1824	2	4	1					7	
<i>Dolichopus brevipennis</i> Meigen, 1824	31	60	28					119	
<i>Dolichopus diadema</i> Haliday, 1832	3	37	8	18	6		1	73	x
<i>Dolichopus excisus</i> Loew, 1859		2	3	3				8	
<i>Dolichopus festivus</i> Haliday, 1832	1	30	11	11				53	
<i>Dolichopus griseipennis</i> Stannius, 1831		1						1	
<i>Dolichopus latilimbatus</i> Macquart, 1827		6	36	14	8		1	65	
<i>Dolichopus longicornis</i> Stannius, 1831	13	16	2	1				32	
<i>Dolichopus nubilus</i> Meigen, 1824	4	31	46	10	5			96	
<i>Dolichopus plumipes</i> (Scopoli, 1763)	69	410	308	242	56			1085	
<i>Dolichopus sabinus</i> Haliday, 1838	43	98	23					164	x
<i>Dolichopus simplex</i> Meigen, 1824			1		1			2	
<i>Dolichopus trivialis</i> Haliday, 1832	1	5	1	2				9	
<i>Dolichopus unguatus</i> (Linnaeus, 1758)	24	76	22	2				124	
<i>Gymnopternus celer</i> (Meigen, 1824)		2						2	
<i>Hercostomus nanus</i> (Macquart, 1827)		1		2	2			5	

<i>Hercostomus plagiatus</i> (Loew, 1857b)	2	4						6	
<i>Hercostomus praeceps</i> Loew, 1869a	3	7	1	1				12	
<i>Hercostomus verbekii</i> Pollet, 1993		1						1	
<i>Medetera truncorum</i> Meigen, 1824		6	2					8	
<i>Micromorphus albipes</i> Spec. (Zetterstedt, 1843)	3	13						16	
<i>Micromorphus claripennis</i> Spec. (Strobl, 1899a)			1	3				4	
<i>Poecilobothrus chrysozygos</i> (Wiedemann, 1817)	2	12	10					24	
<i>Poecilobothrus nobilitatus</i> (Linnaeus, 1767)	43	77	8					128	
<i>Rhaphium caliginosum</i> (Zetterstedt, 1843)	2	35	5	6	3			51	
<i>Rhaphium laticorne</i> (Fallén, 1823)	2	6	1					9	
<i>Sciapus laetus</i> (Meigen, 1838)	30	60	10	2				102	(x)
<i>Sciapus wiedemanni</i> (Fallén, 1823)		1	1					2	
<i>Sympycnus desouteri</i> Parent, 1925	2	34	60	60	17	1		174	
<i>Syntormon aulicum</i> (Meigen, 1824)	1	3	12					16	
<i>Syntormon bicolorillum</i> (Zetterstedt, 1843)		1						1	
<i>Syntormon denticulatum</i> (Zetterstedt, 1843)		2	2		2			6	
<i>Syntormon filiger</i> Verrall, 1912			1					1	x
<i>Syntormon metathesis</i> (Loew, 1850a)		1						1	
<i>Syntormon pallipes</i> (Fabricius, 1794)		16	2	1	7	2		28	
<i>Teuchophorus monacanthus</i> Loew, 1859		3	3	2	3			11	
<i>Teuchophorus</i> sp. (wijfjes)	1	4						5	
<i>Teuchophorus spinigerellus</i> (Zetterstedt, 1843)	2	71	8	1		1		83	
<i>Thrypticus</i> sp. (wijfje)		1							

<b>Syrphidae (Det. Chantal Martens)</b>	10/07	1/08	18/08	1/09	28/09	9/10	14/10	Totaal	Halofiel
<i>Episyrphus balteatus</i> (De Geer, 1776)	19	25	4					48	
<i>Eristalinus sepulchralis</i> (Linnaeus, 1758)			1					1	
<i>Eumerus funeralis</i> Meigen, 1822				1				1	
<i>Eumerus strigatus</i> (Fallén, 1817)		1						1	
<i>Eumerus strigatus/sogdianus</i> (wijfjes)		6	1					7	
<i>Eupeodes corollae</i> (Fabricius, 1794)	1	2	4	1				8	
<i>Helophilus pendulus</i> (Linnaeus, 1758)	1	1						2	
<i>Helophilus trivittatus</i> (Fabricius, 1805)		1						1	
<i>Melanostoma mellinum</i> (Linnaeus, 1758)	11	13		4	2			30	
<i>Melanostoma scalare</i> (Fabricius, 1794)	1		1					2	
<i>Neoascia podagrica</i> (Fabricius, 1775)		1						1	
<i>Platycheirus angustatus</i> (Zetterstedt, 1843)		2	2	1				5	
<i>Platycheirus clypeatus</i> (Meigen, 1822)	9	3						12	
<i>Platycheirus fulviventris</i> (Macquart, 1829)			1					1	
<i>Platycheirus peltatus</i> (Meigen, 1822)	2							2	
<i>Rhingia campestris</i> Meigen, 1822			1					1	
<i>Sphaerophoria scripta</i> (Linnaeus, 1758)	6	7	1	1				15	

<b>Sciomyzidae (Det. Jonas Mortelmans)</b>	10/07	1/08	18/08	1/09	28/09	9/10	14/10	Totaal	Halofiel
<i>Pherbellia dorsata</i> (Zetterstedt, 1846)			1					1	
<i>Tetanocera ferruginea</i> Fallén, 1820	1	2	1		1			5	
<i>Tetanocera silvatica</i> Meigen 1830				1				1	

<b>Muscidae (Det. Chantal Martens)</b>	10/07	1/08	18/08	1/09	28/09	9/10	14/10	Totaal	Halofiel
<i>Azelia cilipes</i> (Haliday, 1838)	1			1				2	
<i>Azelia triquetra</i> (Wiedemann, 1817)				1				1	
<i>Coenosia antennata</i> (Zetterstedt, 1849)		1						1	x
<i>Coenosia</i> sp.	1	1		1				3	
<i>Coenosia testacea</i> (Robineau-Desvoidy, 1830)		1	1					2	
<i>Coenosia tigrina</i> (Fabricius, 1775)	1	12	12	1		2		28	
<i>Hebecnema nigra</i> (Robineau-Desvoidy, 1830)		2	1					3	
<i>Hebecnema umbratica</i> (Meigen, 1826)	2	6	10	3				21	
<i>Helina evecta</i> (Harris, 1780)		1	11	3				15	
<i>Helina maculipennis</i> (Zetterstedt, 1845)		1			1			2	
<i>Helina reversio</i> (Harris, 1780)	1	2		1	1			5	
<i>Hydrotaea aenescens</i> (Wiedemann, 1830)	1	6	4	2				13	

<i>Hydrotaea albipuncta</i> (Zetterstedt, 1845)		1	1			1			3
<i>Hydrotaea velutina</i> Robineau-Desvoidy, 1830			1			1			2
<i>Limnophora tigrina</i> (Am Stein, 1860)		4							4
<i>Limnophora triangula</i> (Fallén, 1825)		1							1
<i>Lispe tentaculata</i> (De Geer, 1776)	1	6							7
<i>Lispocephala erythrocerata</i> (Robineau-Desvoidy, 1830)			2						2
<i>Mesembrina meridiana</i> (Linnaeus, 1758)		1							1
<i>Musca autumnalis</i> De Geer, 1776		1			1				2
<i>Muscina levida</i> (Harris, 1780)	1								1
<i>Mydaea urbana</i> (Meigen, 1826)		1							1
<i>Myospila meditabunda</i> (Fabricius, 1781)	3	3	2	3	1				12
<i>Phaonia errans</i> (Meigen, 1826)			1	1					2
<i>Phaonia fuscata</i> (Fallén, 1825)		1	1						2
<i>Phaonia perdita</i> (Meigen, 1830)			1						1
<i>Phaonia rufipalpis</i> (Macquart, 1835)		1							1
<i>Phaonia tuguriorum</i> (Scopoli, 1763)	5	42	11	7	1				66
<i>Stomoxys calcitrans</i> (Linnaeus, 1758)	4					1			5

## HEMIPTERA

<b>Cicadellidae (Det. Hans De Blauwe)</b>	10/07	1/08	18/08	1/09	28/09	9/10	14/10	Totaal	Halofiel
<i>Aprodes</i> sp.		8	1					9	
<i>Arthaldeus pascuellus</i> (Fallén, 1826)				4	2			6	
<i>Neophilaenus lineatus</i> (Linnaeus, 1758)		1						1	
<i>Paramesus obtusifrons</i> (Stål, 1853)		2						2	x

## HYMENOPTERA

<b>Formicidae (Det. Wouter Dekoninck)</b>	10/07	1/08	18/08	1/09	28/09	9/10	14/10	Totaal	Halofiel
<i>Hypoponera punctatissima</i> (Roger, 1859)		1							
<i>Lasius niger</i> (Linnaeus, 1758)	1	14	5	2	3	2			
<i>Myrmica ruginodis</i> Nylander, 1846		2							

## ODONATA

<b>Odonata (Det. Jan Versigghel)</b>	10/07	1/08	18/08	1/09	28/09	9/10	14/10	Totaal	Halofiel
<i>Ischnura elegans</i> (Vander Linden, 1820)		1	1	3	1			6	(x)

## ORTHOPTERA

<b>Orthoptera (Det. Jan Versigghel)</b>	10/07	1/08	18/08	1/09	28/09	9/10	14/10	Totaal	Halofiel
<i>Chorthippus parallelus</i> (Zetterstedt, 1821)		1	1					2	

## ARACHNIDA

### ARANEAEA

<b>Araneidae (Det. Robert Kekenbosch)</b>	10/07	1/08	18/08	1/09	28/09	9/10	14/10	Totaal	Halofiel
<i>Larinioides cornutus</i> (Clerck, 1757)		1	2	2	3			8	

<b>Clubionidae (Det. Robert Kekenbosch)</b>	10/07	1/08	18/08	1/09	28/09	9/10	14/10	Totaal	Halofiel
<i>Clubiona phragmitis</i> C.L.Koch, 1843			2		12	8	3	25	

<b>Gnaphosidae (Det. Robert Kekenbosch)</b>	10/07	1/08	18/08	1/09	28/09	9/10	14/10	Totaal	Halofiel
<i>Micaria pulicaria</i> (Sundevall, 1831)					1			1	

<b>Linyphiidae (Det. Robert Kekenbosch)</b>	10/07	1/08	18/08	1/09	28/09	9/10	14/10	Totaal	Halofiel
<i>Agyreta decora</i> (O.P.-Cambridge, 1871)	3	2	1					6	
<i>Bathypantes gracilis</i> (Blackwall, 1841)		1	1					2	
<i>Erigone atra</i> Blackwall, 1833	3							3	
<i>Erigone dentipalpis</i> (Wider, 1834)		3						3	



<i>Hypomma bituberculatum</i> (Wider, 1834)		1						1	
<i>Oedothis fuscus</i> (Blackwall, 1834)		1						1	
<i>Oedothis retusus</i> (Westring, 1851)	6	12						18	
<i>Prinerigone vagans</i> (Audoin, 1826)		1						1	
<i>Tenuiphantes tenuis</i> (Blackwall, 1852)	2	15	6	10	1			34	
<b>Lycosidae (Det. Robert Kekenbosch)</b>									
	10/07	1/08	18/08	1/09	28/09	9/10	14/10	Totaal	Halofiel
<i>Arctosa leopardus</i> (Sundevall, 1833)					1			1	
<b>TOTALEN</b>									
	10/07	1/08	18/08	1/09	28/09	9/10	14/10	Totaal	Halofiel
Totaal aantal soorten	66	118	80	46	33	7	3	150	7 x, 4 (x)
Totaal aantal specimens	496	1690	793	454	152	17	5	3392	

### Dankwoord

We bedanken Natuurpunt Meetjeslandse Kreeken voor de toelating om een Malaiseval te plaatsen.

### Referenties

- BIEDERMANN R. & NIEDRINGHAUS R., 2009. - *The plant- and leafhoppers of Germany : Identification key to all species*. Wissenschaftlich Akademischer Buchvertrieb-Fründ, Scheeßel, Germany, 409 pp.
- BOARDMAN P., 2007. - *A provisional account and atlas of the craneflies of Shropshire*. Privately published, Oswestry, 96 pp.
- BOER P., BLOMMAART J., HUIJBREGTS H., VAN NUNEN F. & VORST O., 2006. - De compostmier *Hypoconera punctatissima* in het vrije veld. *Entomologische Berichten Amsterdam*, 66(2) : 56-57.
- BOS F. & WASSCHER M., 1998. - *Veldgids libellen*. KNNV Uitgeverij, Utrecht, The Netherlands, 256 pp.
- BRUGGE B., 2002. - *Wapenvliegengatabel*. Jeugdbonduitgeverij, Utrecht, The Netherlands, 94 pp.
- BRUNEL C., 1986. - Etude éco-entomologique des zones humides de la Chaussée-Tirancourt (Vallée de la Somme). *Acta Oecologica Oecologica Applicata*, 7(4) : 367-388.
- CHANDLER P.J., 2010. - *A Dipterists handbook*. AES Publications, Orpington, UK, 525 pp.
- CHVÁLA M., 1975. - The Tachydromiinae (Dipt. Empididae) of Fennoscandia and Denmark. *Fauna Entomologica Scandinavica*, 3 : 1-336.
- DEKONINCK W., 2001. - Mieren (Formicidae) van enkele kreeken, rietkragen en poeloevers van het Meetjesland. In : BAETENS J. & GROOTAERT P. (Eds.). De betekenis van lijn- en puntvormige rietvegetaties voor semi-terrestrische ongewervelden van moerashabitats. Rapport ENT.2001.06. KBIN in opdracht van het Vlaams Ministerie van Leefmilieu en Landbouw en het Instituut voor Natuurbehoud, 143 pp.
- DEKONINCK W. & GROOTAERT P., 2005. - Rediscovery of *Lasius bicornis* (FÖRSTER, 1850) in Belgium (Hymenoptera : Formicidae). *Bulletin S.R.B.E./K.B.V.E.*, 141 : 27-29.
- DEKONINCK W., IGNACE D., VANKERKHOVEN F. & WEGNEZ F., 2012. - Verspreidingsatlas van de mieren van België - Atlas des fourmis de Belgique. *Bulletin S.R.B.E./K.B.V.E.*, 148 : 1-91.
- DEN BIEMAN K., BIEDERMANN R., NICKEL H. & NIEDRINGHAUS R., 2011. - The planthoppers and leafhoppers of Benelux : Identification keys to all families and genera and all Benelux species not recorded from Germany. *Cicadina*, Supplement 1 : 120 pp.
- GROOTAERT P. & CHVÁLA M., 1992. - Monograph of the genus *Platypalpus* (Diptera : Empidoidea, Hybotidae) of the Mediterranean region and the Canary Islands. *Acta Universitatis Carolinae – Biologica*, 36 : 3-226.
- GROOTAERT P., POLLET M. & MAES D., 2001. - A Red Data Book of Empidid Flies of Flanders (northern Belgium) (Diptera, Empididae s.l.) : constraints and possible use in nature conservation. *Journal of Insect Conservation*, 5 : 117-129.
- HARDE K.W. & SEVERA F., 2006. - *Der Kosmos Käferführer*. Franckh-Kosmos Verlag-GmbH & Co, KG Stuttgart, Germany, 352 pp.
- KLEUKERS R. & KREKELS R., 2004. - *Veldgids Sprinkhanen en Krekels*. KNNV Uitgeverij, Utrecht, The Netherlands, 191 pp.
- MAELFAIT J-P., BAERT L., JANSSEN M. & ALDERWEIRELDT M., 1998. - A red list for the spiders of Flanders. *Bulletin van het Koninklijk Belgisch Instituut voor Natuurwetenschappen*, 68 : 131-142.
- MARTENS C., 2009. - Het landschap in het Meetjesland (deel 2) : het Kreekengebied. *Natuur en Landschap Meetjesland*, 16(4) : 21-25.
- MARTENS C., 2012. - *Phaonia trimaculata* (Bouché, 1834), *Helina latitarsis* Ringdahl, 1924, *Helina maculipennis* (Zetterstedt, 1845) and *Coenosia antennata* (Zetterstedt, 1849) (Diptera : Muscidae) new for Belgium. *Bulletin S.R.B.E./K.B.V.E.*, 148 : 56-58.

- POLLET M., 1992a. - Impact of environmental variables on the occurrence of dolichopodid flies in marshland habitats in Belgium (Diptera : Dolichopodidae). *Journal of Natural History*, 26 : 621-636.
- POLLET M., 1992b. - Reedmarshes : a poorly appreciated habitat for Dolichopodidae. *Dipterists Digest*, 12 : 23-26.
- POLLET M., 2000. - A documented Red List of the dolichopodid flies (Diptera : Dolichopodidae) of Flanders [in Dutch with English summary]. *Communications of the Institute of Nature Conservation* 8, Brussels, Belgium, 190 pp.
- POLLET M. & GROOTAERT P., 1987. - Ecological data on Dolichopodidae (Diptera) from a woodland ecosystem. I. Colour preference, detailed distribution and comparison between different sampling techniques. *Bulletin van het Koninklijk Belgisch Instituut voor Natuurwetenschappen, Entomologie*, 57 : 173-186.
- POLLET M. & MAES D., 2005. - Evaluation of the Red Data Book of Dolichopodidae of Flanders with recent data. Abstracts of the Symposium "Entomology in Belgium", December 2nd, 2005, Brussels. Royal Belgian Entomological Society : 22-23.
- REEMER M., RENEMA W., VAN STEENIS W., ZEEGERS T., BARENDREGT A., SMIT J.T., VAN VEEN M.P., VAN STEENIS J. & VAN DER LEIJ L.J.J.M., 2009. - *De Nederlandse zweefvliegen (Diptera : Syrphidae) - Nederlandse fauna 8*. Nationaal Natuurhistorisch Museum Naturalis, KNNV Uitgeverij & European Invertebrate Survey, Utrecht, The Netherlands, 442 pp.
- ROBERTS M.J., 1998. - *Spinnengids*. Uitgeversmaatschappij Tirion, Baarn, The Netherlands, 397 pp.
- SEIFERT B., 1996. - *Ameisen, bestimmen beobachten*. Naturbuch Verl., Dresden, Germany, 352 pp.
- SKIDMORE P., 1985. - *The biology of the Muscidae of the world (Series entomologica, volume 29)*. Dr. W. Junk Publishers, Dordrecht, The Netherlands, 550 pp.
- STUBBS A. & DRAKE M., 2001. - *British soldierflies and their allies*. British Entomological and Natural History Society, Berkshire, UK, 512 pp.
- TIMMER J., 1980. - *De dazen (Diptera Tabanidae) van de Benelux-landen*. KNNV Uitgeverij, Hoogwoud, The Netherlands, 38 + 61 pp.
- VAN DER GOOT V.S., 1985. - *De snavelvliegen (Rhagionidae), roofvliegen (Asilidae) en aanverwante families van Noordwest-Europa*. KNNV Uitgeverij, Hoogwoud, The Netherlands, 66 pp.
- VAN DER GOOT V.S., 1990. - *Dansvliegen : determineertabel voor de wat grotere soorten van het geslacht EMPIS en alle soorten van het geslacht HYBOS in de Benelux*. Jeugdbondsuitgeverij, Utrecht, The Netherlands, 24 pp.
- VAN DER GOOT V.S., VAN AARTSEN B. & CHVÁLA M., 2000. - The Dutch species of the dance fly genus *Hilara* (Diptera : Empididae). *Nederlandse Faunistische Mededelingen*, 12 : 121-149.
- VANKERKHOVEN F., 1999. - Op zoek naar mieren in Limburg en de vondst van enkele bijzondere soorten. *Jaarboek Likona 1999* : 73-75.
- VANKERKHOVEN F., BERWAERTS K., JACOBS M. & DEKONINCK W., 2010. - Important observation of *Stenamma westwoodi* Westwood, 1840 for Belgium (Formicidae, Hymenoptera) during an inventory at the military training field in Schaffen. *Bulletin S.R.B.E./K.B.V.E.*, 146 : 196-202.
- VERLINDEN L., 1991. - *Fauna van België - Zweefvliegen (Syrphidae)*. Koninklijk Belgisch Instituut voor Natuurwetenschappen, Brussels, Belgium, 298 pp.
- ZEEGERS T. & VAN HAAREN T., 2000. - *Dazen en dazenlarven*. KNNV Uitgeverij, Hoogwoud, The Netherlands, 114 pp.
-

## Spatio-temporal learning in three *Myrmica* species (Hymenoptera : Formicidae)

Marie-Claire CAMMAERTS

Faculté des Sciences, DBO, Université Libre de Bruxelles, 50, A. F. Roosevelt, 1050 Bruxelles  
(e-mail : mtricot@ulb.ac.be)

### Abstract

Spatio-temporal learning was examined in three closely related ant species by training foragers to find meat in one location in the morning and sugar water at another location in the evening, over the course of 12 days. *Myrmica sabuleti* Meinert, 1861 workers showed modest but significant spatio-temporal learning abilities : about 47% of the forager population learned when food was available at the two locations. *Myrmica rubra* (Linnaeus, 1758) workers were also able to acquire some time-place learning : 41% of the foragers who had learned the time and place of sugar delivery also learned those for the meat delivery, and 32% of the foragers having memorized the time and place of the meat delivery also remembered those of the sugar delivery. *Myrmica ruginodis* Nylander, 1846 workers more clearly demonstrated a spatio-temporal learning ability. 39% of the foragers that had memorized the time and place of the sugar-water delivery also learned those of the meat delivery while 70% of the foragers who had learned the time and place of the meat delivery also learned those for the sugar deliveries. Time-place learning thus depends on the species and the kind of food. This ability may depend on the physiological state of the colony and be influenced by the ants' motivation, the time period between training experiments as well as individuals' age and experience.

**Keywords :** ants, cognitive abilities, foraging, food-collection, training.

### Introduction

Animals find their food by foraging in known areas in some targeted manner. Most of them can also forage on specific places and/or at times where they have previously found food, which increases their efficiency (e.g. WILKIE & WILSON, 1995 ; GOULD, 1987). *Myrmica sabuleti* can acquire spatial learning, temporal learning (CAMMAERTS, 2004a) and spatial conditioning (CAMMAERTS, 2004b). These ants can also estimate the duration of time periods (CAMMAERTS, 2010). They might thus be able to associate the place(s) and time(s) at which an event (e.g. the presence of food) occurs. Not all animals possess this time-place learning capability. Nevertheless, for example, some fish species demonstrate spatio-temporal learning (REEBS, 1993, 1996). Scavenging birds also exhibit this ability (WILKIE *et al.*, 1996). Insectivorous birds acquire time-place learning better than granivorous ones (FALK *et al.*, 1992). The pigeon *Columbia livia* also clearly demonstrates this ability (WILKIE & WILLSON, 1992 ; WILKIE *et al.*, 1994). Time-place learning has also been shown in garden warblers (KREBS & BIEBACH, 1989 ; BIEBACH *et al.*, 1994). Among invertebrates, the stingless bee *Trigona amalthea* (Olivier, 1789) demonstrates some time-place learning abilities and a combined recruitment behavior (BREED *et al.*, 2002). Another *Trigona*, *T. fulviventris* Guérin, 1835, can more obviously acquire spatio-temporal learning (MURPHY & BREED, 2008). The honeybee can easily acquire such learning (ASCHOFF, 1986 ; FRISCH & ASCHOFF, 1987). As for ants, studies on the topic have led to discordant results. Several researchers have shown that ants cannot acquire time-place learning. REICHLER (1943) worked on *Myrmica rubra* in the field and in the laboratory ; he concluded that these ants could learn the place where food was provided but not the time at which the offering occurred. DOBRZANSKI (1956) also did not find evidence of time-place learning in fourteen species of European

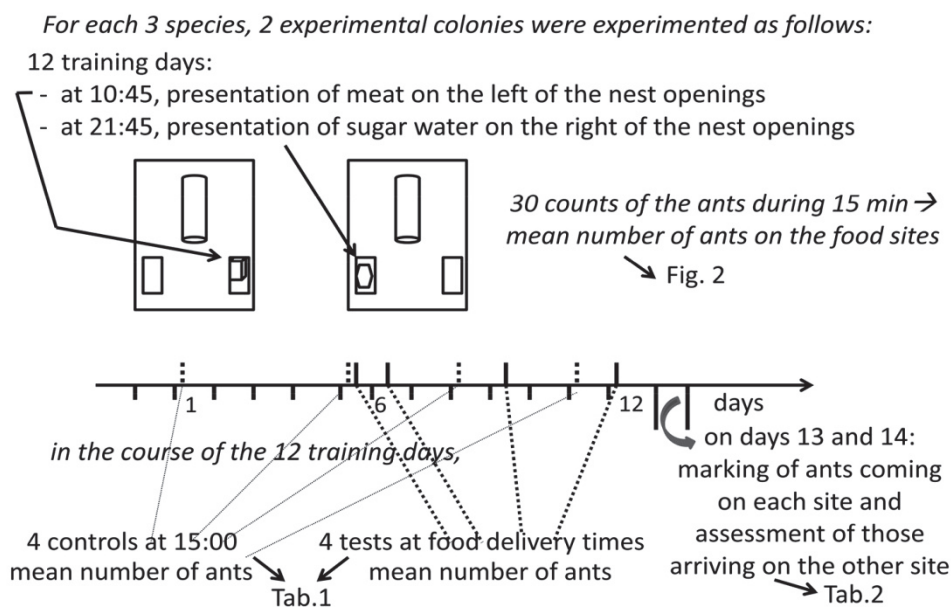


Fig. 1. Schematic view of the experimental protocol.

ants. He consequently estimated that ‘time sense does not exist in ants’. On the contrary, HARRISON & BREED (1997) were able to demonstrate temporal learning in the ant *Paraponera clavata* Fabricius, 1775. Time-place learning ability has been demonstrated in the ant *Ectatomma ruidum* Roger, 1860 in successive studies (SCHATZ *et al.*, 1994 ; BEUGNON *et al.*, 1996 ; SCHATZ *et al.*, 1999). These results lead to the hypotheses that (1) ant species living in tropical areas are obliged to avoid very hot times of the day, and (2) species exploiting secretions of nectaries must visit the plants at specific times, when the secretion is at its peak. These two kinds of ants may thus be under selection to acquire spatio-temporal learning. On the contrary, literature suggests that ant species inhabiting temperate climates and/or relying on more reliable food sources (seeds, leaves, insects) do not require such an ability.

We aimed to look again at spatio-temporal learning abilities in omnivorous ant species from temperate climates because it may be advantageous to forage under comfortable temperature and lighting conditions when living in some biotopes (e.g. borders of forest, valley) or collecting some food sources (e.g. exudates of aphidae).

The biology of *M. sabuleti*, *M. rubra* and *M. ruginodis* is well understood. We know the morphology of their eyes (RACHIDI *et al.*, 2008), their subtended angle of vision (CAMMAERTS, 2004c, 2011), their visual perception (e.g. CAMMAERTS, 2007, 2008, 2012b), their olfactory and visual conditioning (CAMMAERTS *et al.*, 2011 ; CAMMAERTS & NÉMEGHAIRE, 2012 ; CAMMAERTS, 2012c), their recruitment strategy (CAMMAERTS-TRICOT, 1973 ; CAMMAERTS & CAMMAERTS, 1980), and their navigation system (CAMMAERTS & RACHIDI, 2009 ; CAMMAERTS *et al.*, 2012 ; CAMMAERTS, 2012a). These species live in different biotopes : *M. sabuleti* nests in open land among small odorous plants, *M. ruginodis* on the borders of forests and clearings, under branches where some sky can be seen, and *M. rubra* often on grassland. The workers of these ant species have a circadian rhythm (CAMMAERTS *et al.*, 2011), suggesting that they may be able to acquire time-place learning.

## Material and Methods

### Collection and maintenance of ants

The experiments were performed on two colonies (labeled 1 and 2) of *M. sabuleti*, two of *M. rubra* and two of *M. ruginodis*. Each contained a queen, brood and about 500 workers. *Myrmica sabuleti* and *M. rubra* colonies were collected at Marchin (Condruz, Belgium) ; *M. ruginodis* colonies were collected in the Aise valley (Ardenne, Belgium). They were maintained in the laboratory in artificial nests made of two to four glass tubes half-filled with water, with a cotton-plug separating the ants from the water. The glass tubes were deposited in a tray (42 x 27 x 7 cm), the sides of which were covered with talc to prevent escape. The tray served as a foraging area ; food was placed in it at given

places and times. Temperature was maintained at  $20^{\circ} \pm 2^{\circ} \text{C}$ , relative humidity at about 80% and the lighting at 330 lux throughout the experimentation. Food, used for attempting to obtain spatio-temporal learning, was a piece of corned beef and a droplet of sugar water, each kind of food being delivered at a specific time on a glass slide (7.6 cm x 2.6 cm) at a specific place.

### Experimental design and protocol

For each colony, the nest tubes were arranged so that they opened in the middle of the tray. There were two food sites, each consisting of a glass slide, set on either side of the tray and on which food was adequately delivered (Fig. 1).

We successively worked on *M. sabuleti*, *M. rubra* and *M. ruginodis*. Colonies were trained for 12 consecutive days by placing a  $0.2 \text{ cm}^3$  piece of corned beef on the glass slide on the left of the nest tubes between 10:45 and 11:00, and  $0.2 \text{ cm}^3$  of a saturated aqueous solution of saccharose (sugar water) on the glass slide on the right of the nest tubes between 21:45 and 22:00. The glass slide was cleaned with warm water after each training phase and returned to the nest tray, free of any food residues, at its adequate place.

During each 15 min feeding session, we counted, every 30 sec, the number of ants present on the corresponding glass slide, yielding 30 counts per session. We calculated the mean of the 30 counts for each session, each colony and each food site, and finally determined the overall mean number of ants present on each food site (Fig. 2). This allowed presuming potential time place learning by the ants.

Control experiments were performed on days 1, 5, 8 and 11 at 15:00. They consisted in counting the ants present on each empty glass slide every 30 sec during 15 min and in establishing the mean number of ants present on each food site (Tab. 1). Test experiments were performed on days 5 (i.e. after a minimum learning time period), 6, 9 and 12 at 10:38 and 21:38 by again counting the ants present on each glass slide every 30 seconds for 15 min, and establishing the mean number of ants present on each food site (Tab. 1). When a test was made, the food delivery occurred immediately afterwards.

After the experimentation, on day 13, an additional experiment was performed to check if the ants actually learned the two places and the two times. At 10:38, the ants of colony 1 coming onto the meat food site during 15 min were collected and marked with a blue spot on their gaster (Airfix® enamel). They were then put back into the middle of the foraging area and meat was provided on the appropriate glass slide until 11:08 to both colonies. At 21:38, the ants of colony 2 coming onto the sugar water site during 15 min were collected and marked in yellow. They were then put back into their colony in the middle of the foraging area. At the same time, we counted the number of marked and unmarked ants of colony 1 present on the sugar water site every 30 sec for 15 min (Tab. 2). Just after that, sugar water was delivered on the appropriate glass slides and withdrawn at 22:08. The following day at 10:45 we counted the number of marked and unmarked ants of colony 2 present on the meat site every 30 sec for 15 min (Tab. 2). At this point, the experiment ended.

### Statistical analysis

The four counts obtained for a given food site had to be compared to the corresponding counts obtained for the other food site as well as to the corresponding four control counts (Tab. 1). The ants coming on each food site were the foragers of the colonies but part of them may be different from one experiment to the other. So, these four data may not be strictly independent. However, since no alternative exists, we used the non-parametric Wilcoxon test (SIEGEL & CASTELLAN, 1989). Doing so,  $N = 4$  and the two highest probabilities for rejecting  $H_0$  occur when  $T = 10$  and  $9$  ( $P = 0.0625$  and  $0.125$ , respectively). The difference between the two compared sets of four numbers were considered as being highly significant when  $T = 10$ , slightly significant when  $T = 9$  and not significant when  $T < 9$ .

Table 1. Mean numbers of ants present on the food sites during control and test experiments. For each species, the ants present on the two food sites of the two used colonies were counted four times (labeled 1 to 4, first column), this corresponding to control experiments performed on days 1, 5, 8, 11 and test experiments performed on days 5 (= i.e. after a minimum learning time period), 6, 9 and 12.

N° of the experiment	Food site where ants were counted	Control experiment at 15:00	Test experiment	
			at 10:45 meat time	at 21:45 sugar time
<b><i>M. sabuleti</i></b>				
1	meat	2.7	7.8	2.1
	sugar	1.2	3.4	4.1
2	meat	4.8	12.1	3.0
	sugar	0.9	3.5	5.5
3	meat	2.7	5.6	4.0
	sugar	2.0	2.3	12.6
4	meat	4.2	9.3	4.0
	sugar	3.8	5.4	12.9
overall mean	meat	3.6	6.2	5.3
	sugar	2.0	3.6	8.8
<b><i>M. rubra</i></b>				
1	meat	0.5	2.8	0.4
	sugar	0.0	1.4	2.4
2	meat	0.8	2.1	0.6
	sugar	0.7	1.2	3.0
3	meat	0.5	1.0	0.5
	sugar	1.2	2.5	4.3
4	meat	1.0	1.6	0.0
	sugar	1.8	2.8	2.6
overall mean	meat	0.7	1.9	0.4
	sugar	0.9	2.0	3.1
<b><i>M. ruginodis</i></b>				
1	meat	1.7	2.0	0.3
	sugar	0.8	0.7	0.8
2	meat	0.8	2.3	1.1
	sugar	0.3	0.4	1.6
3	meat	0.7	3.0	1.6
	sugar	0.3	0.5	1.0
4	meat	0.3	3.4	1.0
	sugar	1.0	0.1	0.5
overall mean	meat	0.9	2.7	1.0
	sugar	0.6	0.4	1.0

Table 2. Proportion of ants, marked at a food site at a feeding time, which were subsequently found on the other feeding site at the corresponding feeding time. For each species, ants of colony 1 and 2 were marked upon arrival at the meat and the sugar sites respectively (second column). Thereafter, at the next feeding time, marked and unmarked ants present on the sugar and the meat sites, respectively, were counted and the means established (fourth column). Using the total mean number of ants present on a site (third column), the percentages of those having been marked at the other feeding site were established (fifth column).

Species	Colony (No. of marked ants)	Ants present on the other food site		
		mean No. present	mean No. marked	% marked
<i>M. sabuleti</i>	1 (47 on meat site)	4.6 on the sugar site	2.3	48.7
	2 (44 on sugar site)	6.9 on the meat site	3.1	44.8
<i>M. rubra</i>	1 (22 on meat site)	4.7 on the sugar site	1.9	41.3
	2 (12 on sugar site)	2.0 on the meat site	0.7	32.0
<i>M. ruginodis</i>	1 (15 on meat site)	2.8 on the sugar site	1.1	39.2
	2 (8 on sugar site)	2.1 on the meat site	1.4	69.6

## Results

### Training : collecting food behavior in the course of successive food presentations

The average number of *M. sabuleti* workers visiting the food sites when food was delivered increased slightly in the course of the experiment. On the meat site, it was 29.8 during the first six meat presentations and 40.8 during the last six deliveries, i.e. 1.4 times more. For the sugar water presentations, these mean numbers were 27.6 and 43.8 respectively, the ants becoming thus 1.6 times more numerous in the course of the experimentation. Such an increase did not occur for the sites where no food was delivered (Fig. 2 upper graphs).

The average number of *M. rubra* workers visiting the meat site did not increase in the course of the experiment while that visiting the sugar water site increased from 16 to 28. The number of ants visiting the sites where no food was offered did not vary during the experimentation (Fig. 2 middle graphs).

The average number of *M. ruginodis* workers coming to the food sites somewhat increased in the course of the 12 food deliveries. For the meat deliveries, their mean was 9.7 during the six first deliveries and 10.8 during the last six. For the sugar water deliveries, their mean was 5.9 and 7.1 respectively. Such an increase was not observed for the sites where no food was delivered (Fig. 2 lower graphs).

### Experiment : controls and tests

The mean number of *M. sabuleti* workers present on a food site did not increase in the course of the four control experiments. During the test experiments, the number of ants present on the meat site at the adequate time was larger than the number of ants present at the other food site ( $P = 0.0625$ ) and the control value ( $P = 0.0625$ ). However, the average number of ants present at meat time on the sugar site was somewhat larger than the control value ( $P = 0.0625$ ). The number of ants present on the sugar water site at the correct time increased in the course of time. These numbers were larger than those of ants present at the other food site ( $P = 0.0625$ ) and during the control ( $P = 0.0625$ ). The number of ants present at the sugar delivery time on the meat site was similar to the corresponding control value ( $P = 0.5625$ ) (Tab. 1 upper part). Some tendency of spatio-temporal learning could thus be detected in the ant *M. sabuleti*.

For *M. rubra*, in the course of the four control experiments, the number of ants present on the meat site did not increase while that of ants present on the sugar water site increased from zero to 1.8. The ants learned thus to visit the sugar water site. The number of ants present on the meat site at the correct time was not larger than that on the sugar site ( $P = 0.3125$ ) but larger than the control one ( $P = 0.625$ ). However, the number of ants present at the sugar site was also somewhat larger than that for the

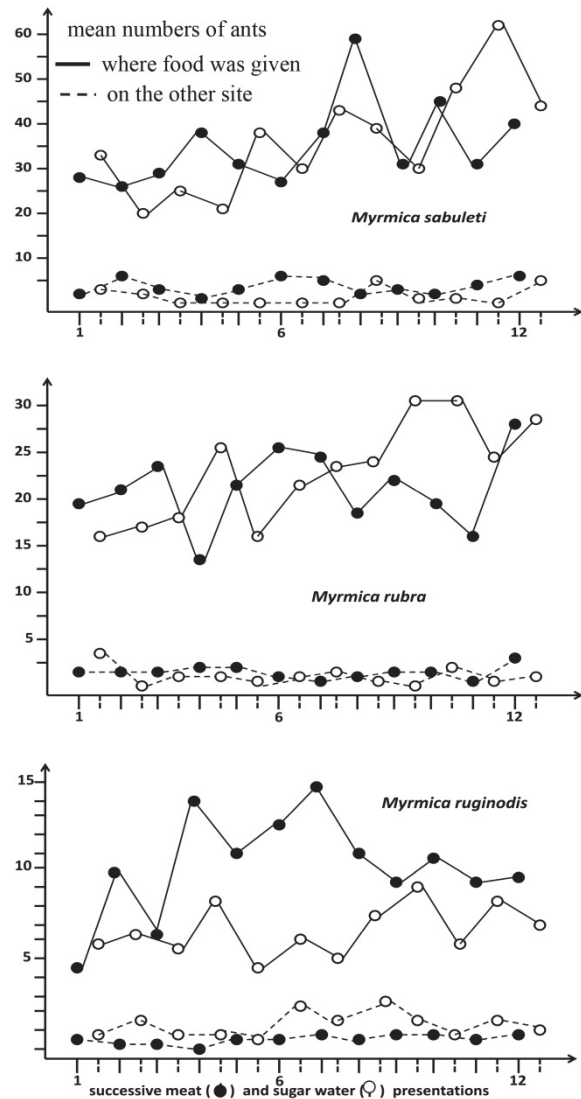


Fig. 2. Mean numbers of ants present on the meat and the sugar water sites at meat (filled circles) and sugar water (empty circles) delivery times, where food was offered (solid lines) and on the other empty site (dotted lines). These numbers, collected only during training, allowed presuming some acquisition of spatio-temporal learning by the three species.

control ( $P = 0.0625$ ). The number of ants present at the sugar site at the correct time was larger than the control number as well as than the number of ants visiting the meat site ( $P = 0.0625$ ). Moreover, this time the ants visiting the latter site were less numerous than those seen during the control experiments ( $P = 0.0625$ ) (Tab. 1 middle part). In conclusion, a tendency towards spatio-temporal learning could be demonstrated in the ant *M. rubra*.

The number of *M. ruginodis* workers present on the food sites during the control experiments did not increase. The number of ants present on the meat site at the correct time increased in the course of time. These numbers were larger than the control ones as well as than those of ants visiting the sugar site ( $P = 0.0625$ ). Moreover, the number of ants then visiting the sugar site was not larger than the control one ( $P = 0.3125$ ). The number of ants present on the sugar site at the adequate time were larger, but not statistically larger, than the control ones ( $P = 0.3125$ ) and similar to those of ants present at the meat site ( $P = 0.5625$ ), the latter number being similar to the control ones ( $P = 0.4375$ ). In conclusion, *M. ruginodis* foragers have a tendency towards spatio-temporal learning.

### **Additional experiment : proportions of ants visiting the two food sites**

If the ants had not learned the two food sites (but only one, for instance), the number of ants marked on one site, then seen on the other site, would be at the most equal to the half of the control number obtained for this food site. The different control numbers and their mean are given in Tab. 1.

As for *M. sabuleti*, 17 ants were marked while visiting the meat site at the adequate time. At the following sugar time, on the sugar site, 2.3 ants among 4.7 appeared to be marked. In the same way, 44 foragers could be marked when correctly coming on the sugar site. At the following meat time, on the meat site, 3.1 among 6.9 were seen to be marked. Consequently, ca 49% of the ants present at the sugar site had previously visited the meat site at the correct time and ca 45% of those seen on the meat site at the correct time were previously present on the sugar site at the correct time (Tab. 2 upper part). So, half of the foragers have learned the existence of the two food sites and the two times at which food could be found, having thus acquired spatio-temporal learning.

Concerning *M. rubra*, 22 ants coming on the meat site at the correct time could be marked. At the correct sugar time, on the sugar site, 1.9 among 4.7 ants appeared to be marked. So, 41% of the ants having memorized the sugar delivery also learned the meat delivery. Twelve ants could be marked on arriving on the sugar site, at the correct time. Later on, 0.7 marked ants among 2.0 were seen on the meat site at the correct time. So, 32% of the ants remembering the meat delivery were also able to memorize the sugar delivery (Tab. 2 middle part). Therefore, *M. rubra* workers were able to acquire time-place learning to a limited extent.

For *M. ruginodis*, 15 ants visiting the meat site at the correct time were marked. In the evening, 1.1 ants among 2.8 ones present on the sugar site were seen to be marked. So, about 40% of the ants having learned the sugar delivery were also able to learn the meat one. In the same way, 8 ants were marked upon arrival on the sugar site at the correct time. The following day, 1.4 ants among 2.1 ones present on the meat site appeared to be marked. So, 70% of the ants that had memorized the meat delivery were also able to memorize the sugar one (Tab. 2 lower part). In conclusion, in *M. ruginodis*, about 55% of the foragers were able to acquire spatio-temporal learning.

## **Discussion**

Spatio-temporal learning is an advantageous ability allowing animals to know at which places and times o'clock several kinds of food are available. Until now, discordant results have been obtained about ants' ability in acquiring such a skill. We examined this capability in three *Myrmica* species inhabiting distinct biotopes in temperate climates. We found that *M. sabuleti* exhibited a tendency toward spatio-temporal learning, that *Myrmica rubra* was also able to do so but to a limited extent while *M. ruginodis* showed some capacity for spatio-temporal learning.

Spatio-temporal learning ability depends thus on the species but also on the kind of food (protein, carbohydrate, lipid ; for example, during our experimentation, ca 40% and 70% of the *M. ruginodis* foragers acquired time place learning for the meat and the sugar respectively). The ability depends therefore on the physiological state of the colony since larvae require proteins while workers preferentially consume carbohydrates. This may explain discordances between previous studies. SCHATZ *et al.* (1999) demonstrated, in the laboratory, spatio-temporal learning in the tropical ant



*Ectatomma ruidum*, using honey provided at time periods at which these animals would normally collect sugar in nature. The authors did not attempt to assess spatio-temporal learning with meat. REICHLER (1943) and DOBRZANSKI (1956) also used honey for investigating spatio-temporal learning in European ants, and observed that the ants memorized the location but not the time at which food was delivered. Nevertheless, ant foragers seem to have the ability of estimating the duration of elapsed time (HARRISON & BREED, 1997 ; CAMMAERTS, 2010). DOBRZANSKI (1956), REICHLER (1943) and SCHATZ *et al.* (1999) trained ants using honey but made meat (insects) available throughout the experiment. Insects contain proteins, fat and small amounts of carbohydrates. Consequently, these ants were probably not very starved and not sufficiently motivated to learn the times of sugar delivery. In our experiment, ants received no food at all, except that provided during 15 minutes at given training times. They were thus starved and inclined to learn the food delivery characteristics. Spatio-temporal learning may therefore also depend on the workers' motivation.

Since spatio-temporal learning probably depends on the colony's level of starvation, it may depend on the duration of time between successive food presentations. A few hours may be too short. We obtained some spatio-temporal learning using intervals between feeding times of 11 and 13 hours. SCHATZ *et al.* (1999) used short time intervals (1 and 3.5 hours), but used delivery times (9:00–10:00, 11:00–12:00, 15:30–16:30) identical to those at which the ants collect food in nature.

In each of our experiments, the proportion of ants acquiring spatio-temporal learning was rather low (46%, 37% and 55% for *M. sabuleti*, *M. rubra* and *M. ruginodis* respectively). So, presumably, not all the ants demonstrated such ability. The younger and the older workers might be less able to learn in this way, while those of intermediate age might easily do so. This might also partly explain discrepancies between different studies and will be examined in a following work.

#### Acknowledgments

We are sincerely grateful to R. Cammaerts for his help in finding references and in writing the paper. We feel indebted to the technicians of the university who allowed us to work comfortably in the laboratory throughout the day for 42 days. We also thank T. Ellis who patiently copyedited our paper.

#### References

- ASCHOFF J., 1986. - Anticipation of a daily meal : a process of 'learning' due to entrainment. *Monitore Zoologico Italiano*, 20 : 195-219.
- BEUGNON G., PASTERGUE-RUIZ B., SCHATZ B. & LACHAUD J-P., 1996. - Cognitive approach of spatial and temporal information processing in insects. *Behavioural Processes*, 35 : 55-62.
- BIEBACH H., KREBS J.R. & FALK H., 1994. - Time-place learning, food availability and the exploitation of patches in garden warblers, *Sylvia borin*. *Animal Behaviour*, 48 : 273-284.
- BREED M.D., STOCKER E.M., BAUMGARTNER L.K. & VARGAS S.A., 2002. - Time-place learning and the ecology of recruitment in a stingless bee, *Trigona amalthea* (Hymenoptera, Apidae). *Apidologie*, 33 : 251-258.
- CAMMAERTS M.-C., 2004a. - Classical conditioning, temporal learning and spatial learning in the ant *Myrmica sabuleti*. *Biologia*, 59 : 243-256.
- CAMMAERTS M.-C., 2004b. - Visual cue generalisation and spatial conditioning in the ant *Myrmica sabuleti*. *Biologia*, 59 : 257-271.
- CAMMAERTS M.-C., 2004c. - Some characteristics of the visual perception of the ant *Myrmica sabuleti*. *Physiological Entomology*, 29 : 472-482
- CAMMAERTS M.-C., 2007. - Colour vision in the ant *Myrmica sabuleti* MEINERT, 1861 (Hymenoptera : Formicidae). *Myrmecological News*, 10 : 41-50.
- CAMMAERTS M.-C., 2008. - Visual discrimination of cues differing as for their number of elements, their shape or their orientation, by the ant *Myrmica sabuleti*. *Biologia*, 63 : 1169-1180.
- CAMMAERTS M.-C., 2010. - Estimation of elapsed time by ants. *Bulletin S.R.B.E./K.B.V.E.*, 146 : 189-195.
- CAMMAERTS M.-C., 2011. - Subtended angle of *Myrmica ruginodis* and *Myrmica rubra* (Formicidae, Hymenoptera). *Bulletin S.R.B.E./K.B.V.E.*, 147 : 113-120.
- CAMMAERTS M.-C., 2012a. - Navigation system of the ant *Myrmica rubra* (Hymenoptera, Formicidae). *Myrmecological News*, 16 : 111-121.
- CAMMAERTS M.-C. 2012b. - The visual perception of the ant *Myrmica ruginodis* (Hymenoptera, Formicidae). *Biologia*, 67 : 1165-1174.
- CAMMAERTS M.-C. 2012c. - Olfactory and visual operant conditioning in the ant *Myrmica rubra* (Hymenoptera, Formicidae). *Bulletin S.R.B.E./K.B.V.E.*, 148 : 199-208.

- CAMMAERTS M.-C. & CAMMAERTS R., 1980. - Food recruitment strategies of the ants *Myrmica sabuleti* and *Myrmica ruginodis*. *Behavioural Processes*, 5 : 251-270.
- CAMMAERTS M.-C. & NEMEGHAIRE S., 2012. - Why do workers of *Myrmica ruginodis* (Hymenoptera, Formicidae) navigate by relying mainly on their vision. *Bulletin S.R.B.E./K.B.V.E.*, 148 : 42-52.
- CAMMAERTS M.-C. & RACHIDI Z., 2009. - Olfactive conditioning and use of visual and odorous elements for movement in the ant *Myrmica sabuleti* (Hymenoptera, Formicidae). *Myrmecological News*, 12 : 117-127.
- CAMMAERTS M.-C., RACHIDI Z., BEKE S. & ESSAADI Y., 2012. - Use of olfactory and visual cues for traveling by the ant *Myrmica ruginodis* (Hymenoptera, Formicidae). *Myrmecological News*, 16 :45-55.
- CAMMAERTS M.-C., RACHIDI Z. & CAMMAERTS D., 2011. - Collective operant conditioning and circadian rhythms in the ant *Myrmica sabuleti* (Hymenoptera, Formicidae). *Bulletin S.R.B.E./K.B.V.E.*, 147 : 142-154.
- CAMMAERTS-TRICOT M.-C., 1974. - Recrutement d'ouvrières, chez *Myrmica rubra*, par les phéromones de l'appareil à venin. *Behaviour*, 1-2 : 111-122.
- DOBZANSKI J., 1956. - *Badania nad zmyslem czasu u mrowek*. *Folia Biologica*, Krakow, 4 : 385-397.
- FALK H., BIEBACH H. & KREBS J.R., 1992. - Learning a time-place pattern of food availability : a comparison between an insectivorous and a granivorous weaver species *Ploceus bicolor* and *Euplectes hordeaceus*. *Behavioral Ecology and Sociobiology*, 31 :9-15.
- FRISCH B. & ASCHOFF J., 1987. - Circadian rhythms in honeybees : entrainment by feeding cycles. *Physiological Entomology*, 12 : 41-49.
- GOULD J.L., 1987. - Honey bees store learned flower-landing behavior according to time of day. *Animal Behaviour*, 35 : 1579-1581.
- HARRISON J.M. & BREED M.D., 1987. - Temporal learning in the giant tropical ant, *Paraponera clavata*. *Physiological Entomology*, 12 : 317-320.
- KREBS J.R. & BIEBACH H., 1989. - Time-place learning by garden warblers (*Sylvia borin*) : route or map? *Ethology*, 83 : 248-256.
- MURPHY C.M. & BREED M.D., 2008. - Time-place learning in a neotropical Stingless bee, *Trigona fulviventris* Guérin (Hymenoptera : Apidae). *Journal of the Kansas Entomological Society*, 81 : 73-76.
- RACHIDI Z., CAMMAERTS M.-C. & DEBEIR O., 2008. - Morphometric study of the eye of three species of *Myrmica* (Formicidae). *Belgian Journal of Entomology*, 10 : 81-91.
- REEB S.G., 1993. - A test of time-place learning in a cichlid fish. *Behavioural Processes*, 30 : 273-281.
- REEB S.G., 1996. - Time-place learning in golden shiners (Pisces : Cyprinidae). *Behavioural Processes*, 36 : 253-262.
- REICHL F., 1943. - Untersuchungen über Frequenzrhythmen bei Ameisen. *Zeitschrift für vergleichende Physiologie*, 30 : 227-256.
- SCHATZ B., BEUGNON G. & LACHAUD J-P., 1994. - Time-place learning by an invertebrate, the ant *Ectatomma ruidum* Roger. *Animal Behaviour*, 48 : 236-238.
- SCHATZ B., LACHAUD J-P & BEUGNON G., 1999. - Spatio-temporal learning by the ant *Ectatomma ruidum*. *Journal of Experimental Biology*, 202 : 1897-1907.
- SIEGEL S. & CASTELLAN N.J., 1989. - Non parametric statistics for the behavioural sciences. McGraw-Hill Book Company, Singapore, 396 pp.
- WILKIE D.M., CARR J.A.R., SIEGENTHALER A., LENGER B., LIU M. & KWOK M., 1996. - Field observations of time-place behavior in scavenging birds. *Behavioural Processes*, 38 : 77-88.
- WILKIE D.M., SAKISDA L.M., SAMSON P. & LEE A., 1994. - Properties of time-place learning by pigeons, *Columbia livia*. *Behavioural Processes*, 31 : 39-56.
- WILKIE D.M. & WILLSON R.J., 1992. - Time-place learning by pigeons, *Columbia livia*. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 57 : 145-158.
- WILKIE D.M. & WILLSON R.J., 1995. - More evidence of robust spatial associative memory in the pigeon *Columbia livia*. *Animal Behaviour*, 230 : 69-75.

## Note on the distribution of *Leptura aurulenta* Fabricius, 1792 in Belgium (Coleoptera : Cerambycidae : Lepturinae)

Koen SMETS<sup>1</sup>, Alain DRUMONT<sup>1</sup> & Luc CREVECOEUR<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Royal Belgian Institute of Natural Sciences, Vautierstreet 29, 1000 Brussels, Belgium  
(e-mail : smets\_koen@hotmail.com ; alain.drumont@naturalsciences.be)

<sup>2</sup> Kennipstraat 37, 3600 Genk, Belgium (e-mail : luc.crevecoeur@skynet.be)

### Summary

The distribution of *Leptura aurulenta* Fabricius, 1792 in Belgium has always been confined to the extreme south of the country. Recently, this species has been discovered in the central and northern parts of Belgium. The available collection material of the species is reviewed and its historical and current distribution documented. These findings are presented and discussed here.

**Keywords** : Coleoptera, Cerambycidae, Lepturinae, *Leptura aurulenta*, Belgium, distribution, new records.

### Résumé

La distribution de *Leptura aurulenta* Fabricius, 1792 en Belgique s'est toujours limitée à la partie extrême sud du pays. Récemment, cette espèce vient d'être découverte dans les parties centrale et nord de la Belgique. Le matériel disponible en collection pour cette espèce a été revu et la distribution historique et récente de *L. aurulenta* en Belgique documentée. Ces nouvelles captures sont signalées dans cette note et une discussion sur l'actuelle distribution de l'espèce est présentée.

### Samenvatting

De verspreiding van *Leptura aurulenta* Fabricius, 1792 is in België altijd beperkt geweest tot het uiterste zuiden van het land. Recent is deze soort echter ontdekt in het centrum en noorden van België. Het beschikbare collectiemateriaal van de soort is onderzocht en de historische en actuele verspreiding in België gedocumenteerd. Deze resultaten worden hier voorgesteld en besproken.

### Introduction

*Leptura aurulenta* Fabricius, 1792 (Figs 1-2) is a longhorn beetle belonging to the subfamily of the Lepturinae, in the tribe Lepturini. The species occurs in a large part of Europe and northern Africa (SAMA & LÖBL, 2010), with the northern limit of its distribution going through southern Ireland, southern England, Belgium and Germany (BENSE, 1995 ; DU CHÂTENET, 2000).

In the neighbouring countries it is absent from the Netherlands (ZEEGERS & HEIJERMAN, 2008 ; TEUNISSEN, 2009 ; VORST, 2010). In Germany it occurs in both Rheinland-Pfalz and Saarland, where it is widespread without being common (NIEHUIS, 2001). In Nordrhein-Westfalen it only seems to occur in the south : in 1955 it was caught in the Eifel (Nettersheim-Bouderath), and in 1989 in Wachtberg-Berkum near the Rhine (BAUMANN, 1997). It is present in Luxembourg (MOUSSET, 1973 ; GEREND *et al.*, 2007 ; KÖHLER, 2009). In France it occurs everywhere (PLANET, 1924 ; DU CHÂTENET, 2000), but is rare in the extreme north of France (PICARD, 1929 ; VILLIERS, 1978 ; BERGER, 2012). It is present in Alsace (MATTER, 1998), and has been found at Merles s/Loison, situated at only 15 km south of Torgny and the historical Belgian distribution (DELWAIDE, 1998). However, the species is not included in the beetle catalogue of the French Ardennes (LIGERON, 2005). In Britain it is present in the south of England and Wales (TWINN & HARDING, 1999).

In the oldest catalogues of Belgian Cerambycidae (MATHIEU, 1860 ; LAMEERE, 1894 & 1900) the species is not cited. In the Dutch catalogue of EVERTS (1903), containing many Belgian records, it is also not mentioned from Belgium.

The first published reference to this species in Belgium that we could find is a short record in the account of the monthly meeting of the Belgian Entomological Society on the 4<sup>th</sup> of September 1909. During this meeting, Mr Bondroit mentions the capture of *Leptura aurulenta* in Chiny by Mr Frennet (ANONYMOUS, 1909). A part of the collection Frennet (16.049 beetles from the Belgian fauna) comprising the Cerambycidae entered the collections of the Royal Belgian Institute of Natural Sciences (RBINS/IRSNB) in Brussels under the register number 17.207. It was acquired by the RBINS directly from the widow of Mr. Frennet. In this set of the Frennet's collection, 5 specimens (3 males and 2 females) of *Leptura aurulenta* are present and were all collected in June 1908. A specimen was also collected in Chiny in 1911 but the species was not collected in Chiny by Frennet himself during a collect from 6 to 9 June 1920 (FRENNET, 1920). In the third volume of Coleoptera Neerlandica (EVERTS, 1922), this record is taken over as "near Chiny".

Since then, many captures are known or published, always from the extreme south of Belgium. Many published captures attest to this (sometimes as *Strangalia aurulenta*), especially since the 1970's :

- Auby s/Semois, IX.1924, 1 male, leg. Giltay (ANONYMOUS, 1924) ;
- Izel, 26.VII.1953 (VERSTRAETEN, 1972) ;
- Torgny, 27.VII.1974, leg. Boosten (ANONYMOUS, 1974) ;
- Fouches, "Lagland", in rotten birch (*Betulus*) trunk, 11.VI.1978, 3 ex. & 5.VII.1978, 1 ex. ex larva (ROUARD, 1980) ;
- Ethe, Vallée du Rabais, 2.IX.1980 (BAERT *et al.*, 1981) ;
- Ethe, Croix Rouge, 27.VI.1993, 1 male & 2 females on dead beech trunks, leg. N. Büscher (BÜSCHER, 1994) ;
- Ethe, 21.VII.1991 (LEMPEREUR *et al.*, 2000) ;
- Lagland & Bois de Prire, 2002-2003 (FAYT *et al.*, 2006).

With the capture in Auby s/Semois in 1924, the distribution of this species in Belgium is given as the Semois valley (ANONYMOUS, 1924). MUYLAERT (1984) gives a map of the Belgian distribution which indicates an occupation range for the species restricted to the extreme southern part of the country. However, on this map figures an unchecked literature record northeast of Couvin. This is most likely attributable to DEBATISSE (Catalogue des Cerambycidae de Belgique, *in litteris*, deposited at the RBINS in the 1970's), where the distribution is stated as : "AC v. de la Semois et Jur. Ailleurs : Roly (24.VIII.1936, Goetghebuer)". This specimen from Roly could not be found in the Goetghebuer collection in the Universiteit Gent, Museum voor Dierkunde (UGMD). In this collection, there is however a female *Leptura quadrifasciata* Linnaeus, 1758 with label data "Roly, 4.VIII.1936, M. Goetghebuer (UGMD11122)", misidentified as *Leptura aurulenta*. The unchecked literature record in MUYLAERT (1984) was thus probably based on this misidentification, and should not be taken into account.

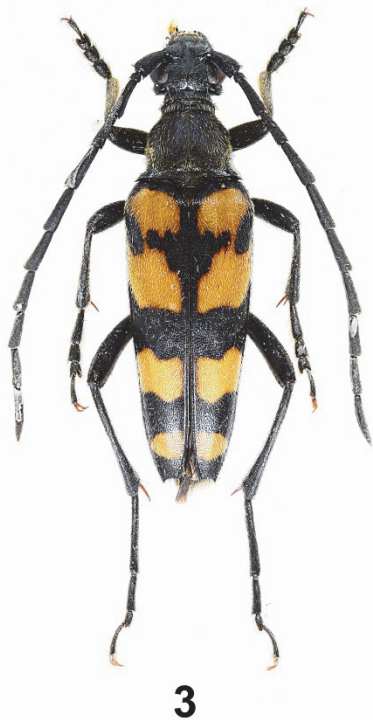
An unexpected result of the study of the *L. aurulenta* specimens in UGMD consists of the discovery of the first known Belgian capture of this species. This specimen, a female, has been collected in August 1900 in Sainte-Cécile by Goetghebuer, and has been unpublished until now.

### Material and methods

Seven specimens were recently collected by the authors in Flanders, as part of larger sampling campaigns for saproxylic beetles.

Five forests in and near Merelbeke (near Gent, Prov. Oost-Vlaanderen) were sampled in 2007-2009 as part of an inventory of saproxylic beetles in these forests (Smets, unpublished data). Used methods were hand collecting and beating.

Forest reserve Kolmont (Tongeren, Prov. Limburg) was sampled intensively with a variety of traps and sampling techniques during 2008-2009 (KÖHLER *et al.*, 2011 ; VANDEKERKHOVE *et al.*, 2011).



Figs 1-2. *Leptura aurulenta* Fabricius, 1792, habitus, dorsal view. Fig. 1. Male, 17 mm., Orval, 15.VII.1960, E. Derenne leg., in EDC. Fig. 2. Female, 18 mm., Croix-Rouge, 20.VIII.1958, E. Derenne leg., in EDC. Figs 3-4. *Leptura quadrifasciata* Linnaeus, 1758, habitus, dorsal view. Fig. 3. Male, 14 mm., Fond de Quareux, Liège, 3.VI.2011, F. Leduc leg., in ADC. Fig. 4. Female, 16 mm., same locality and date, F. Leduc leg., in ADC.

Used methods were window traps, baited window traps, sticky traps, light traps, sieving, beating and hand collecting.

Besides sampling, collection material of *Leptura aurulenta* in RBINS, UGMD and GxABT was reviewed, as well as in several private collections. This was part of a digitalisation project of saproxylic beetle collection material, conducted since 2009 at RBINS and a large number of private collections. This project, sponsored by GBIF (Global Biodiversity Information Facility), aims to form an up to date Belgian catalogue of saproxylic beetle species, and to bring together the dormant distribution data residing in collections. Species lists and distributional data are available freely on-line : <http://projects.biodiversity.be/beetles>.

Direct observations in the field realised by recognised entomologists and documented with pictures have also been taken into account.

Finally, all available Belgian literature and internet records of this species were searched.

### Collections examined and abbreviations used

ADC : Alain DRUMONT collection, Brussels, Belgium ; EDC : Emile DERENNE collection, housed in RBINS ; FGC : Félix GUILLEAUME collection, coll. Royal Belgian Entomological Society, housed in RBINS ; FLC : Frédéric LEDUC collection, Herstal, Belgium ; GxABT : Conservatoire entomologique de Gembloux, Unité d'Entomologie fonctionnelle et évolutive, Gembloux Agro-Bio Tech, Université de Liège, Belgium ; GBC : Guy BOOSTEN collection, Ath, Belgium ; JLC : Joseph LEROUX collection, housed in RBINS ; KSC : Koen SMETS collection, Antwerpen, Belgium ; LCC : Luc CREVECOEUR collection, Genk, Belgium ; MGC : Marcel GALANT collection, Nivelles, Belgium ; MRC : Michel ROUARD collection, Rance, Belgium ; PMC : Patrick MURET collection, Waterloo, Belgium ; RBC : Rob BOSMANS collection, Gent, Belgium ; RBINS/IRSNB : Royal Belgian Institute of Natural Sciences, Brussels, Belgium (Belgium general collection) ; RDC : Roland DELEDICQUE collection, Brussels, Belgium ; RGC : Roger GROTZ collection, Malmédy, Belgium ; UGMD : Universiteit Gent, Museum voor Dierkunde, Gent, Belgium ; YTC : Yves THIEREN collection, Baelen, Belgium.

### Results

MATERIAL EXAMINED : 103 specimens in total, excluding the records obtained from direct observation, available on Internet and on the cards from the GxABT :

**Oost-Vlaanderen province** : 1♀, **Merelbeke**, Gentbos, on large dead beech (*Fagus sylvatica*), 14.VII.2007, leg. K. Smets (KSC, will be deposited in RBINS) ; 1♀, Merelbeke, on pavement Gaversesteenweg 181 (in front of castle park Blauwhuis), 19.VIII.2007, leg. K. Smets (KSC) ; 1♂ & 1♀, Merelbeke, Makegemse Bossen, Bruinbos, in copula on dead beech (*Fagus sylvatica*), 30.VI.2009, leg. K. Smets (KSC) ; 1♀, same locality and date, ovipositing on dead beech (*Fagus sylvatica*), photographed, not collected.

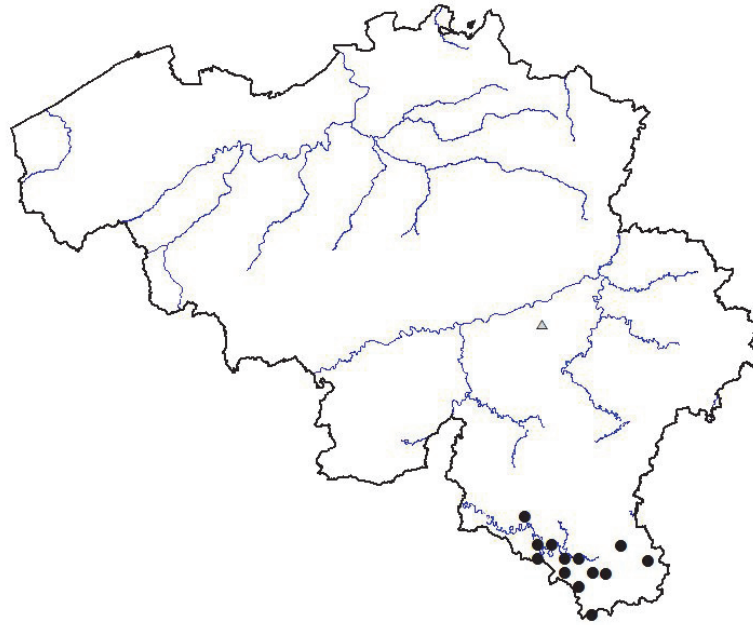
*Additional Internet records* : Two specimens were observed and photographed on the edges of Bruinbos (Makegemse Bossen, 13 & 28.VII.2012, Bart Lutin-Smet, posted with picture provided on the website [www.waarnemingen.be](http://www.waarnemingen.be)). This is the same forest where the species was observed in copula in 2009. One specimen was photographed in Kwenenbos (11.VII.2012, Kris Verplaetse, posted with picture provided on the website [www.waarnemingen.be](http://www.waarnemingen.be)). This new site is situated 700 meters from Gentbos, where the species was found in 2007, and lies in between all findings in Merelbeke.

**Limburg province** : 1♂ & 1♀, **Tongeren**, Kolmont forest reserve, window trap on large dead beech (*Fagus sylvatica*) snag, 21.VI.-3.VIII.2008, leg. L. Crevecoeur (LCC) ; 1♀, same locality and same window trap on large dead beech (*Fagus sylvatica*), 28.VIII.-20.IX.2008, leg. L. Crevecoeur (LCC).

*Additional Internet records* : An additional locality for province of Limburg was found on a discussion forum on the internet ([www.natuurfotoalbum.eu](http://www.natuurfotoalbum.eu) ; provided with photo) : Tongeren, De Kevie, July 2007. In 2013, another specimen was photographed here (7.VII.2013, Harry de Koning, posted with picture provided on the website [www.waarnemingen.be](http://www.waarnemingen.be)). This locality is a nature reserve east of Tongeren on the Jeker, mostly with willows and poplars, and lies only 5 km from forest reserve Kolmont.

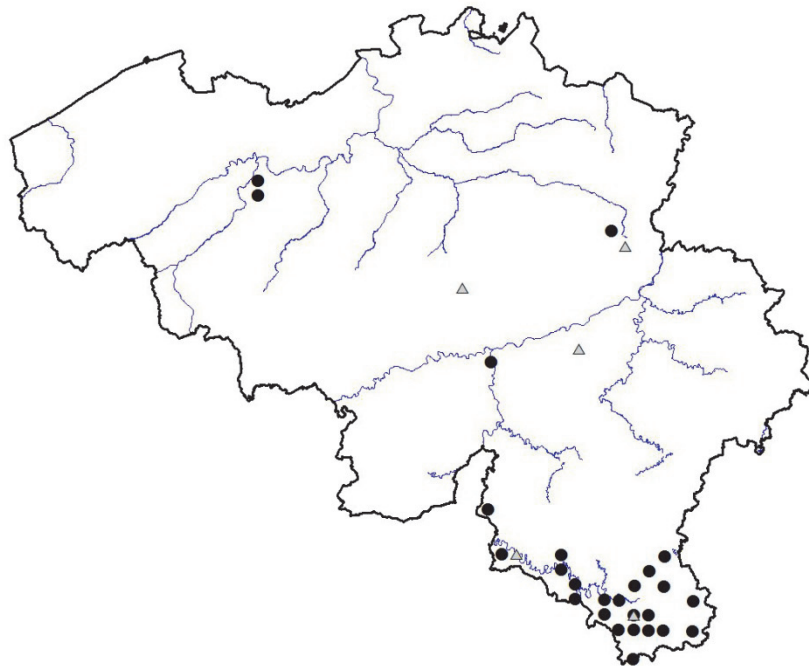
**Liège province** : 1♀, **Vierset Barse** (Modave ; needs to be confirmed), VII.78, Didier le Maire (GxABT).

**Luxembourg province** : 1♂, **Auby-sur-Semois**, IX.1924 (FGC) ; 1♀, same locality, VIII.1928, leg. L. Giltay (RBINS) ; 1♀, **Bébanze** (Messancy), 04.VIII.1997, Gillotin S. (GxABT) ; 1♀, **Buzenol**, 5.VIII.1936, leg. A. Soenen (RBINS) ; 1♂ & 1♀, Buzenol, vallée du Rabais, IX.1980, leg. A. Muylaert (RBINS) ; 1♀, Vallée du Rabais, 12.VII.1981 (MGC) ; 1 ex., forêt près de la **Chapelle Notre-Dame de Grâce**, route N40 Habay-la-Neuve vers Anlier, 16.VI.1988 (YTC) ; 3♂ & 2♀, **Chiny**, VI. 1908, R.I.Sc.N.B., I.G. : 17.207, coll. & det.



Distribution map for *Leptura aurulenta* in Belgium until 1980

(Verified data are provided in black circle and data obtained from internet, from the literature or still to be confirmed are presented in grey triangles).



Distribution map for *Leptura aurulenta* in Belgium until July 2013

(Verified data and resulting from direct observations are provided in black circle, and data obtained from internet, from the literature or still to be confirmed are presented in grey triangles).

L. Frennet (RBINS) ; 1♀, same locality and date, ex coll. E. Derenne (RBINS) ; 1♀, same locality, VIII.1911 (RBINS) ; 1♀, **Croix-Rouge**, Etalle, 20.VIII.1958, leg. E. Derenne (EDC) ; 9 exs, same locality, 6.VII.1977 (RDC) ; 2 exs, same locality, 17.VII.1978 (RDC) ; 1♀, same locality, Ex Larva, VII.[19]78, coll. Deledicque (MRC) ; 2 exs, **Croix-Rouge**, Sainte-Marie, 13.VII.1975, leg. G. Boosten (GBC) ; 1 ex., same locality, 25.VII.1976, leg. G. Boosten (GBC) ; 1 ex., **Fontenoille**, Fond Saulx, 14.VII.1976, leg. G. Boosten (GBC) ; 2♀, **Forêt d'Anlier**, 9.VII.2000, leg. F. Leduc (FLC) ; 1♀, same locality, 13.VI.2004, leg. F. Leduc (ADC) ; 2♀, **Forêt de Rulles**, La Vachière, 2004, leg. F. Leduc (ADC) ; 3♀, **Fouches**, "Lagland", Ex Larva from *Betula*,

11.VI.1978 coll. M. Rouard (MRC) ; 1♀, idem but 5.VII.1978 (MRC) ; 1♂, same locality, 16.VII.[19]78, coll. Deledicque (MRC) ; 2♀, **Gérouville**, 21.VII.1948, coll. E. Derenne (EDC) ; 1 ex., **Hachy**, 10.VII.1952, leg. J. Noël (GBC) ; 1♀, env. **Izel sur Semois** (Chiny), 26.VII.53, leg. V. Bierna, C. Verstraeten dt 69, coll. E. Taminaux (GxABT) ; 1♂, **Lamorteau**, 12.VII.1954, coll. E. Derenne (EDC) ; 4♂ & 1♀, **Orval**, Villers-devant-Orval, 26.VII.1936, leg. & coll. E. Derenne (EDC) ; 1♀, same locality, 30.VII.1936 (RBINS) ; 1♂, same locality and date, det. E. Derenne, ex coll. G. Debatisse (MGC) ; 7♂ & 5♂, same locality and date, leg. & coll. E. Derenne (EDC) ; 1♂ & 1♀, same locality, 4.VII.1937 (RBINS) ; 1♀, same locality, 14.VII.1937, leg. & coll. E. Derenne (EDC) ; 1♂, same locality, 18.VII.1938, leg. & coll. E. Derenne (EDC) ; 1♀, same locality, 11.VII.1939, leg. & coll. E. Derenne (EDC) ; 1♀, same locality, 21.VII.1950, leg. & coll. E. Derenne (EDC) ; 1♀, same locality, 10.VIII.1950, leg. & coll. E. Derenne (EDC) ; 1♀, same locality, 21.VIII.1951, leg. & coll. E. Derenne (EDC) ; 1 ex., same locality, 14.VII.1960, leg. & coll. E. Derenne (EDC) ; 1 ex., same locality, 15.VII.1960, leg. & coll. E. Derenne (EDC) ; 1 ex., same locality, 24.VII.1960, leg. & coll. E. Derenne (EDC) ; 1♀, same locality, 6.VIII.1960, leg. & coll. E. Derenne (EDC) ; 1♀, **Prouvy**, 15.VIII.1951, coll. J. Leroux (JLC) ; 1 ex., **Saint-Léger**, 1956, leg. J. Noël (GBC) ; 1 ex., same locality, 24.VII.1971, leg. R. Bosmans (RBC) ; 1 ex., same locality, 28.VII.2002, leg. R. Grotz (RGC) ; 1♀, **Sainte-Cécile**, 17.VIII.1900, coll. Goetghebuer / UGMD 11119 (UGMD) ; 1♀, same locality, 15.VIII.1929 (FGC) ; 2♀, **Torgny**, 24.VII.1945, coll. E. Derenne (EDC) ; 1♀, same locality, 10.VIII.1953, coll. J. Leroux (JLC) ; 1 ex., same locality, 27.VII.1974, leg. G. Boosten (GBC) ; 1♀, same locality, 21.VII.2004, leg. & don P. Limbourg (I.G. : 30.388), à vue sur tronc de chêne (RBINS) ; 1 ex., **vallée de Laclaireau**, Ethe, 21.VII.1989, leg. P. Muret (PMC) ; 1♀, same locality, 21.VII.1991, leg. J.-M. Lempereur (ADC).

*Direct observation* : 1♀, env. **Mortehan** (Bertrix), VIII.2011, realised by M. Sion (specimen not collected, data provided with several photos).

**Namur province** : 1♀, **Mouzaive** (Vresse-sur-Semois), 10.VIII.1998, leg. G. Minet, C. Thirion det. 1999 (GxABT) ; 1♀, **Willerzie**, 26.VI.1998, leg. F. Leduc (FLC) ; 1♀, same locality, 2.VI.2001, leg. F. Leduc (ADC).

*Direct observation* : 1♀, **Namur**, Bois de la Basse Marlagne (Milieu du Monde), on trunk of *Quercus* sp., in forest fallow (coord. Lambert 1972 : X=183781 - Y=126362). Observation realised on 18.VII.2013 by Jean-Yves Bagnée (Observatoire de la Faune, de la Flore et des Habitats en Wallonie, DEMNA, Service Public de Wallonie, Gembloux, Belgium) (specimen not collected, data provided with a photo which is given in figure 7).

*Additional localities which are given on cards conserved in GxABT* : **Brabant wallon province** : **Tourinnes-St-Lambert** (Walhain ; needs to be confirmed), 22.IV.1984. **Luxembourg province** : **Vresse**, Alle, Prés des Douves, 17.VII.1984, coll. Halleux (Alle).

### Ecology of the species and discussion concerning its distribution range extension

*Leptura aurulenta* is a polyphagous species, with a larval development in broadleaf trees (especially in *Fagus*, also in *Quercus*, *Castanea*, *Alnus*, *Betula*, *Juglans*, *Salix*, *Populus*, *Prunus*), probably also in conifers (*Pinus*). Larvae live in the dead wood of old stumps and roots, also in fallen trunks and branches and in dead parts of living trees. The life-cycle lasts several years, with pupation in the wood. Adults emerge in July and August, found on the host-plants and on flowers (PESARINI & SABBADINI, 1994 ; BENSE, 1995 ; SAMA, 2002 ; VINCENT, 2002). PLANET (1924) also reported that the development should occur in *Ulmus* trees.

In Belgium, it has been taken and bred (ex larva) from rotten birch wood (*Betula* sp) (ROUARD, 1980). Our findings in Bruinbos (Merelbeke) in 2009 prove that this species breeds also on wood that is already fairly decomposed (bark detaching, see Figs 5-6).

NIEHUIS (2001) links the presence of *Leptura aurulenta* to the presence of old beech forests. Its presence has also been suggested as an indicator of forests of international importance to nature conservation (SPEIGHT, 1989). In Germany it figures on the Red List (category 2 – endangered ; GEISER, 1998).

The localities in Merelbeke are separated by ca. 3 km from each other. Makegemse Bossen and Gentbos are public forests and managed in a way to conserve and promote dead wood. Castle park Blauwhuis is a privately owned park, conserving some very large trees and also at least one very large dead beech tree. Kolmontbos is a forest reserve with a high amount of dead wood. All these forests present good habitat for populations of *Leptura aurulenta*, which does not seem in immediate danger at the moment.





Fig. 5. *Leptura aurulenta* in copula : Merelbeke, Makegemse Bossen, Bruinbos, in copula on dead beech (*Fagus sylvatica*), 30.VI.2009 (photo by K. Smets).

Fig. 6. *Leptura aurulenta* female ovipositing : Merelbeke, Makegemse Bossen, Bruinbos, ovipositing on dead beech (*Fagus sylvatica*), 30.VI.2009 (photo by K. Smets).



Fig. 7. *Leptura aurulenta* female on trunk of *Quercus* sp. : Namur, Bois de la Basse Marlagne, in forest fallow, 18.VII.2013 (photo by J.-Y. Baugnée).

The localities Kwenenbos (Merelbeke) and De Kevie (east of Tongeren) need confirmation, since the specimens nor the localities were seen. However, thanks to the specimens from nearby forests Gentbos and Kolmontbos, these both seem possible records.

Two very doubtful localities, Vierset-Barse and Tourinnes-St-Lambert, need to be confirmed, as these are the result of didactical entomology collections from FSAGx, and the students who captured these specimens could not be retraced or interviewed. However, since the recent discoveries of *Leptura aurulenta* in a forest near Namur, and especially in Flanders, an even more unexpected region, these earlier and intermediate localities should become more easily accepted.

The first known Belgian capture is a female specimen from Sainte-Cécile, captured in August 1900 by Goetghebuer, and conserved in the collection of UGMD. A few years later, in 1908, 4 specimens were collected in nearby Chiny by Frennet (ANONYMOUS, 1909) : these are preserved in the collection of RBINS. In the GD of Luxembourg, *Leptura aurulenta* must have been present since at least 1892 (Echternacht, VIII.1892, coll. Guillaume in RBINS).

During 100 years, it was almost always found in the extreme south of Belgium (MUYLAERT, 1984). The recent findings of specimens of this species in several localities in Merelbeke, and one locality (possibly two) in Tongeren, seem to indicate that at least two populations exist in Flanders. The finding of a copulating pair and ovipositing female in Merelbeke, and the fact that the species has been observed there from 2007 to 2012, allow us to see this as a well-established population. The three individuals found in Kolmontbos, as well as the specimens from 2007 and 2013 in a nearby nature reserve, point to the same conclusion for Limburg.

The very recent observation of a female of *L. aurulenta* realised in July 2013 on a trunk of *Quercus* sp. in the forest “Bois de la Basse Marlagne” near Namur can then be considered as a very important discovery in this context.

The distribution of *Leptura aurulenta* can now be said to encompass several distant areas in Belgium where suitable old deciduous forests occur. The occurrence of this species in the northwest and the northeast of the country, as well as from the central part of Belgium, when it has always been known only from the southeast, is a very interesting phenomenon. There are several possible hypotheses concerning the new arrival of this species in the central and northern part of Belgium.

The first explanation is that it is extending its distribution area, possibly because of climate change. A supporting argument for this hypothesis is the fact that Kolmont forest reserve has been sampled with various traps for saproxylic beetles in 1999 (VERSTEIRT *et al.*, 2000). At that time, *L. aurulenta* was not found here. In 2001, *L. aurulenta* was also collected in Willerzie in Namur province which was a northern collect in comparison with the distribution provided by MUYLAERT (1984). NIEHUIS (2001) already suggested that the northern limit of this species is probably climate-controlled, since the host-plants occur also more to the north. He predicts that it could extend its range through climate change, especially in old beech forests in warm places. DEVICTOR *et al.* (2012) showed that temperatures in Europe rose by 1 degree over the last 20 years (1990-2008), shifting the isotherms approximately 250 km to the north. A certain delay between the thermal lag and the distribution range extension of *L. aurulenta* may have occurred, as was observed with birds and butterflies by these researchers. This hypothesis is also supported by recent findings in southern Belgium of other Cerambycidae species at a more northern part of their distribution (DRUMONT *et al.*, 2012a & b).

The second explanation is that it has always been overlooked, even with a large sampling campaign organised in the north. All forests sampled are old forests and/or forests with a high level of biodiversity. Bearing in mind that *L. aurulenta* is a species indicating good-quality forests (SPEIGHT, 1989), it could be possible that the species has always been present in these forests, albeit at population levels below the detection threshold. The recent forest management stimulating dead wood quantity and quality, as well as warmer climate, may have recently boosted populations in these forests to higher levels. This fact, combined with sampling campaigns, may have provided us with more or less simultaneous findings in Oost-Vlaanderen and Limburg. With an intensive sampling campaign (2010-2011) in Zoniënwood and Meerdaalwood however, *L. aurulenta* was not found (CREVECOEUR & KÖHLER, unpublished data).

As the species was never expected in more northern parts of Belgium, possibly some specimens exist in collections under *Leptura quadrifasciata* Linnaeus, 1758 (Figs 3-4). Especially males of *L. aurulenta* (Fig. 1) could easily be confused with males of *L. quadrifasciata* (Fig. 3). The front and basal margins of the pronotum of *Leptura aurulenta* have a typical fringe of dense, golden yellow

hairs that no other species has. In *L. aurulenta*, the antennae are black in the male and reddish-brown in the female (BENSE, 1995) (they are completely black in both sexes in *L. quadrifasciata*) and the legs are yellow-reddish with the base of the femorae more or less black (VILLIERS, 1978) (they are completely black in *L. quadrifasciata*). This combination of characters easily distinguishes *L. aurulenta* from the others species of European Lepturinae.

The fact that there are more females of *L. aurulenta* (Fig. 2) in Belgian collections could possibly be explained by the fact that the females are more striking than the males, and more easily recognized as something special and thus collected.

The authors would be grateful for any supplementary collection records of this species, to further document its distribution in Belgium.

### Acknowledgements

We thank Jeannine Bortels, collection manager at Conservatoire entomologique de Gembloux, Gembloux Agro-Bio Tech, Université de Liège (GxABT), and Dominick Verschelde, conservator at Universiteit Gent, Museum voor Dierkunde (UGMD), for permission to study the material conserved in their collections.

We are very grateful to the Belgian entomologists who provides us with data of *Leptura aurulenta* preserved in their collections or observed in the field : Jean-Yves Bagnée (Gembloux), Guy Boosten (Ath), Rob Bosmans (Gent), Roland Deledicque (Brussels), Marcel Galant (Nivelles), Roger Grotz (Malmédy), Frédéric Leduc (Herstal), Patrick Muret (Rhode Saint-Genèse), Michel Rouard (Rance), Michel Sion (Strombeek-Bever) and Yves Thieren (Baelen).

We are indebted to Stefan Kerkhof (RBINS) for encoding and preparing the data preserved in the RBINS for the GBIF Project, to Wouter Dekoninck (RBINS) for arranging the distribution maps and to Stéphane Hanot (Royal Museum for Central Africa, Tervuren, Belgium) for taking the pictures in Figures 1-4.

The forest managers and owners of the forests in Merelbeke (Agentschap voor Natuur en Bos and Prov. Oost-Vlaanderen) and Kolmontbos (Agentschap voor Natuur en Bos) are thanked for permission to collect saproxylic beetles in these forests.

### References

- ANONYMOUS, 1909. - Compte rendu de l'assemblée mensuelle du 4 septembre 1909. *Annales de la Société Entomologique de Belgique*, 53 : 405-406.
- ANONYMOUS, 1924. - Compte rendu de l'assemblée mensuelle du 6 décembre 1924. *Bulletin de la Société Entomologique de Belgique*, 6 (12) : 141-142.
- ANONYMOUS, 1974. - Compte rendu de l'assemblée mensuelle du 4 septembre 1974. *Bulletin et Annales de la Société Royale belge d'Entomologie*, 110 : 165-166.
- BAERT L., FASSOTTE C., GROOTAERT P., KEKENBOSCH J. & MUYLEAERT A., 1981. - Contribution à la connaissance de la faune aranéologique et entomologique de la région de Buzenol (Province de Luxembourg). *Bulletin I.R.Sc.N.B., Entomologie*, 53 (12) : 1-22.
- BAUMANN H., 1997. - *Die Bockkäfer (Coleoptera, Cerambycidae) des nördlichen Rheinlandes*. In : KÖHLER F. (Ed.) Beiträge zur Käferfauna und Koleopterologie im Rheinland. Festschrift zum siebenzigjährigen Bestehen der Arbeitsgemeinschaft Rheinischer Koleopterologen (1927-1997). Decheniana Beihefte (Bonn), 36 : 13-140.
- BENSE U., 1995. - *Longhorn beetles : Illustrated key to the Cerambycidae and Vesperidae of Europe*. Weikerheim, Margraf, 512 pp.
- BERGER P., 2012. - *Coléoptères Cerambycidae de la faune de France continentale et de Corse*. Association Roussillonnaise d'Entomologie, Perpignan, 663 pp.
- BÜSCHER N., 1994. - *Leptura aurulenta* F. *Entomo-Info*, 5(2) : 57-58.
- DELWAIDE M., 1998. - Récoltes intéressantes de coléoptères dans la région de Torgny. *Bulletin et Annales de la Société Royale belge d'Entomologie*, 134 : 261-269.
- DEVICTOR V., VAN SWAAY C., BRERETON T., BROTONS L. CHAMBERLAIN D., HELIÖLÄ J., HERRANDO S., JULLIARD R., KUUSSAARI M., LINDSTRÖM A., REIF J., ROY D.B., SCHWEIGER O., SETTELE J., STEFANESCU C., VAN STRIEN A., VAN TURNHOUT C., VERMOUZEK Z., DE VRIES M.W., WYNHOFF I., JIGUET F., 2012. - Differences in the climatic debts of birds and butterflies at a continental scale. *Nature Climate Change*, 2 : 121-124.
- DRUMONT A., CAMMAERTS R., VAN NUFFEL C. & NAVEZ P., 2012a. - *Cerambyx cerdo* Linnaeus, 1758 en Belgique (Coleoptera, Cerambycidae). *Lambillionea*, CXII (1) : 61-73.
- DRUMONT A., BAUGNÉE J.-Y. & MINET G., 2012b. - Note sur la présence en Belgique de *Tetrops starkii* Chevrolat, 1859 (Coleoptera, Cerambycidae, Lamiinae). *Lambillionea*, CXII (2) : 167-170.
- DU CHÂTENET G., 2000. - *Coléoptères phytophages d'Europe*. N.A.P. Editions, Vitry-sur-Seine, 359 pp.

- EVERTS E., 1903. - *Coleoptera Neerlandica. De schildvleugelige insecten van Nederland en het aangrenzend gebied. Tweede deel.* 's Gravenhage, Martinus Nijhoff, 796 pp.
- EVERTS E., 1922. - *Coleoptera Neerlandica. De schildvleugelige insecten van Nederland en het aangrenzend gebied. Derde deel.* 's Gravenhage, Martinus Nijhoff, 667 pp.
- FAYT P., DUFRÈNE M., BRANQUART E., HASTIR P., HENIN J.-M., LEJEUNE P., LHOIR J., PONTÉGNIE C. & VERSTEIRT V., 2006. - *Xylobios : a research project to study patterns, roles and determinants of wood-dependent species diversity in Belgian deciduous forests. Final report 2001-2005.* Brussels, Belgian Science Policy, 112 pp.
- FRENNET L., 1920. - Coléoptères du Jurassique Belge – Captures faites du 30 mai au 12 juin 1920. *Bulletin de la Société Entomologique de Belgique*, 2 : 101-103.
- GEISER R., 1998. – Rote Liste der Käfer (Coleoptera). In : BUNDESANHALT FÜR NATURSCHUTZ (Ed.), Rote Liste gefährdeter Tiere Deutschlands. BfN, Bonn-Bad Godesberg : 168-230.
- GEREND R., KÖHLER F. & BRAUNERT C., 2007. - Käfer – coléoptères – Coleoptera. Die Totholzkäfer (Coleoptera) des “Schnellert” bei Berdorf : ökologische Analyse der Xylobiontenfauna eines Altwaldes in der luxemburgischen Sandsteinlandschaft. In : MEYER & CARRIÈRES (Eds.), Inventaire de la biodiversité dans la forêt “Schnellert” (Commune de Berdorf). *Ferrantia*, 50 : 265-296.
- KÖHLER F., 2009. - Die Totholzkäfer (Coleoptera) des Naturwaldreservates “Laangmuer”. Untersuchungszeitraum 2007-2008. In : MURAT (Schriftl.), Naturwaldreservate in Luxemburg, Bd. 5. Zoologische und botanische Untersuchungen “Laangmuer” 2007-2008. Naturverwaltung Luxemburg : 48-115.
- KÖHLER F., CREVECOEUR L., & VANDEKERKHOVE K., 2011. - Saproxylid beetles of the Forest Reserve Kolmontbos. Results and analysis of a two-year survey. Report INBO.IR.2011.21. Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussels, 49 pp.
- LAMEERE A. 1894. - Révision du catalogue des longicornes de la Belgique. *Annales de la Société Entomologique de Belgique*, 38 (6) : 294-309.
- LAMEERE A. 1900. - *Manuel de la faune de Belgique, Tome II, Insectes inférieurs.* Bruxelles, H. Lamertin, 857 pp.
- LEMPEREUR J.-M., DRUMONT A. & MURET P., 2000. - Contribution à l'étude de la faune entomologique de la Gaume : les Cerambycidae. *Lambillionea*, 100 (4) : 541-544.
- LIGERON J.-M., 2005. - *Catalogue des coléoptères des Ardennes françaises.* Société d'Histoire Naturelle des Ardennes, 103 pp.
- MATHIEU C., 1860. - Catalogue des Coléoptères de Belgique. *Annales de la Société Entomologique Belge*, 4 : 1-56.
- MATTER J., 1998. - *Catalogue et atlas des coléoptères d'Alsace. Tome I. Cerambycidae. 2<sup>ème</sup> édition.* Société alsacienne d'entomologie. Musée zoologique de l'Université et de la ville de Strasbourg, 101 pp.
- MOUSSET A., 1973. - Atlas provisoire des insectes du Grand-Duché de Luxembourg. Coleoptera Cartes 227 à 445 (Hygrobiidae, Haliplidae, Dytiscidae, Gyrinidae, Scarabaeidae, Lucanidae, Cerambycidae). *Publication du Musée d'Histoire Naturelle et de l'Administration des Eaux et Forêts. Luxembourg.*
- MUYLAERT A., 1984. - Fauna van België. Boktorren (Cerambycidae). *Brussels, Royal Belgian Institute of Natural Sciences*, 147 pp.
- NIEHUIS M., 2001. - *Die Bockkäfer in Rheinland-Pfalz und im Saarland.* Landau, GNOR-Eigenverlag, 604 pp.
- PESARINI C. & SABBADINI A., 1994. - Insetti della Fauna Europea Coleotteri Cerambicidi. *Natura, Milano*, 85(1/2) : 128 pp.
- PICARD F., 1929. - *Coléoptères Cerambycidae. Faune de France, 20.* Paris, Lechevalier, 166 pp.
- PLANET L.-M., 1924. - *Histoire naturelle des Longicornes de France.* Encyclopédie Entomologique, Série A, II. Lechevalier, Paris, 386 pp.
- ROUARD M., 1980. Quelques Coléoptères de Belgique. I. Cerambycidae (Compte rendu de l'assemblée mensuelle du 13 janvier 1980). *Bulletin et Annales de la Société Royale belge d'Entomologie*, 116 : 9-10.
- SAMA G., 2002. - *Atlas of the Cerambycidae of Europe and the Mediterranean area. Volume I.* Nekladatelstvi Kabourek, Zlin, 173 pp.
- SAMA G. & LÖBL I., 2010. - Cerambycidae : Lepturinae. Catalogue of species [p. 104] In : LÖBL I. & SMETANA A. *Catalogue of Palaearctic Coleoptera, volume 6. Chrysomeloidea.* Eds Löbl I. & Smetana A., Apollo Books, Stenstrup, Denmark, 924 pp.
- SPEIGHT M.C.D., 1989. - *Saproxylid invertebrates and their conservation.* Nature and Environment Series, 42. Council of Europe, Strasbourg, 81 pp.
- TEUNISSEN A. P. J. A., 2009. - *Verspreidingatlas Nederlandse boktorren (Cerambycidae).* EIS-Nederland, Leiden, 127 pp.
- TWINN P.F.G. & HARDING P.T., 1999. - *Provisional atlas of the longhorn beetles (Coleoptera, Cerambycidae) of Britain.* Biological Records Centre, Huntingdon, 96 pp.

- VANDEKERKHOVE K., DE KEERSMAEKER L., WALLEYN R., KÖHLER F., CREVECOEUR L., GOVAERE L., THOMAES A. & VERHEYEN K., 2011. - Reappearance of old-growth elements in lowland woodlands in northern Belgium : do the associated species follow? *Silva Fennica*, 45(5) : 909–935.
- VERSTEIRT V., DESENDER K., GEUDENS G. & GROOTAERT P., 2000. - Determinatie en bioindicatie van bosgebonden ongewervelden. 3. Ecologische standplaatskarakterisatie van bossen aan de hand van keverfauna (Coleoptera). 4. Verkennend onderzoek naar de potentiële waarde van integrale bosreservaten voor het behoud van xylobionte arthropoden. *Brussel, KBIN*, 193 pp.
- VERSTRAETEN C., 1972. - Données pour un atlas des coléoptères de l'Europe occidentale. VI. Cerambycidae : Prioninae, Spondyliinae, Aseminae, Lepturinae. *Bulletin des Recherches Agronomiques de Gembloux, N.S.*, 7(1-4) : 314-332.
- VILLIERS A., 1978. - *Faune des Coléoptères de France 1 : Cerambycidae*. Encyclopédie entomologique, Lechevalier, Paris, 597 pp.
- VINCENT R., 2002. - Catalogue des Coléoptères du département de la Saône-et-Loire (F-71), complété par des recherches muséologiques, biographiques et bibliographiques sur les entomologistes bourguignons et leurs associations (1850-2005). Volume 1. *Terre Vive, Supplément Hors-Série du numéro 145* : 173 pp.
- VORST O. (Ed.), 2010. - *Catalogus van de Nederlandse kevers (Coleoptera). Monografieën van de Nederlandse Entomologische Vereniging, 11*. Nederlandse Entomologische Vereniging, Amsterdam, 317 pp.
- ZEEGERS T. & HEIJERMAN T., 2008. - *De Nederlandse boktorren (Cerambycidae)*. Entomologische tabellen, 2. Supplement bij Nederlandse Faunistische Medelingen. Nautilus, Leiden, 120 pp.

#### Internet references

- \* [www.natuurfotoalbum.eu](http://www.natuurfotoalbum.eu), consulted July 2013
- \* [www.waarnemingen.be](http://www.waarnemingen.be), consulted July 2013
- \* <http://projects.biodiversity.be/beetles>. Species lists and distribution maps of saproxylic beetles, available online

## Distribution and ecology of soldier fly larvae captured in Flemish surface waters (Diptera : Stratiomyidae)

Koen LOCK<sup>1</sup>, Ton VAN HAAREN<sup>2</sup>, David TEMPELMAN<sup>2</sup>, Frédéric CHÉROT<sup>3</sup> & Tim ADRIAENS<sup>4</sup>

<sup>1</sup>eCOAST Marine Research, Esplanadestraat 1, B-8400 Oostende (e-mail : Koen\_Lock@hotmail.com)

<sup>2</sup>Grontmij, Ecology Team, P.O. 95125, 1090 HC Amsterdam, The Netherlands

(e-mail : ton.vanharen@grontmij.nl ; david.tempelman@grontmij.nl)

<sup>3</sup>Département de l'Etude du Milieu naturel et Agricole, DG03, Service Publique de Wallonie, 23 avenue Maréchal Juin, B-5030 Gembloux (e-mail : frederic.cherot@spwwallonie.be)

<sup>4</sup>Research Institute for Nature and Forest, Kliniekstraat 25, 1070 Brussel, Belgium

(e-mail : Tim.Adriaens@inbo.be)

### Abstract

To assess the ecological water quality in Flanders, macroinvertebrates have been collected by the Flemish Environment Agency (VMM). During the present study, larvae of soldier flies collected between 1997 and 2009 were identified to species level. In total, 722 specimens were identified, belonging to 18 different species. *Oxycera meigenii* Staeger, 1844 and *Oxycera pardalina* Meigen, 1822, two species from calcareous running water, are reported here for the first time from Flanders. Most species were found in waters with a moderate conductivity, however, a few were also found in waters with a high conductivity. Some species were only found at high oxygen levels, but most species also occurred at moderate concentrations. Almost all species were found in small streams, but larger watercourses and lakes also contained several species. Soldier flies were quite rare in macroinvertebrate samples and when present, they occurred at low densities. Most species did not seem to be indicators of (good nor bad) ecological water quality.

**Keywords** : distribution maps, Flanders, macroinvertebrates, *Oxycera pardalina*, *Oxycera meigenii*.

### Samenvatting

Macroinvertebraten werden bemonsterd door de Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) voor het beoordelen van de ecologische waterkwaliteit. Tijdens deze studie werden de larven van wapenvliegen die werden gevangen van 1997 tot 2009 tot op soortniveau gedetermineerd. In totaal werden 722 individuen gedetermineerd, die behoorden tot 18 verschillende soorten. *Oxycera meigenii* Staeger, 1844 en *Oxycera pardalina* Meigen, 1822, twee soorten van kalkrijke stromende wateren, worden hier voor het eerst uit Vlaanderen gemeld. De meeste soorten werden gevonden in water met een matige conductiviteit, maar enkele soorten kwamen ook voor bij hoge waarden. Enkele soorten werden enkel waargenomen in water met een hoge zuurstofconcentratie, maar de meeste soorten werden ook gevonden bij matige zuurstofniveaus. Bijna alle soorten werden waargenomen in kleine beken, maar grotere waterlopen en meren bevatten ook verschillende soorten. Wapenvliegen waren vrij zeldzaam in stalen van macroinvertebraten en indien aanwezig was dit in lage aantallen. De meeste soorten leken geen indicatoren voor (goede noch slechte) ecologische waterkwaliteit.

### Résumé

Dans le cadre de l'évaluation de la qualité écologique des eaux de surface en Flandre, des macroinvertebrés ont été capturés par la Société flamande pour l'Environnement (VMM). Au cours de cette étude, les larves des Stratiomyidae capturées entre 1997 et 2009 ont été déterminées jusqu'au

niveau de l'espèce. Au total, 722 spécimens appartenant à 18 espèces ont été identifiés. *Oxycera meigenii* Staeger, 1844 et *Oxycera pardalina* Meigen, 1822, deux espèces des eaux courantes calcaires, sont rapportées ici pour la première fois de Flandre. La plupart des espèces ont été trouvées dans des eaux de conductivité modérée, mais quelques-unes étaient aussi présentes dans des eaux de conductivité élevée. Quelques espèces ont été observées seulement dans des eaux bien oxygénées, mais la plupart sont également présentes dans des eaux moyennement oxygénées. Presque toutes les espèces ont été trouvées dans des petites ruisseaux, mais des cours d'eau plus grands et des eaux stagnantes hébergeaient également différentes espèces. Les Stratiomyidae étaient en général assez rares dans les échantillons de macroinvertébrés et lorsqu'ils étaient présents, c'étaient toujours en nombre bas. La plupart des espèces ne semblent pas des indicateurs de (bonne ni mauvaise) qualité écologique.

## Introduction

Habitat destruction and degradation, pollution, flow modification and invasion by alien species reduced fresh waters biodiversity much more than most affected terrestrial ecosystems. Flanders has made considerable progress in reducing water pollution from domestic and industrial point sources, however, threats from excessive nutrient enrichment are still present (VMM, 2010) and the number of alien species keeps rising (MESSIAEN *et al.*, 2010). Until present, river management in Flanders has mainly been conducted at the river basin level by installing wastewater treatment plants and imposing standards for effluent concentrations. Although these measures already resulted in a significant improvement of the chemical and ecological water quality since the eighties (VMM, 2010), most Flemish water bodies still lack the good ecological status which is required by 2015 by the European Union Water Framework Directive (WFD) (EUROPEAN COUNCIL, 2000).

Multiple threats affect surface waters in Flanders. Flanders has a very high population density of 456 citizens per km<sup>2</sup>, about 88% of the households is connected to a sewage system, but only 70.3% is actually treated (VMM, 2009). Because rainwater is often not collected separately, untreated water is regularly discharged after heavy rains, resulting in problematic drops in dissolved oxygen concentration and peak levels of substances such as ammonium. Flanders is also heavily industrialised and exhibits (mainly intensive) agriculture on 53% of the land (VMM, 2009). In addition, structural integrity of surface waters is threatened by thousands of weirs that have been built for flood control, hundreds of kilometres of artificial banks that have been installed and the majority of river channels are straightened.

To assess the ecological water quality, the use of biotic indicators (macrophytes, phytoplankton, phyto-benthos, fish fauna and macrobenthic fauna) is required by the WFD. The Multimetric Macroinvertebrate Index Flanders (MMIF) was recently developed to meet the requirements of the WFD (GABRIELS *et al.*, 2010). This is a type-specific multimetric index consisting of five equally weighted metrics: taxa richness, the number of EPT-taxa (Ephemeroptera, Plecoptera and Trichoptera), the number of other sensitive taxa, the Shannon-Wiener diversity index and the mean tolerance score.

Soldier fly larvae can be either terrestrial, semi-aquatic or aquatic. Terrestrial larvae can be found under bark, in soil, among dead leaves, in compost, in dung and one species even in ant nests. Semi-aquatic forms occur in moist moss along streams and springs. Aquatic larvae such as *Odontomyia*, *Oplodontha*, *Oxycera* and *Stratiomys* live in stagnant and running waters, especially where there is an abundant growth of floating algae. Larvae have a flattened body and a protruding highly sclerotised head. The two-segmented antennae are usually inconspicuous. The thick cuticle shows a mosaic appearance due to calcareous deposits of calcium carbonate, which enables them to survive during periods of drought, high salinity or moderate pollution. Aquatic larvae often possess a coronet of pinnate float-hairs on the posterior end. Larvae are microphagous: they feed on micro-organisms, algae and periphyton, which they scrape from the substrate with specialised mouthparts. Soldier flies hibernate in the larval stage and emergence occurs in spring or early summer. Pupation takes place in the cuticle of the last larval stage. The distribution of soldier flies in Belgium is still poorly known, as can be deduced from the low number of records for most species (BRUGGE, 2002). During the present

study, the larvae of soldier flies captured by the Flemish Environment Agency were identified to species level and their presence was linked to the measured environmental parameters.

## Material and Methods

In the context of water quality monitoring, the Flemish Environment Agency sampled macroinvertebrates at several thousand sampling points. Macroinvertebrates were sampled using a standard handnet as described by GABRIELS *et al.* (2010). A stretch of 10-20 m was sampled for approximately five minutes. Sampling effort was proportionally distributed over all accessible aquatic habitats, including bed substrate (stones, sand or mud), macrophytes (floating, submerging, emerging), immersed roots of overhanging trees and all other natural or artificial substrates, floating or submerged in the water. Each aquatic habitat was explored in order to collect the highest possible richness of macroinvertebrates. For this purpose, kick sampling was performed. In addition to handnet sampling, animals were manually picked from stones, leaves and branches.

Conductivity, dissolved oxygen and pH were measured in the field during each sampling event. Other chemical variables (content of ammonium, nitrite, nitrate, Kjeldahl nitrogen, orthophosphate, total phosphorus, chemical and biological oxygen demand) were retrieved from monitoring data of the chemical water quality, which is also performed by the Flemish Environment Agency. As the chemical monitoring, which is usually performed on a monthly basis, was not performed simultaneously with macroinvertebrate sampling, measurements from the last date before macroinvertebrate sampling were used. The slope of a watercourse was determined based on the difference in height between two points 1000m apart using GIS-software applied on the Flemish Hydrographic Atlas (AGIV, 2006). The same database was used to determine the sinuosity on a stretch of 100m.

The Flemish Environment Agency identifies Diptera larvae only to family level. During the present study, all sampled larvae of soldier flies were identified to species level by using the identification keys developed by ROZKOŠNÝ (1973, 1982, 1983, 2000). A direct gradient analysis was applied to determine which environmental parameters might be responsible for the differences in species composition, since environmental variables were explicitly incorporated in the analysis. To test whether a linear or unimodal method was needed, a Detrended Correspondence Analysis (DCA) was performed (TER BRAAK, 1988). Since the Length of Gradient was greater than four, a unimodal method was needed and therefore, the Canonical Correspondence Analysis (CCA) was applied (TER BRAAK, 1988). A log-transformation ( $\log(x+1)$ ) was applied prior to the CCA to normalise the data. Only the seven most explanatory environmental variables were used for the CCA. *Microchrysa polita*, *Oxycera nigricornis* and *Stratiomys cf. potamida* were not included in the gradient analysis, because these species never co-occurred with other species.

## Results

During the present study, 722 soldier flies were identified belonging to 18 different species (Table 1). Two of these, *Oxycera meigenii* and *Oxycera pardalina*, are reported here for the first time from Flanders. *O. meigenii* was encountered on 3.IV.2002 in the Dorenbosbeek in Brakel, on 26.IV.2004 in the Terkleppenbeek in Brakel and on 12.V.2004 in the Voer in Voeren. Larvae of *O. meigenii* can be recognised by the absence of a pair of posterior hooks on the ventral side of the penultimate abdominal segment, the presence of two pairs of thickened setae on the ventral side of the penultimate abdominal segment just above the middle in addition to the usual row of hairs just below the middle and the anal segment being rounded posteriorly (Fig. 1). *O. pardalina* was encountered on four occasions in the forest Hallerbos : on 26.VI.2002 and 9.V.2008 in the stream Kapittelbeek in Beersel and on 13.IV.2004 and 17.IX.2004 in a tributary of the Kapittelbeek in Halle. Larvae of *O. pardalina* can be recognised by the presence of a pair of - not especially long - posterior hooks on the ventral side of the penultimate abdominal segment, the presence of a pair of thickened setae on the ventral side of the penultimate abdominal segment just above the middle in addition to the usual row of hairs just below the middle and the anal segment being longer than the width at its base and has pointed posterolateral angles (Fig. 2).

*Stratiomys cf. potamida* could not be identified with certainty because it is very similar to *Stratiomys chamaeleon* (Linnaeus 1758) and the diagnostic hairs on the head were damaged.



Table 1. Sampled soldier flies (Diptera : Stratiomyidae), with indication of the number of samples per water type where each species was found.

River type :	Large river 600- 10000 km <sup>2</sup>	Small river 300- 600 km <sup>2</sup>	Large brook 50-300 km <sup>2</sup>	Large Campine brook 50-300 km <sup>2</sup>	Small brook < 50 km <sup>2</sup>	Small Campine brook < 50 km <sup>2</sup>	Polder water- course Not applicable	Lake Not applicable	Total
Catchment area :									
<i>Beris clavipes</i> (Linnaeus, 1767)	2	1	5	1	96	5	1	2	113
<i>Chloromyia formosa</i> (Scopoli, 1763)	3	4	2	6	58	8	3	5	89
<i>Microchrysa flavicornis</i> (Meigen, 1822)			1		6	1	1		9
<i>Microchrysa polita</i> (Linnaeus, 1758)	1				1				2
<i>Odontomyia ornata</i> (Meigen, 1822)								3	3
<i>Odontomyia tigrina</i> (Fabricius, 1775)		2	3		7		2	6	20
<i>Oplodontha viridula</i> (Fabricius, 1775)	3	6	2	2	55	3	15	5	91
<i>Oxycera meigenii</i> Staeger, 1844					3				3
<i>Oxycera morrisii</i> Curtis, 1833		3			5			1	9
<i>Oxycera nigricornis</i> Olivier, 1812					1			2	3
<i>Oxycera pardalina</i> Meigen, 1822					4				4
<i>Oxycera trilineata</i> (Linnaeus, 1767)					12		7	2	21
<i>Pachygaster atra</i> (Panzer, 1798)	1	2			17	11	1	1	33
<i>Pachygaster leachii</i> Curtis, 1824			5		11	1			17
<i>Sargus iridatus</i> (Scopoli, 1763)	1		1		8	1	1		12
<i>Stratiomys longicornis</i> (Scopoli, 1763)					2		1	2	5
<i>Stratiomys cf. potamida</i> Meigen, 1822					1				1
<i>Stratiomys singularior</i> (Harris, 1776)					6		3		9
Number of species	6	7	8	3	18	7	10	9	18

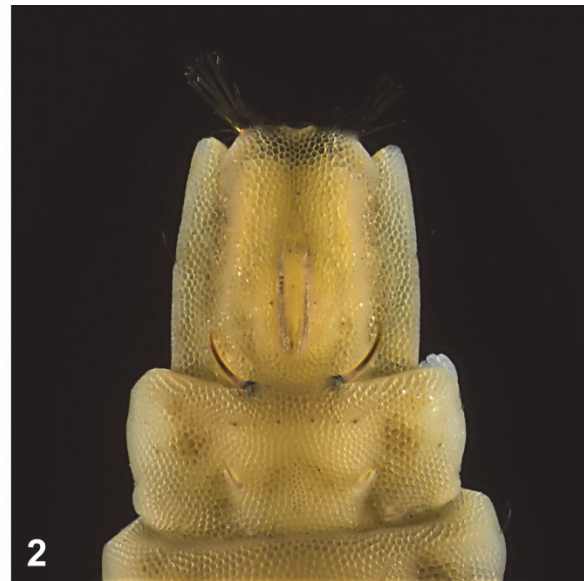


Fig. 1. Ventral side of the posterior end of the abdomen of *Oxycera meigenii* Staeger, 1844 (photograph by Koen Lock).

Fig. 2. Ventral side of the posterior end of the abdomen of *Oxycera pardalina* Meigen, 1822 (photograph by Koen Lock).

However, since the species was found in a small stream, it was considered more likely to be *S. potamida* because *S. chamaeleon* usually lives in stagnant waters.

Of the 443 records, 78% consisted of only one specimen, while in hardly 4%, more than 5 individuals were sampled. Nearly all species were encountered in small brooks, but most species also occurred in larger watercourses or lakes (Table 1). Soldier flies were mostly found in waters with a moderate conductivity (Fig. 3A). Some species such as *Odontomyia tigrina*, *Oplodontha viridula*, *Oxycera trilineata* and *Stratiomys singularior* often occurred in waters with high conductivities. A few

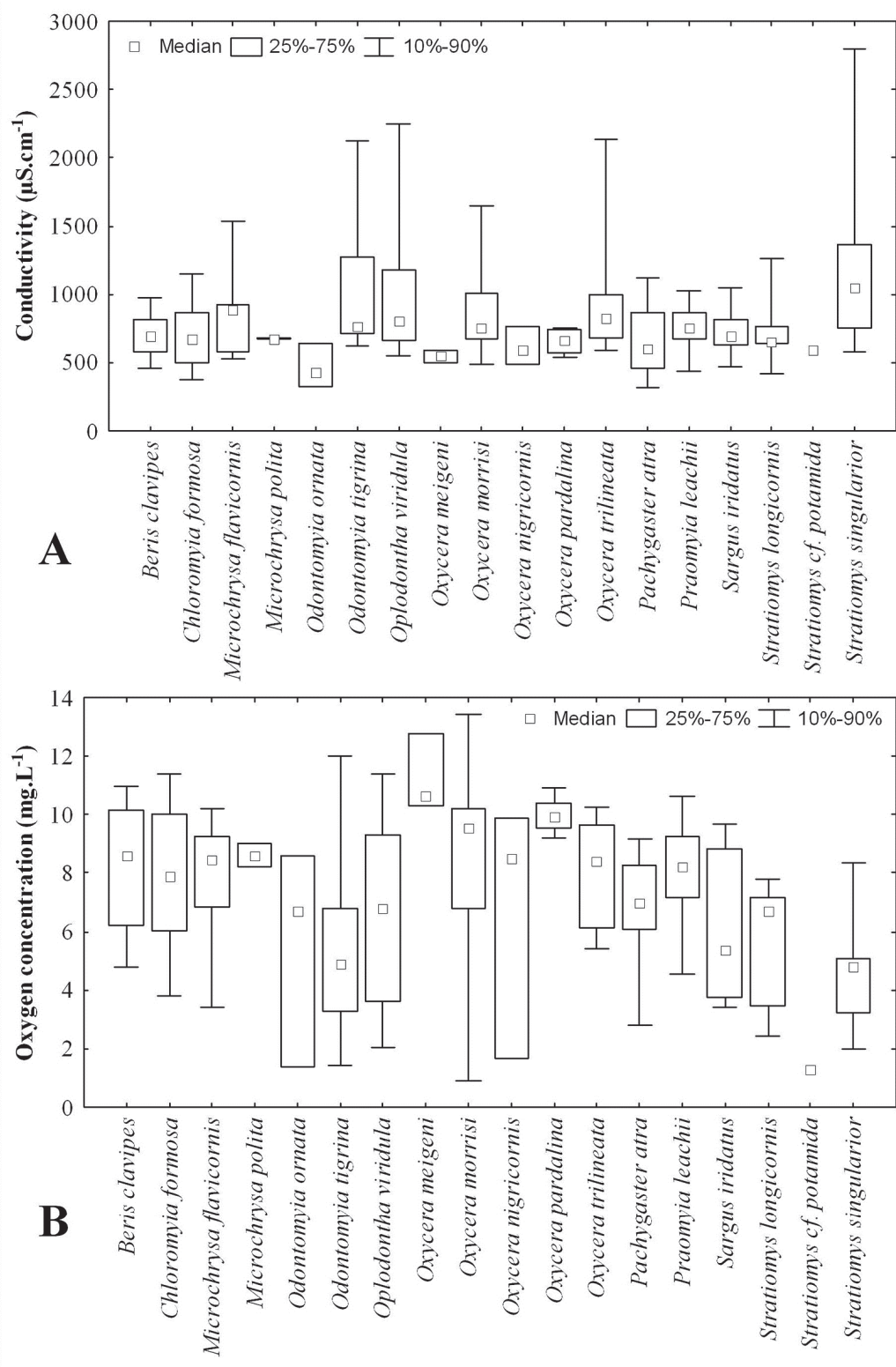


Fig. 3. Box & Whisker plots of the conductivity (A) and the oxygen concentration (B) for the encountered soldier flies.

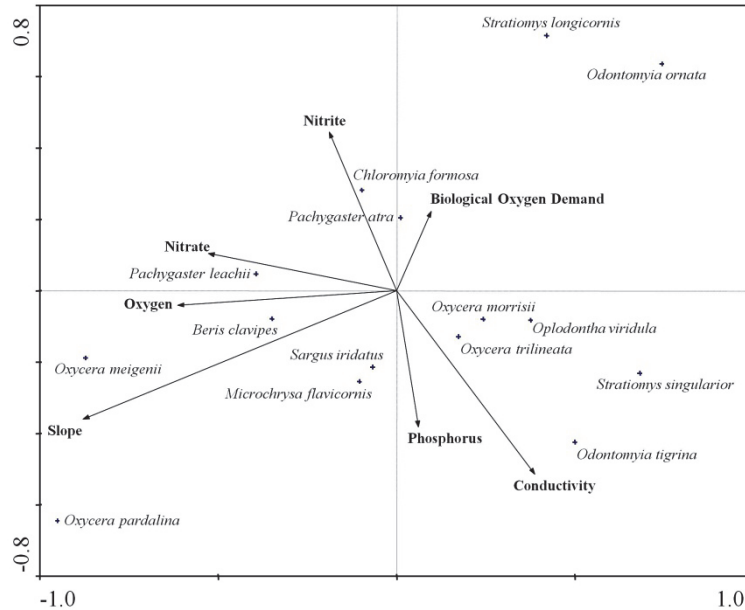


Fig. 4. Canonical Correspondence Analysis biplot of the species scores and the environmental variables biological oxygen demand, conductivity, phosphorus, slope, oxygen, nitrate and nitrite.

species, including *O. pardalina* and *O. meigenii*, were only found in well oxygenated watercourses, however, most species also occurred in waters with lower oxygen concentrations (Fig. 3B).

In the Canonical Correspondence Analysis with the seven most explanatory variables, the first axis (Eigenvalue of 0.30) coincided mainly with high values of conductivity and low values of slope, oxygen and nitrate (Fig. 4). The second axis (Eigenvalue 0.12) coincided mainly with a high values of nitrite and biological oxygen demand and low values of conductivity, phosphorus and slope. Species from running waters, such as *O. meigenii* and *O. pardalina*, were plotted on the left side of the biplot, while stagnant water species from the genera *Stratiomys* and *Odontomyia* were plotted on the right. Distribution maps of the observations of the 18 species encountered in Flanders are presented in Fig. 5.

## Discussion

It should be noted that the range of conductivities and oxygen concentrations at which the different species were found (Fig. 3), gives only a reflection of the environmental conditions in their habitat. It is expected that soldier fly larvae are usually not directly affected by the conductivity and the oxygen concentration of the water.

During the monitoring of the ecological water quality by the Flemish Environment Agency, 18 species of soldier flies were sampled. This is only a small portion of the 47 species that have been reported from Belgium (POLLET & GROOTAERT, 1991 ; BAUGNÉE, 2003). This can be explained by the fact that a lot of soldier fly larvae are terrestrial or semi-aquatic, while only a few species are aquatic. MEURISSE *et al.* (2011) reported also larvae of *Oxyccera rara* (Scopoli, 1763) from the Flemish stream Schoorbroekbeek in Hoegaarden. The latter species was apparently missed during the sampling of the Flemish Environment Agency. Four rare aquatic species are also known from Flanders, but were not found during the present study : *Odontomyia angulata* (Panzer, 1798), *Odontomyia argentata* (Fabricius, 1794), *Oxyccera analis* Meigen, 1822 and *Stratiomys chamaeleon* (Linnaeus, 1758) (BRUGGE, 2002).

Two species are reported here for the first time from Flanders : *O. pardalina* and *O. meigenii*. Both species are associated with aquatic mosses and live along springs with calcareous water (ROZKOŠNÝ, 1983). Both species had previously been recorded from Wallonia and the Netherlands (BRUGGE, 2002) and were also reported from calcareous streams in the southernmost part of the Netherlands (KORSTEN & VAN MAANEN, 2010). Their presence in Flanders could therefore be expected.

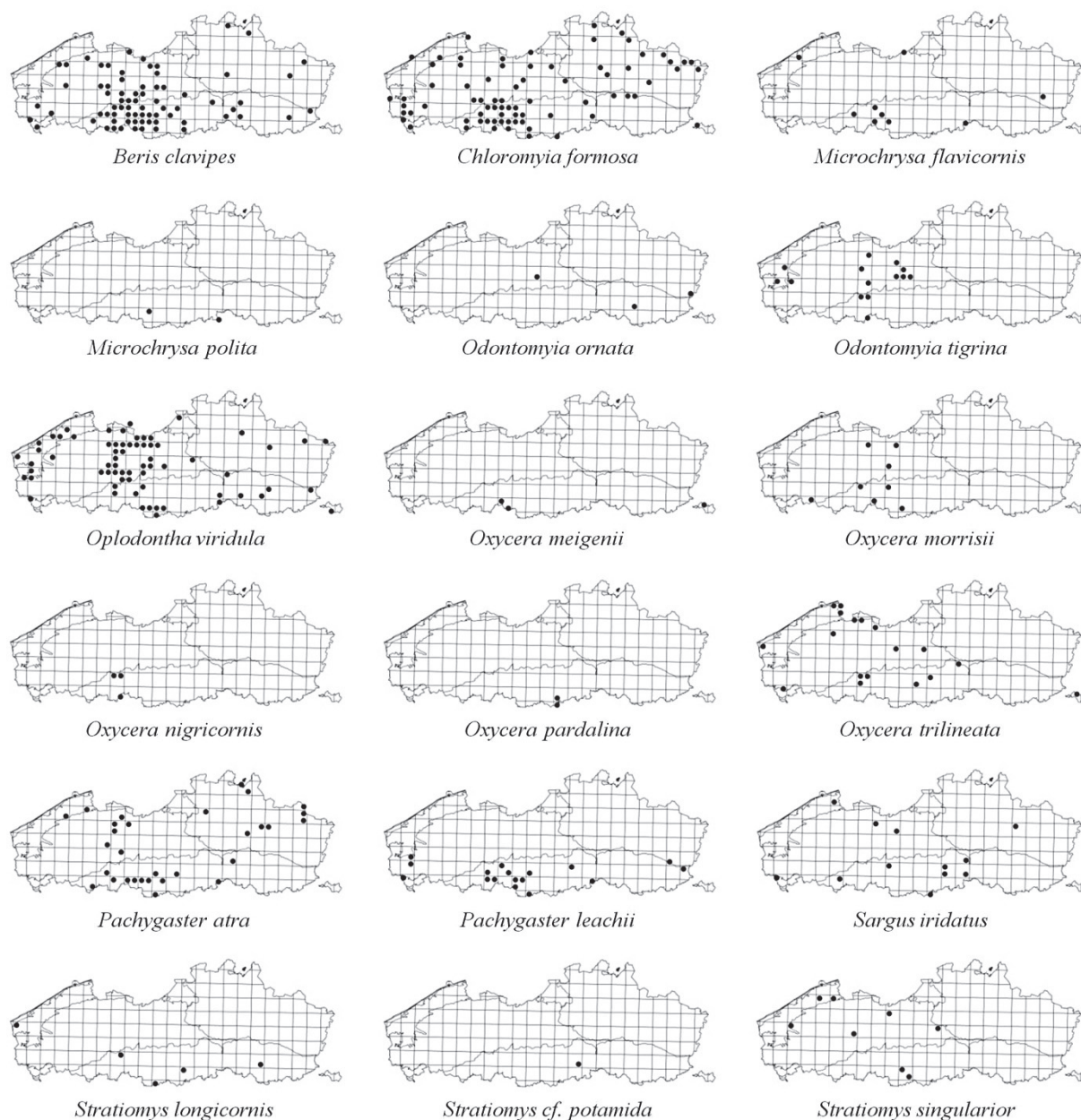


Fig. 5. Distribution of the encountered soldier flies in Flanders, with indication of the ecoregions and a grid of 10x10 km UTM-squares.

*O. tigrina* and *O. ornata* could not be identified accurately with the existing identification keys (ROZKOŠNÝ, 1973, 1982, 1983, 2000). According to those keys, the penultimate segment of *O. tigrina* does not bear any posterior hooks ventrally. However, during the present study, most specimens bared at least one pair of hooks on the penultimate segment and in most cases also on the segment before that. *O. ornata* can be distinguished by the presence of larger yellow-brown hooks (Fig. 6), while those hooks, if present, are smaller and blackish in *O. tigrina* (Fig. 7). In addition, *O. ornata* is a slender species: the last segment is more than two times as long as wide (Fig. 6), while the last segment is less than two times as long as wide in *O. tigrina* (Fig. 7). However, *O. ornata* can be most easily recognised because it is sparsely covered with long hairs (Fig. 8), while *O. tigrina* is densely covered with short hairs (Fig. 9). Finally, the setae Lb2 are branched in *O. ornata* (Fig. 10), while the setae Lb2 is a simple finely serrated hair in *O. tigrina*. The presence of hooks is not only variable in *O. tigrina*: in the Netherlands, it was found that these hooks were sometimes present in *O. trilineata* as well. Specimens of *O. trilineata* bearing hooks cannot be identified accurately with the existing identification keys, but can still be recognised by the number of thickened setae on the ventral side of the penultimate abdominal segment and the shape of the spiracular plates.

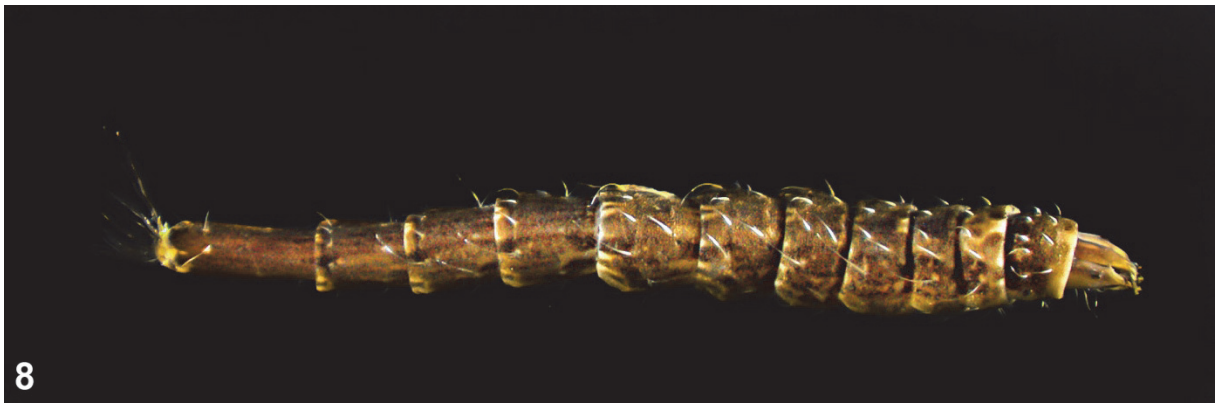


Fig. 6. Ventral side of the posterior end of the abdomen of *Odontomyia ornata* (Meigen, 1822) (photograph by Koen Lock).

Fig. 7. Ventral side of the posterior end of the abdomen of *Odontomyia tigrina* (Fabricius, 1775) (photograph by Koen Lock).

Fig. 8. Habitus of *Odontomyia ornata* (Meigen, 1822) (photograph by Koen Lock).

Fig. 9. Habitus of *Odontomyia tigrina* (Fabricius, 1775) (photograph by Koen Lock).



Fig. 10. Lateral side of the head of *Odontomyia ornata* (Meigen, 1822) with indication of the seta Lb2 (photograph by Koen Lock).

MEURISSE *et al.* (2011) identified the soldier flies sampled during the monitoring of the ecological water quality in Wallonia. They did not find *Microchrysa flavicornis*, *Odontomyia ornata*, *Oxycera meigenii*, *Pachygaster leachii*, *Sargus iridatus*, *Stratiomys potamida* and *Stratiomys singularior*, but instead, they recorded *Beris vallata* (Forster, 1771), *Oxycera leonina* (Panzer, 1798) and *Oxycera rara* (Scopoli, 1763). However, their records of *Sargus bipunctatus* (Scopoli, 1763) and *Odontomyia angulata* (Panzer, 1798) turned out to be misidentified specimens of *Chloromyia formosa* and *Oplodontha viridula*, respectively.

#### Acknowledgements

We would like to thank the Flemish Environment Agency for the opportunity to study their collections. For the help during the study of the collections, we would like to thank Rose SABLON, Yves SAMYN and Thierry BACKELJAU from the Royal Belgian Institute of Natural Sciences. We thank Cécile Herr for revising the French summary.

#### References

- AGIV, 2006. - *Flemish Hydrographic Atlas*. <http://geo-vlaanderen.agiv.be/geo-vlaanderen/vha>, Agentschap voor Geografische Informatie Vlaanderen, Ghent.
- BAUGNÉE J.-Y., 2003. - *Actina chalybea* Meigen, 1804 en Belgique (Diptera Stratiomyidae). *Bulletin S.R.B.E./K.B.V.E.*, 139 : 38.
- BRUGGE B., 2002. - *Wapenvliegen tabel (Diptera, Stratiomyidae & Xylomyidae)*. 2<sup>e</sup> druk, Jeugdbondsuitgeverij, Utrecht, 94 pp.
- EUROPEAN COUNCIL, 2000. - Directive 2000/60/EC of the European Parliament and of the Council of 23 October 2000 establishing a framework for Community action in the field of water policy. *Official Journal of the European Communities L327*, 22 December 2000, Brussels, 72 p.
- GABRIELS W., LOCK K., DE PAUW N., GOETHALS P.L.M., 2010. - Multimetric Macroinvertebrate Index Flanders (MMIF) for biological assessment of rivers and lakes in Flanders (Belgium). *Limnologica*, 40 : 199-207.
- KORSTEN M. & VAN MAANEN B., 2010. - *Natura 2000 Bunder- en Elsloërbosbeken : macrofaunagegevens ter ondersteuning van het concept beheersplan*. Waterschap Roer en Overmaas, Sittard, 17 pp.
- MESSIAEN M., LOCK K., GABRIELS W., VERCAUTEREN T., WOUTERS K., BOETS P. & GOETHALS P.L.M., 2010. - Alien macrocrustaceans in freshwater ecosystems in the eastern part of Flanders (Belgium). *Belgian Journal of Zoology*, 140 : 30-39.
- MEURISSE V., CHÉROT F., BAUGNÉE J.-Y. & CAMMAERTS, R. 2011. - Apport à la chorologie des Stratiomyidae de Wallonie (Insecta : Diptera), avec une discussion sur la pertinence de leur introduction dans l'indice biotique global normalisé. *Bulletin S.R.B.E./K.B.V.E.*, 147 : 199-210.

- POLLET M. & GROOTAERT P., 1991. - Stratiomyidae. In : GROOTAERT P., DE BRUYN L., DE MEYER M., Catalogue of the Diptera of Belgium. *Studiedocumenten van het K.B.I.N.*, 70 : 75-76.
- ROZKOŠNÝ R., 1973. - The Stratiomyidae (Diptera) of Fennoscandia and Denmark. *Fauna Entomologica Scandinavica*, 1 : 1-140.
- ROZKOŠNÝ R., 1982. - *A biosystemic study of the European Stratiomyidae (Diptera), Volume 1.* Hague, Boston, London, 408 pp.
- ROZKOŠNÝ R., 1983. - *A biosystemic study of the European Stratiomyidae (Diptera), Volume 2.* Hague, Boston, London, 436 pp.
- ROZKOŠNÝ R., 2000. - *Insecta : Diptera : Stratiomyidae.* In : ROZKOŠNÝ R., KNIEPERT F.-W. *Insecta : Diptera : Stratiomyidae, Tabanidae.* Susswasserfauna von Mitteleuropa 21/18, 18. Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg/Berlin.
- TER BRAAK C.J.F., 1988. - *CANOCO – a FORTRAN program for canonical community ordination by (partial) (canonical) correspondence analysis, principal components analysis and redundancy analysis (version 2.1).* Agricultural Mat. Group, Ministry of Agriculture and Fisheries (Netherlands), Wageningen, 95 pp.
- VMM, 2009. - *Indicatorrapport 2008.* Van Steertegem M. (red.), Flanders Environment Report, Flemish Environment Agency, Aalst.
- VMM, 2010. - *Jaarrapport Water 2009.* Flemish Environment Agency, <http://www.vmm.be/pub/jaarrapport-water-2009>.
-

## First records of trickle midges in Flanders (Diptera : Thaumaleidae)

Koen LOCK

eCOAST Marine Research, Esplanadestraat 1, 8400 Oostende  
(e-mail : Koen\_Lock@hotmail.com)

### Abstract

Trickle midges (Thaumaleidae) are reported here for the first time for Flanders. Larvae of two species were found : *Thaumelea testacea* Ruthé, 1831 in Remersdaal and *T. verralli* Edwards, 1929 in Brakel.

**Keywords** : *Thaumalea testacea*, *Thaumalea verralli*, Multimetric Macroinvertebrate Index Flanders.

### Samenvatting

Bronmuggen (Thaumaleidae) worden hier voor het eerst uit Vlaanderen gemeld. De larven van twee soorten werden gevonden : *Thaumelea testacea* Ruthé, 1831 in Remersdaal en *T. verralli* Edwards, 1929 in Brakel.

### Résumé

Des Thaumaleidae sont rapportés ici pour la première fois de Flandre. Les larves de deux espèces ont été trouvées : *Thaumelea testacea* Ruthé, 1831 à Remersdaal et *T. verralli* Edwards, 1929 à Brakel.

### Introduction

Larvae of trickle midges (Thaumaleidae) are mostly found in films of water flowing over rocks in shaded situations, where they feed on biofilm, especially diatoms and other micro-organisms (DISNEY, 1999 ; Fig. 1). Larvae are long and cylindrical, with one pair of prolegs on the first segment of the thorax. They can be distinguished from midges (Chironomidae) by the numerous protuberances on the head capsule (Fig. 2).

### Material and methods

To monitor the ecological water quality, the Flemish Environment Agency has been sampling macroinvertebrates in Flanders since 1989. If possible, sampling was performed by kick sampling with a standard handnet as described by GABRIELS *et al.* (2010). A stretch of 10-20 m was sampled for approximately five minutes. In addition, animals were manually picked from stones, leaves and branches. The Flemish Environment Agency identifies Diptera larvae only to family level. During the present study, larvae of Thaumaleidae were identified to species level using the identification key by DISNEY (1999). The different species can be distinguished by the shape of the protuberances on the head capsule (Fig. 2).

### Results

In the more than 10,000 samples taken by the Flemish Environment Agency, only one specimen of *Thaumalea verralli* Edwards, 1929 was detected on 19.VII.2002 in the stream Slijpkotmolenbeek in



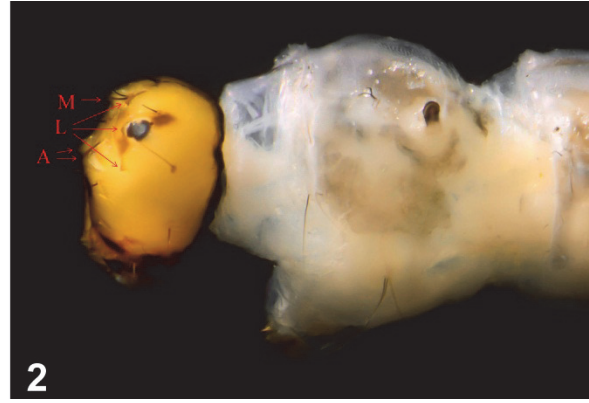


Fig. 1. *Thaumalea testacea* Ruthé, 1831 in the water film of a tufa-spring in Remersdaal on 26.VI.2013 (Photograph : Koen Lock).

Fig. 2. Head and first thorax segment of *Thaumalea testacea* Ruthé, 1831 (M : median protuberances ; L : lateral protuberances ; A : antennae) (Photograph : Koen Lock).

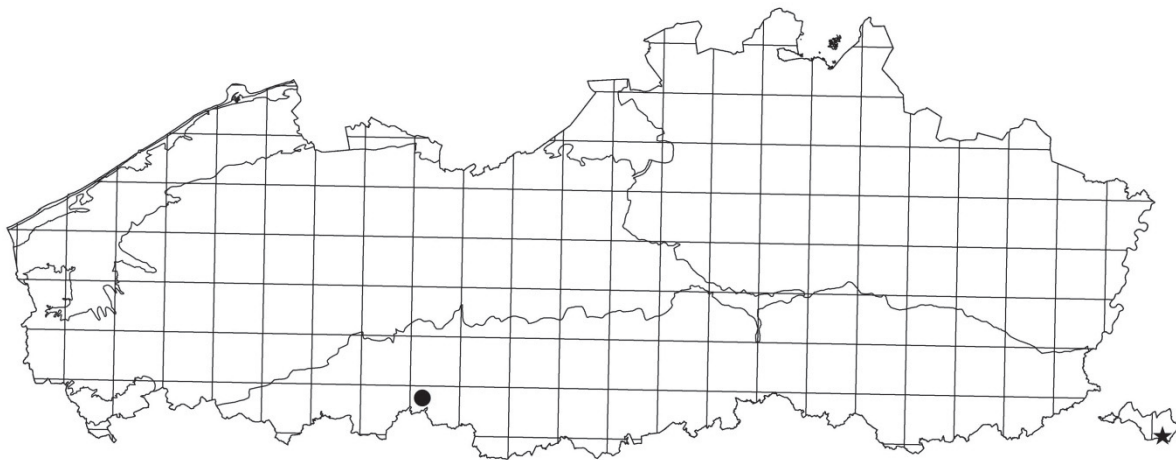


Fig. 3. Distribution of the encountered trickle midges (Thaumaleidae) in Flanders (*Thaumalea testacea* ★ ; *Thaumalea verralli* ●).

Brakel (UTM : 31UES5228 ; Fig. 3). However, it is possible that some Thaumaleidae have been overlooked in the samples of the Flemish Environment Agency, because they closely resemble the very abundant Chironomidae. On 24.III.2012, also *Thaumalea testacea* Ruthé, 1831 was discovered in a tufa-spring in Remersdaal (UTM : 31UGS0024 ; Fig. 3).

### Discussion

Three species of trickle midges (Thaumaleidae) have been recorded for Belgium (GOSSERIES & GODDEERIS, 1991). Besides *Thaumalea testacea* and *T. verralli*, which are reported here from Flanders, also *Thaumalea truncata* Edwards, 1929 can be found in Wallonia. The latter species seems to be restricted to more acid waters, while *T. testacea* seems to prefer less acid waters and is characteristic for springheads on limestone and *T. verralli* seems to tolerate a greater pH range (DISNEY, 1999). Whenever species have been found coexisting, *T. verralli* has always been one of them (DISNEY, 1999).

For the calculation of the Multimetric Macroinvertebrate Index Flanders (MMIF), tolerance scores ranging from 1 (indicator of a bad water quality) to 10 (indicator of a very good water quality) have been assigned to all macroinvertebrate taxa and taxa with a score of at least 6 are considered to be sensitive (GABRIELS *et al.*, 2010). Thaumaleidae only received a tolerance score of 3 (GABRIELS *et al.*, 2010), however, their rarity and their habitat rather indicate that trickle midges are sensitive species that only occur in water with a high ecological water quality. They are also described as a family

which is characteristic for oligotrophic waters (TACHET *et al.*, 2000) and DISNEY (1999) indicated that they are restricted to unpolluted water. Their low tolerance score in the MMIF is thus undeserved, but as this family was only found in one sample so far, this will hardly matter in the calculations of the MMIF.

#### Acknowledgements

We would like to thank the Flemish Environment Agency for the opportunity to study their collections. For the help during the study of the collections, we would like to thank Rose SABLON and Thierry BACKELJAU from the Royal Belgian Institute of Natural Sciences.

#### References

- DISNEY R.H.L., 1999. - British Dixidae (meniscus midges) and Thaumaleidae (trickle midges) : keys with ecological notes. *Freshwater Biological Association Scientific Publication*, 56 : 1-127.
- GABRIELS W., LOCK K., DE PAUW N., GOETHALS P.L.M., 2010. - Multimetric Macroinvertebrate Index Flanders (MMIF) for biological assessment of rivers and lakes in Flanders (Belgium). *Limnologica*, 40 : 199-207.
- GOSSERIES J., GODDEERIS B., 1991. - Thaumaleidae. *In* : GROOTAERT P., DE BRUYN L., DE MEYER M., Catalogue of the Diptera of Belgium. *Studiedocumenten van het K.B.I.N.*, 70 : 39.
- TACHET H., RICHOUX P., BOURNAUD M., USSEGLOI-POLATERA P., 2000. - Invertébrés d'eaux douces : systématique, biologie et écologie. CNRS Editions, Paris, 587 pp.
-

## Asilidae of the Kuzikus Wildlife Reserve (Namibia) (Diptera)

Guy TOMASOVIC<sup>1</sup> & Jérôme CONSTANT<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Collaborateur scientifique, Gembloux Agrio-Bio Technologies, Département d'Entomologie, Université de Liège, Belgique. (e-mail : guytomasovic@yahoo.fr)

<sup>2</sup> Royal Belgian Institute of Natural Sciences, Department of Entomology, Vautier street 29, B-1000 Brussels, Belgium. (e-mail : jerome.constant@naturalsciences.be)

### Summary

A list of 13 species of Asilidae is reported from Kuzikus Wildlife Reserve in Namibia. Five of those are new and described : *Daspletis spatula* sp. nov., *Gonioscelis reinhardi* sp. nov., *Neolophonotus incoladumetus* sp. nov., *Rhabdogaster kuzikusensis* sp. nov. and *Scylaticus falcatus* sp. nov. The genus *Laxenacera* Macquart, 1838 is reported for the first time from Namibia. Habitus of the species are illustrated, distribution maps are provided and for the new species, male genitalia are figured.

**Keywords** : Robber fly, Afrotropical, Kalahari desert, new species

### Résumé

Une liste de 13 espèces d'Asilidae provenant de la faune de Kuzikus en Namibie est présentée. Cinq d'entre-elles sont nouvelles et décrites : *Daspletis spatula* sp. nov., *Gonioscelis reinhardi* sp. nov., *Neolophonotus incoladumetus* sp. nov., *Rhabdogaster kuzikusensis* sp. nov. et *Scylaticus falcatus* sp. nov. Le genre *Laxenacera* Macquart, 1838 est rapporté pour la première fois de Namibie. Les habitus des espèces sont illustrés, des cartes de distribution sont fournies et, pour les espèces nouvelles, les genitalia sont illustrés.

### Samenvatting

Een lijst met 13 soorten Asilidae van Kuzikus Wildlife Reserve te Namibië wordt hier gegeven. Vijf van deze soorten zijn nieuw en worden beschreven : *Daspletis spatula* sp. nov., *Gonioscelis reinhardi* sp. nov., *Neolophonotus incoladumetus* sp. nov., *Rhabdogaster kuzikusensis* sp. nov. en *Scylaticus falcatus* sp. nov. Het genus *Laxenacera* Macquart, 1838 wordt voor de eerste keer gemeld voor Namibië. Habitus en verspreidingskaarten van de nieuwe soorten worden geïllustreerd en mannelijke genitalia worden weergegeven.

### Introduction

The Republic of Namibia is a country of 824 292 km<sup>2</sup> in southern Africa, bordered by the Atlantic Ocean on the West. Landscapes of Namibia are varied, ranging from forest and grasslands to deserts and has both low-lying coastal areas, and mountains. The Kuzikus Wildlife Reserve where the specimens were collected, is situated in the Kalahari Desert (coordinates : 23°14'17"S 18°23'29"E).

The Kalahari Desert covers the eastern part of Namibia. Its 900 000 square kilometers extend also over much of Botswana and parts of South Africa. As semi-desert, with huge tracts of excellent grazing after good rains, the Kalahari supports more animals and plants than a true desert.

The family Asilidae (Brachycera), the Robber Flies, counts more than 7,000 species distributed worldwide. All the species have hunting behaviour, some species are huge and powerfully armed to tackle dangerous prey like Hymenoptera. Records of preys taken by Robber Flies indicate that they are often opportunistic predators, feeding upon any insect that they can catch. The majority of the larvae live in soil but those of the Laphriinae and Laphystiinae occur in decaying logs and stumps, where they feed on larvae and pupae of other insects. In Africa several recent studies have been dedicated to the predation of Asilidae (LONDT 1993a, 1995, 2006b).

In Namibia, 57 genera and 123 species are recorded, from which 100 species have been described by Londt of the Natal Museum between 1980 and 2005.

### **Material and methods**

External structures were examined using a stereomicroscope (Wild M3B 6-16-40). Drawings were made using a camera lucida. The male genitalia were examined after soaking in 10% KOH solution. They have been glued on small tongue of bristol board and pinned together with the specimen. The maps were produced with Carto Fauna Flora 2.0 (BARBIER & RASMONT, 2000). All occurrences other than those in Kuzikus were extracted from the works of Londt mentioned in this study.

All specimens listed were collected by J. Constant in Kuzikus Wildlife Reserve. They are deposited in the collections of the Royal Belgian Institute of Natural Sciences (Brussels) with the General Inventory number I.G. 31.840.

### **ASILINAE**

#### **Apocleini**

#### **Genus *Neolophonotus* Engel, 1925**

This huge Afrotropical genus with 225 species has been revised by LONDT (1985a, 1986, 1987 and 1988) who divided it into six species-groups : *angustibarbus*, *chionthrix*, *comatus*, *pellitus*, *squamosus* and *suillus*. Species of three species-groups are recorded from Namibia.

#### **Group *angustibarbus***

(Figs 69-70)

This group contains 16 species out of which 6 are recorded from Namibia. All were described by LONDT (1985a) ; *Neolophonotus gertrudae* Londt, 1985, *N. kalahari* Londt, 1985, *N. schoemani* Londt, 1985, *N. swaensis* Londt, 1985, *N. torridus* Londt, 1985 and *N. trilobius* Londt, 1985. *N. swaensis* has been collected in August while all the other species were found from February till May.

#### ***Neolophonotus trilobius* Londt, 1985**

(Figs 25-28, 70)

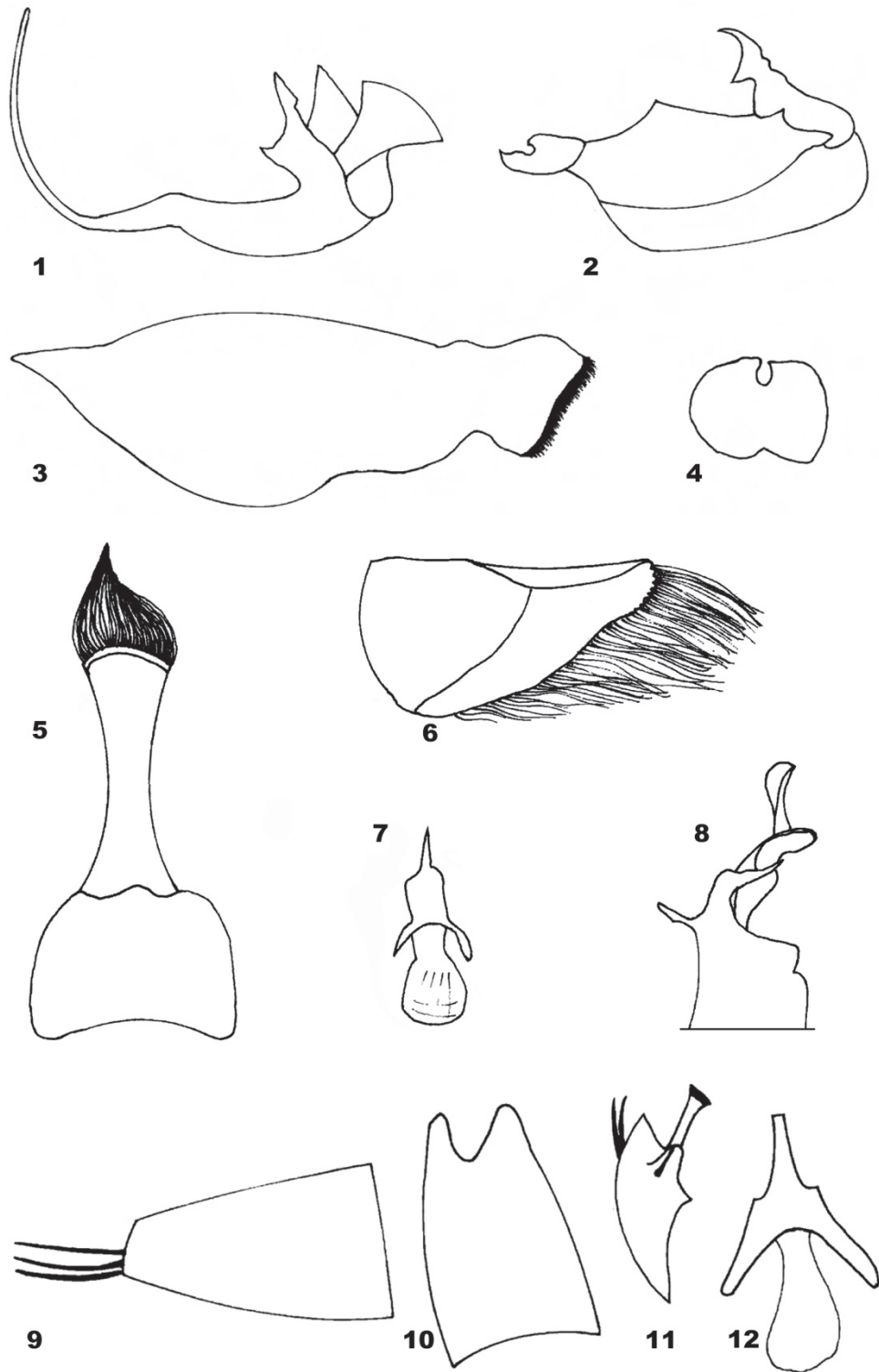
DISTRIBUTION. Northern Cape Province and Namibia.

MATERIAL EXAMINED. 1♀ : 29.III-3.IV.2011 ; 1♂ : 29.III-13.IV.2011, sweeping ; 1♂ : 7.IV.2011 ; 1♀ : 12.IV.2011, white pitfall.

#### **Group *pellitus***

(Figs 3-4)

This group contains 42 species out of which 10 are recorded from Namibia : *N. bromleyi* Londt, 1987, *N. coronatus* Londt, 1987, *N. gemsboeck* Bromley, 1946, *N. isse* (WALKER, 1849), *N. megaphallus* Londt, 1987, *N. niveus* Londt, 1987, *N. satanus* Londt, 1987, *N. spoliator* Londt, 1987, *N. struthaulon* Londt, 1987 and *N. vansonii* Bromley, 1936.



Figs 1-4. *Neolophonotus incoladumetus* sp. nov., male genitalia. 1. Phallus. 2. Gonocoxite and dististylus. 3. Epandrium. 4. Hypandrium.

Figs 5-8. *Daspletis spatula* sp. nov., male genitalia. 5. Hypandrium. 6. Epandrium. 7. Phallus. 8. Gonocoxite and dististylus.

Figs 9-12. *Gonioscelis reinhardi* sp. nov. 9. Epandrium. 10. Hypandrium. 11. Gonocoxite and dististylus. 12. Phallus.

***Neolophonotus incoladumetus* sp. nov.**

(Figs 1-4, 29-33, 71)

DERIVATIO NOMINIS. From Latin : *incola* = inhabiting, and *dumetus* = bush.

MATERIAL EXAMINED. Holotype : 1♂ : 29.III-3.IV.2011, sweeping. Paratypes (83) : 7♂, 9♀ : 29.III-3.IV.2011 ; 5♂, 11♀ : 29.III-13.IV.2011 ; 21♂, 14♀ : 4-8.IV.2011 net catching ; 2♀ : 4-10.IV. Day ; 3♂, 4♀ : 8.IV.2011 night sweeping ; 1♂, 1♀ : 8-9.IV.2011 white pitfall ; 1♀ : 10.IV.2011 white pitfall ; 1♀ : 11-12.IV.2011 white pitfall ; 1♂, 1♀ : 12.IV.2011, white pitfall.

DESCRIPTION.

Length : 14-15 mm. Black with black setae. Mystax black and white. Setae black, strong setae on disc of scutum. Mane short, black anteriorly, centre lacking white posteriorly.

Head : face with white tomentum. Mystax with dense black setae on basal part ; on upper part, mix of white, long and fine setae and short black setae. Antennae black with black setae, setae longer on anterior face of scape. Postocular setae black, long and strongly bowed, occipital and lower occipital hairs white. Palpi black with black setae. Proboscis black, proboscical hairs white.

Thorax : Anteprenotum black with long and fine white hairs, anteprenotal setae yellow. Scutum with white, sparse and short white hairs laterally, longer on basal part. Anterior half of mane short and black, longer and more dense anteriorly, posterior half white extending on the disc of scutellum. Setae black : acrostical and dorsocentral, strong and long ; 3 notopleural, 2 supra-alar, 1 postalar, 2 discal and 4 sutellar. Pleura with 2 anepisternal black setae ; katatergal and metipisternal setae yellowish. Legs black, covered with short white hairs. All coxae with white setae. Femora : anterior with yellowish setae, median and posterior with white setae. Tibiae : anterior with black and yellowish setae, external face with yellowish, fine and long setae ; median with white setae ; posterior with white and black setae. Tarsomeres : anterior and median with majoritarily white setae, other black ; posterior with black setae. Wings iridescent, wrinkled, with veins black.

Abdomen black : Tergites and sternites with sparse, short and white hairs. Tergites with 2 lateral white and 2 central black setae. Sternites with white setae ; only one black seta on the last sternite.

Male genitalia (Figs 1-4) dark brown with white hairs. Epandrium with short white brush at distal part. Gonocoxite with some black setae at tip.

This species is close to *N. gemsboeck*, but differs in the coloration, the chaetotaxy and the male genitalia.

Group ***suillus***

(Fig. 73)

This group contains 52 species out of which 5 are recorded from Namibia : *Neolophonotus bimaculatus* Londt, 1986, *N. leucopygus* Engel, 1927, *N. manselli* Londt, 1986, *N. robustus* (Ricardo, 1922) and *N. stuckenbergi* Londt, 1986.

***Neolophonotus robustus* (Ricardo, 1922)**

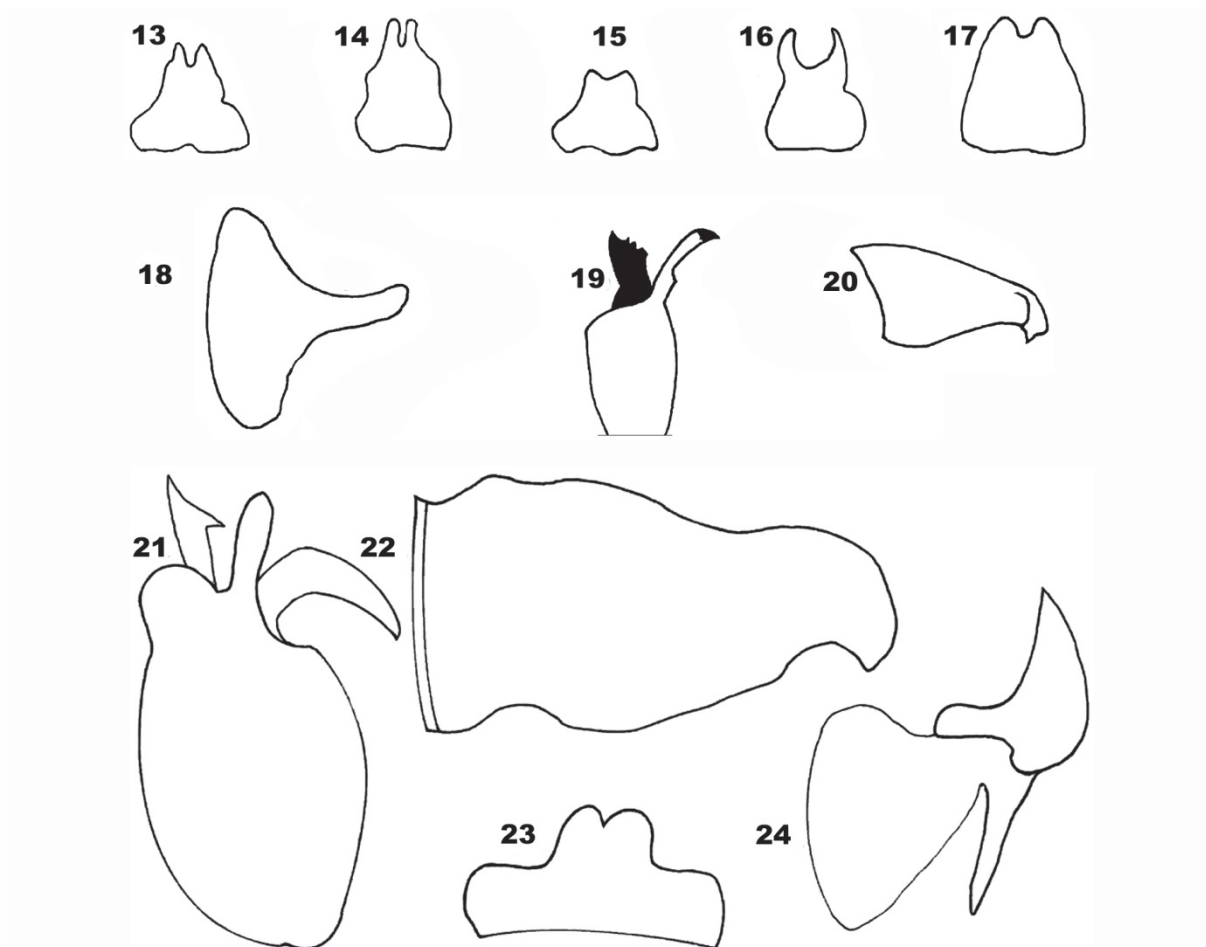
(Figs 34-37, 73)

MATERIAL EXAMINED. 2♂ : 29.III-3.IV.2011, sweeping ; 4♀ : 29.III-13.IV.2011, sweeping ; 10♂, 11♀ : 4-8.IV.2011, net catching.

LAPHRIINAE

Genus ***Lamyra*** Loew, 1851

This is one of the most conspicuous and most easily recognized genera of African Asilidae reaching 30 mm in length. But although species of *Lamyra* are easy to recognise in the field, little is known about their biology. Their prey are mainly Aculeate Hymenoptera and Diptera including other Robber Flies (DIKOW & LONDT, 2000). Five species are presently recognized and DIKOW & LONDT suggested that *L. nobilis* Walker, 1871 could be a junior synonym of *L. vorax* Loew, 1858.



Figs 13-17. *Gonioscelis*, hypandrium. 13. *G. bykanistes*. 14. *G. genitalis*. 15. *G. maculiventris*. 16. *G. nigripennis*. 17. *G. ventralis*.

Figs 18-20. *Rhabdogaster kuzikusensis* sp. nov., male genitalia. 18. Hypandrium. 19. Gonocoxite and dististylus. 20. Epandrium.

Figs 21-24. *Scylaticus falcatus* sp. nov., male genitalia. 21. Gonocoxite and dististylus. 22. Epandrium. 23. Hypandrium. 24. Phallus.

***Lamyra gulo* (Loew, 1851)**

(Figs 66-68, 74)

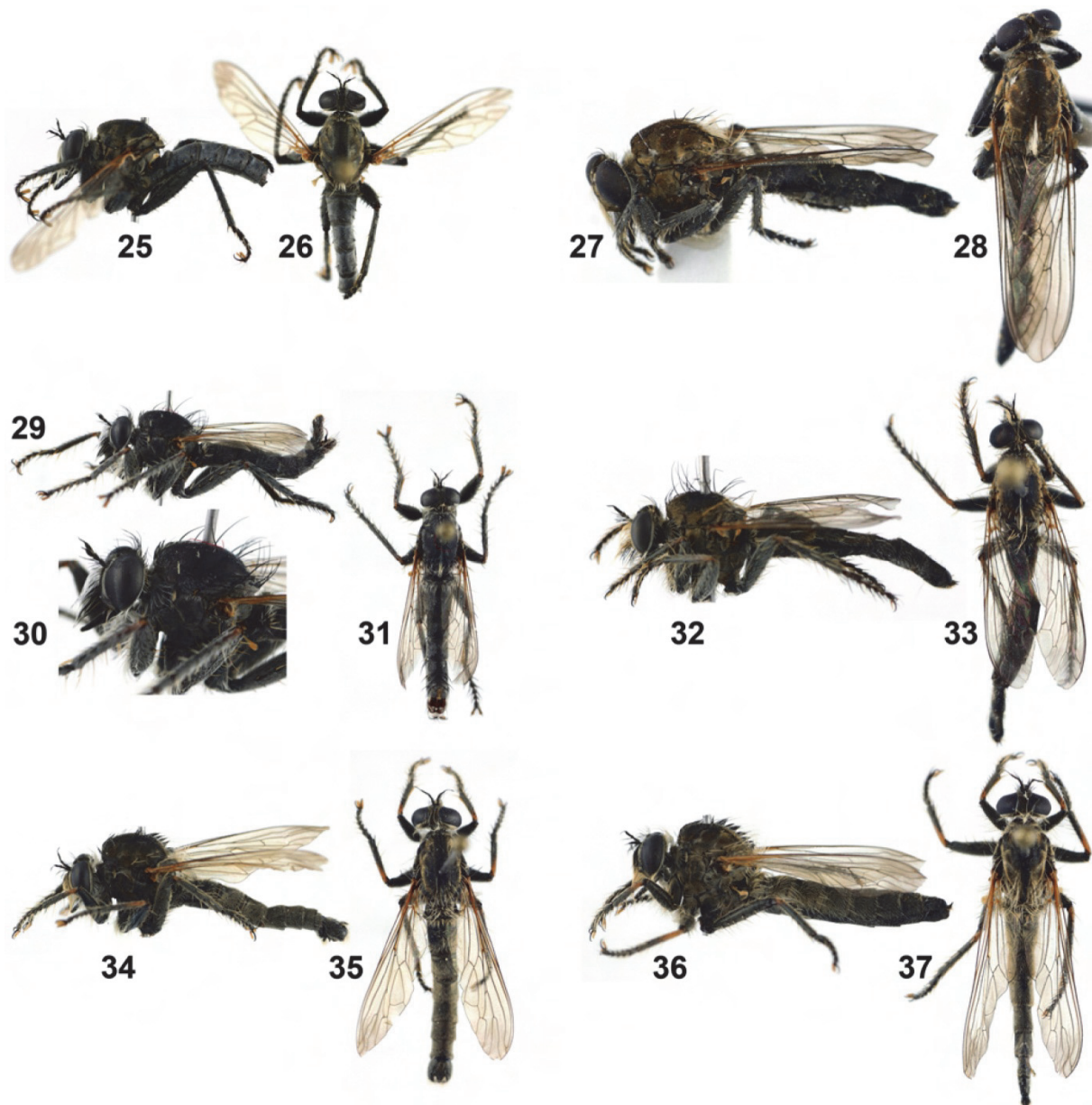
HULL (1962) provided a detailed description of this species which is the only one of the genus recorded from Namibia.

DISTRIBUTION. South African Republic, Botswana, Democratic Republic of Congo, Malawi, Mozambique, Angola, Zimbabwe, Zambia, Tanzania, Kenya, Uganda, Ethiopia, Sudan.

MATERIAL EXAMINED. 1♂ : 4-10.IV.2011, sweeping.

Genus *Laxenacera* Macquart, 1838 new genus for Namibia

The species of this genus are relatively small and furry with a row of fine hairs dorsally on the postpedicel. There are 28 Afrotropical species and two are recorded from South Africa and Botswana : *L. andreoides* Macquart, 1846 and *L. mollis* Loew, 1858 (LONDT, 2007).



Figs 25-37. 25-28. *Neolophonotus trilobius* Londt, 1985. 25-26. Male. 27-28. Female 29-33. *Neolophonotus incoladumetus* sp. nov. 29-31. Male. 32-33. Female. 34-37. *Neolophonotus robustus* (Ricardo, 1922). 34-35. Male. 36-37. Female. (Photos Jérôme Constant)

***Laxenacera andreoides* Macquart, 1846**

(Figs 38-41)

MATERIAL EXAMINED. 3♂, 4♀ : 29.III-3.IV.2011, sweeping.

LEPTOGASTRINAE

The species of this genus are usually very fragile. In the subfamily, only two genera are known from Namibia : *Euscelidia* Westwood, 1850 with six species, and *Leptogaster* Meigen, 1803 with only one recorded species : *L. pictipennis* Loew, 1858 (GELLER-GRIMM, 2012).

***Leptogaster* sp.**

MATERIAL EXAMINED. 1 specimen (antennae broken and apical half of abdomen missing) : 29.III-3.IV.2011, sweeping.





Figs 38-47. 38-41. *Laxenacera andreoides* Macquart, 1846. 38-39. Male. 40-41. Female. 42-45. *Agrostomyia dimorpha* Londt, 1994. 42-43. Male. 44-45. Female. 46-47. *Connomyia callima* Londt, 1993, male. (Photos Jérôme Constant)

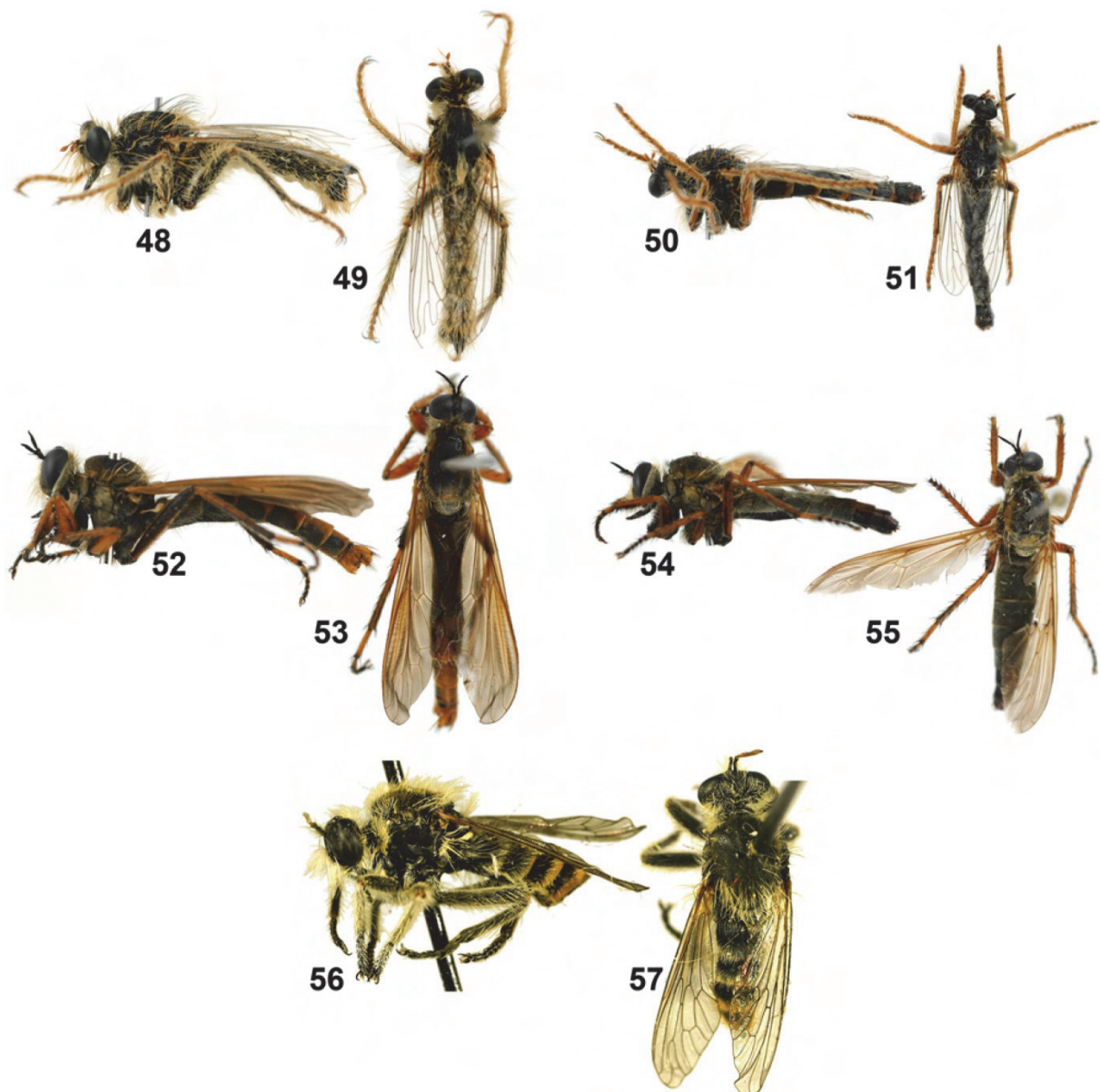
#### STENOPOGONINAE

Genus *Agrostomyia* Londt, 1994

***Agrostomyia dimorpha* Londt, 1994**  
(Figs 42-45, 75)

This genus counts a single species, *A. dimorpha* Londt, 1994, known from South Africa and Namibia (LOND, 1994).

MATERIAL EXAMINED. 22♂, 32♀ : 29.III-03.IV.2011 ; 2♂, 3♀ : 29.III-3.IV.2011 ; 12♂, 14♀ : 29.III-13.IV.2011 ; 1♂, 1♀ : 4-10.IV.2011, sweeping ; 1♂ : 8.IV.2011, night sweeping.



Figs 48-57. 48-51. *Daspletis spatula* sp. nov. 48-49. Male. 50-51. Female. 52-55. *Gonioscelis reinhardi* sp. nov. 52-53. Male. 54-55. Female. 56-57. *Pycnomerinx rhodesii* (Ricardo, 1925), male. (Photos Jérôme Constant)

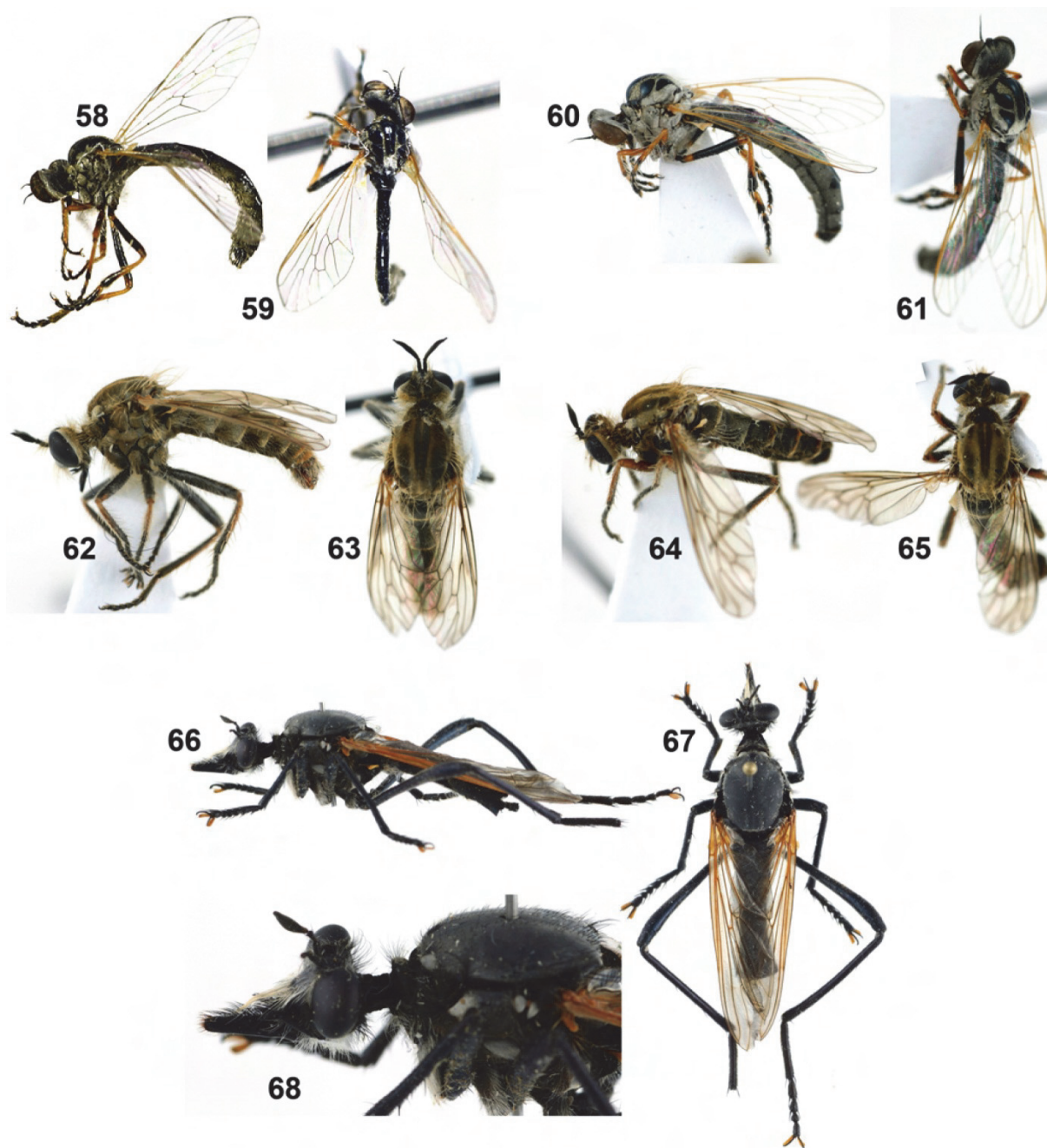
Genus *Connomyia* Londt, 1992  
(Figs 76-77)

The genus *Connomyia* Londt, 1992 was reviewed by LONDT (1993b), who provided descriptions and keys for all Afrotropical species placed in the genus.

*Connomyia callima* Londt, 1993  
(Figs 46-47, 77)

DISTRIBUTION. Known only from the Windhoek area of Namibia and the northern Cape province of South Africa (LONDT, 1993).

LONDT (1993) stated that the species can be recognized from the other species of the genus by its femora dark red-brown anteriorly and posteriorly. Specimens of this species with femora completely



Figs 58-68. 58-61. *Rhabdogaster kuzikusensis* sp. nov. 58-59. Male. 60-61. Female. 62-65. *Scylaticus falcatus* sp. nov. 62-63. Male. 64-65. Female. 66-68. *Lamyra gulo* (Loew, 1851), male. (Photos Jérôme Constant)

yellow-brown or with small dark red-brown marking have been examined, but the male genitalia match the illustrations by LONDT (1993).

MATERIAL EXAMINED : 11♂, 23♀ : 29.III-3.IV.2011, sweeping ; 1♀ : 29.III-13.IV.2011, sweeping ; 1♂, 2♀ : 4-8.IV.2011, net catching ; 3♀ : 4-10.IV.2011, day collecting ; 1♀ : 8-9.IV.2011, white pitfall.

Genus *Daspletis* Loew, 1858  
(Fig. 78)

Only *D. lykos* Londt, 1985, a species known from a single male, is recorded from Namibia. OLDROYD (1974) gave a key of the species of this genus.

***Daspletis spatula* sp. nov.**

(Figs 5-8, 48-51, 78)

DERIVATIO NOMINIS. The species name refers to the spatulate shape of the hypandrium.

MATERIAL EXAMINED. Holotype ♂ : 29.III-13.IV.2011, sweeping. Paratypes (5) : 1♂, 1♀ : same data as holotype ; 1♂, 1♀ : 29.III-3.IV.2011 ; 1♂ : 4-8.IV.2011, sweeping.

DESCRIPTION. Based on holotype male.

Long : 18 mm. Robust species, black with anterior femora yellow. Chaetotaxy yellowish and relatively dense.

Head : Face, vertex and occiput with whitish pruinosity. Antennae : scape black with yellowish setae, pedicel and postpedicel orange, pedicel with yellowish setae. Mystax yellowish, prolonged by long yellowish hairs reaching scape. Palpi black with yellowish setae. Proboscis black, proboscial hairs long and yellowish. Ocellarium with fine yellowish hairs. Occiput with long, sinuous setae dorsally.

Thorax : Black with yellow-grey pruinosity. Pronotum with long, yellow-white setae and hairs. Scutum with sparse, short, yellow-white hairs. Setae yellow ; 2 posthumeral, 4 notopleural, 3 supra-alar, 3 postalar, 8 scutellar. Dorsocentral setae black, extending to anterior margin of mesonotum. Anepisternum, anepimeron, katapisternum with long and fine yellow hairs. Katatergal and metepisternal setae yellow, anatergal hairs yellow. Legs : coxae like thorax with yellow white setae and hairs. Femora : anterior and median black with yellow-red stripe, posterior black, chaetotaxy long and yellow-white. Tibiae with yellow-white chaetotaxy, anterior and median yellow, posterior black, all with strong setae at apex. Tarsi yellow with setae and hairs yellow white.

Abdomen : Tergites and sternites with brown yellowish pruinosity. Tergites I, II and III with marginal setae yellow. Sternites with long yellow hairs.

Male genitalia (Figs 5-8) : black with dense yellowish chaetotaxy.

Genus ***Gonioscelis*** Schiner, 1866

(Figs 79-80)

Among the 38 species of the genus, 10 are recorded from Central Africa (TOMASOVIC, 2009), and 30 (79%) from southern Africa, most of them being endemic to this subregion. Six species are recorded from Namibia : *G. bykanistes* Londt, 2004, *G. genitalis* Ricardo, 1925, *G. maculiventris* Bigot, 1879, *G. nigripennis* Ricardo, 1925, *G. ventralis* Schiner, 1867 and *G. xanthochaites* Londt, 2004. *G. maculiventris* and *G. xanthochaites* were collected in winter (dry season) while the other species were collected during austral summer (rainy season).

The most distinctive feature of the genus *Gonioscelis* the highly diagnostic posteroventral spur posteroventrally on the prothoracic femora.

***Gonioscelis reinhardi* sp. nov.**

(Figs 9-12, 52-55, 80)

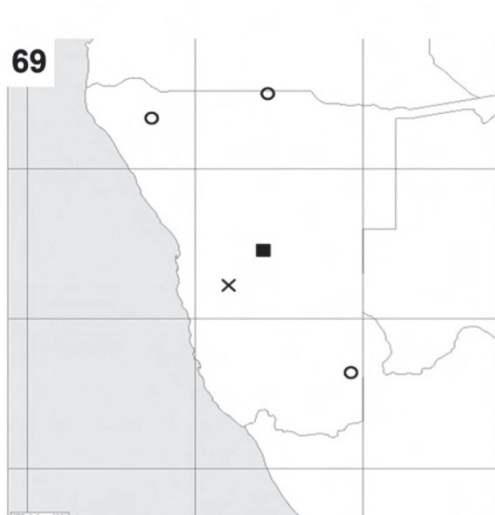
DERIVATIO NOMINIS. Dedicated to Mrs Johanna Reinhard, leader of the association BRinK (Biological Research in Kuzikus), who organized the entomological project in Kuzikus Wildlife Reserve.

MATERIAL EXAMINED. Holotype ♂ : 29.III-13.IV.2011, sweeping. Paratypes (9) : 1♂, 7♀ : 29.III-03.IV.2011 ; 1♀ : 29.III-13.IV.2011, sweeping.

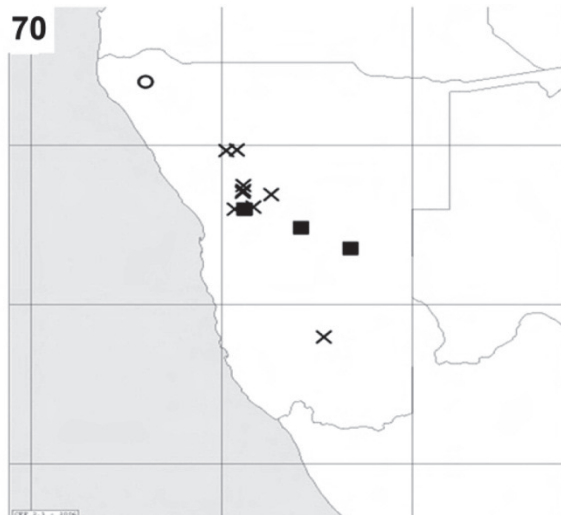
DESCRIPTION. Based on holotype male.

Long : 17 mm. Robust species. Black with orange legs and tanned wings. Head and thorax with chaetotaxy mostly yellowish.

Head : Face with pale yellow tomentum, swelling poorly developed on full length on face. Mystax white prolonged by short white hairs reaching scape. Frons and vertex with brown tomentum, ocellar tubercle shiny black and two orbital lines of fine black hairs. Postocular bristles white, numerous and



○ : *Neolophonotus gertrudae*, 4 ex., × : *Neolophonotus kalahari*, 1 ex., ■ : *Neolophonotus schoemani*, 1 ex.



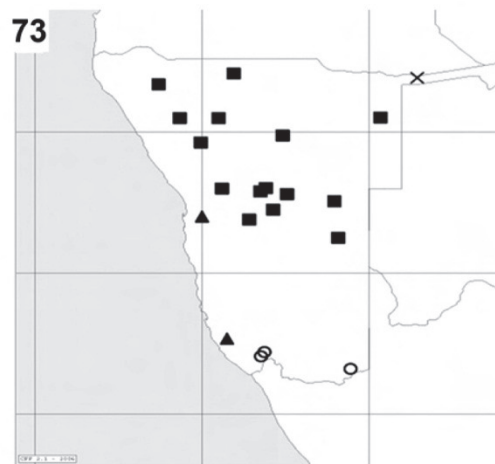
○ : *Neolophonotus swaensis*, 38 ex., × : *Neolophonotus torridus*, 58 ex., ■ : *Neolophonotus trilobius*, 26 ex.



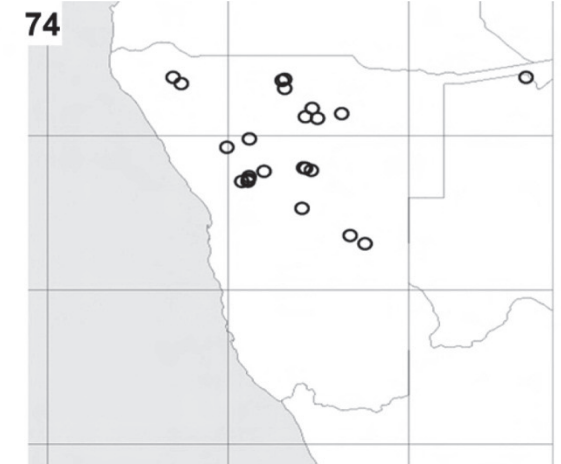
○ : *Neolophonotus bromleyi*, 31 ex., × : *Neolophonotus coronatus*, 12 ex., ■ : *Neolophonotus incoladumetus*, 83 ex., ▲ : *Neolophonotus niveus*, 15 ex., ▼ : *Neolophonotus satanus*, 154 ex.



○ : *Neolophonotus gemsbock*, 38 ex., × : *Neolophonotus megaphallus*, 2 ex., ■ : *Neolophonotus spoliator*, 11 ex., ▲ : *Neolophonotus struthaulon*, 8 ex.



○ : *Neolophonotus bimaculatus*, 6 ex., × : *Neolophonotus manselli*, 1 ex., ■ : *Neolophonotus robustus*, 52 ex., ▲ : *Neolophonotus stuckenbergi*, 4 ex.



○ : *Lamyra gulo*, 40 ex.

Figs 69-74. Distribution maps in Namibia. 69. *Neolophonotus gertrudae* Londt, 1985, *N. kalahari* Londt, 1985, *N. schoemani* Londt, 1985. 70. *N. swaensis* Londt, 1985, *N. torridus* Londt, 1985, *N. trilobius* Londt, 1985. 71. *N. bromleyi* Londt, 1987, *N. coronatus* Londt, 1987, *N. incoladumetus* n.sp., *N. niveus* Londt, 1987, *N. satanus* Londt, 1987. 72. *N. gemsbock* Bromley, 1946, *N. megaphallus* Londt, 1987, *N. spoliator* Londt, 1987, *N. struthaulon* Londt, 1987. 73. *N. bimaculatus* Londt, 1986, *N. manselli* Londt, 1986, *N. robustus* (Ricardo, 1922), *N. stuckenbergi* Londt, 1986. 74. *Lamyra gulo* (Loew, 1851).

proclinate, occipital hairs white. Palpus black with white setae, proboscis black with fine and long white hair ventrally on basal half, short fine and white hairs on tip.

Thorax : Anteppronotum anteriorly and posteriorly with grey yellowish tomentum and white setae. Postpronotal lobe reddish-brown. Scutum black with reddish brown stripe laterally and posteriorly. Setae white : 5 notopleural, 3 supra-alar, 4 postalar, 3 pairs dorsocentral. Scutellum with greyish tomentum and 4 scutellar setae. Wings tanned, hyaline and wrinkled, long and darker spot in marginal and submarginal cells. Legs : Coxa with grey yellowish tomentum and white chaetotaxy. Femora, tibiae and tarsi orange with black setae. Fore femora with black spot, middle femora entirely orange, hind femora with anterior part black. Hind tibia darker at apex. Tarsi with black tip, hind metatarsus longer than next four tarsomeres combined.

Abdomen : Black and orange ; tergite I black with numerous short and fine yellowish setae ; other tergites bicolor, black anteriorly and orange posteriorly, with sparse short yellowish hairs. Sternites orange with with hairs similar to those of tergites.

Male genitalia (Figs 9-12) : Orange. Empodium with rounded apex bearing 4-5 strong black setae. Dististylus parallel-sided, slightly curved, black at apex. Hypandrium rectangular with concave posterior margin.

Note : LONDT (2004) differentiates the species mainly by the shape of the hypandrium, so here we illustrate the hypandrium of other *Gonioscelis* species present in Namibia for comparison (Figs 13-17).

Genus *Pycnomerinx* Hull, 1962  
(Fig. 81)

The genus was described by Hull (1962) and later revised by Londt (1990) who illustrated the male genitalia and provided a distribution map. All three species of the genus are present in Namibia : *P. cogani* Oldroyd, 1974, *P. gweta* Oldroyd, 1974 and *P. rhodesii* (Ricardo, 1925).

*Pycnomerinx rhodesii* (Ricardo, 1925)  
(Figs 56-57, 81)

MATERIAL EXAMINED. 1♂, 1♀ : 4-8.IV.2011, net catching.

Genus *Rhabdogaster* Loew, 1858  
(Figs 82-84)

Among the 38 species known in the genus from southern Arabia and Sub-Saharan Africa, 10 are recorded from Namibia (LONDT, 2006b).

The *Rhabdogaster* are small, dark coloured flies. All species have entirely sclerotised postmetacoxal bridge. It is an excellent and easily observable character, which should avoid any confusion. They are generally poorly collected flies, so it is likely that a considerable number of species still remain undiscovered (LONDT 2006). The species are usually associated with biomes dominated by grass.

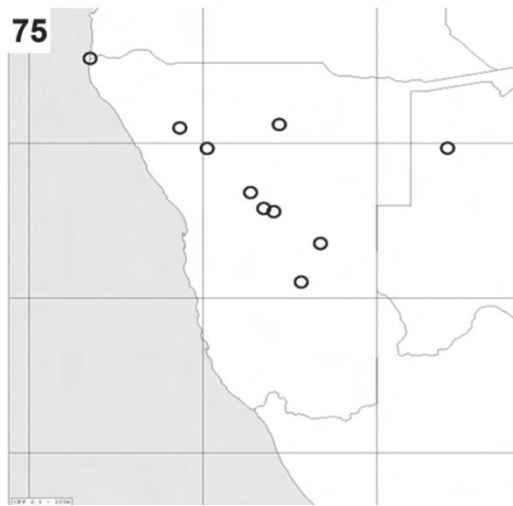
*Rhabdogaster kuzikusensis* sp. nov.  
(Figs 18-20, 58-61, 83)

DERIVATIO NOMINIS. The name refers to the type locality of the species, the Kuzikus Wildlife Reserve.

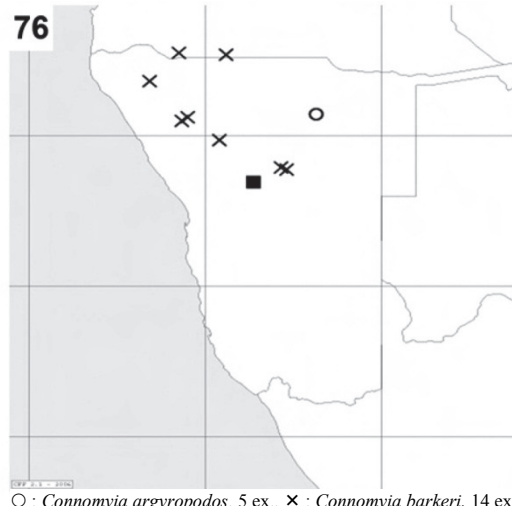
MATERIAL EXAMINED. Holotype ♂ : 29.III-13.IV.2011, sweeping. Paratypes (84) : 2♂, 31♀ : idem ; 24♂ : 29.III-3.IV.2011 ; 1♂ : 8.IV.2011, night sweeping ; 14♂, 8♀ : 4-8.IV.2011, net catching ; 1♂ : 3-10.IV.2011, light trap ; 1♂, 2♀ : 8.IV.2011, night sweeping.

DESCRIPTION. Based on holotype male.

Long : 9 mm, species black, shiny and slender.



○ : *Agrostomyia dimorpha*, 133 ex.



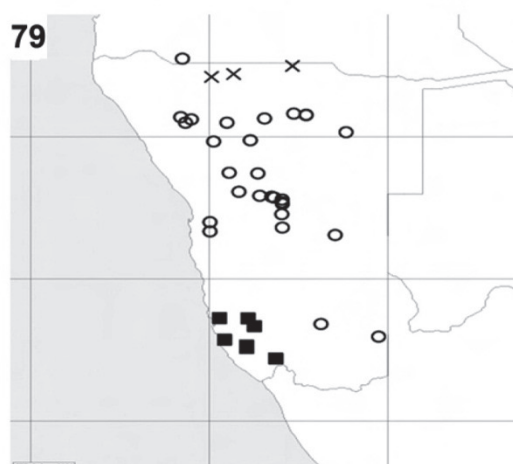
○ : *Conomyia argyropodos*, 5 ex., × : *Conomyia barkeri*, 14 ex.,  
■ : *Conomyia briani*, 7 ex.



○ : *Conomyia callima*, 42 ex., × : *Conomyia oropegia*, 1 ex.,  
■ : *Conomyia pallida*, 1 ex.



○ : *Daspletis lykos*, 2 ex., × : *Daspletis spatula*, 5 ex.



○ : *Gonioscelis bykanistes*, 150 ex., × : *Gonioscelis genitalis*, 7 ex.,  
■ : *Gonioscelis maculiventris*, 91 ex.



○ : *Gonioscelis nigripennis*, 1 ex., × : *Gonioscelis reinhardi*, 9 ex.,  
■ : *Gonioscelis ventralis*, 2 ex.

Figs 75-80. 75. *Agrostomyia dimorpha* Londt, 1994. 76. *Conomyia argyropodos* Londt, 1993, *C. barkeri* (Bromley, 1947), *C. briani* Londt, 1993. 77. *C. callima* Londt, 1993, *C. oropegia* Londt, 1993, *C. pallida* (Ricardo, 1925). 78. *Daspletis lykos* Londt, 1985, *D. spatula* sp. nov. 79. *Gonioscelis bykanistes* Londt, 2004, *G. genitalis* Ricardo, 1925, *G. maculiventris* Bigot, 1879. 80. *G. nigripennis* Ricardo, 1925, *G. reinhardi* sp. nov., *G. ventralis* Schiner, 1867.

Head : Face and frons with yellowish pruinosity, mystax white covering lower half of face. Antennae black ; scape and pedicel with white setae. Occiput with greyish tomentum and white chaetotaxy. Proboscis and palpi black with white setae.

Thorax : Shiny black with silvery tomentum and white setae. Mesonotum with pruinose area on paramedian stripe extending to anterior 2/3 and a spot on presutural, postsutural and postalar callus. Posterior 1/3 covered with silver tomentum and long, fine, white hairs. Pleura with white tomentum, katatergal setae white. Scutellum shiny black in middle and with silver tomentum laterally, 2 scutellar setae. Posmetacoxal bridge entirely pruinose. Legs : chaetotaxy white. Coxae with tomentum similar to that of pleura and with white chaetotaxy. Anterior and median femora orange, posterior ones orange with large black ring in middle. Tibiae orange and black at apex, tarsomeres orange and black. Wings : veins brown, membrane iridescent.

Abdomen with sparse fine, white hairs, tergites shiny black with greyish tomentum laterally, sternites entirely covered with grey tomentum.

Male genitalia (Figs 18-20) : dark brown with relatively long and fine white hairs. Hypandrium with a long appendix with rounded apex. Epandrium short, triangular with bended and truncacated apex. Gonocoxite with slightly curved sharp-pointed apical processes. Dististylus broad with minute tooth to the apex.

Remark : almost half of the examined specimens, males and females, have the median tibiae with a black spot in middle.

The key of LONDT (2006) leads to the couplet 36 which can be modified as follows :

36. Empodium rectangular at the tip.....*cornuata* Londt (South Africa)  
- Empodium rounded at the tip .....*kuzikusensis* sp. nov. (Namibia)

Genus *Scylaticus* Loew, 1858  
(Figs 85-86)

The genus has been revised by LONDT (1992) who gave a key for the 35 Afrotropical species based primarily on adult males and illustrated male genitalia.

*Scylaticus falcatus* sp. nov.  
(Figs 21-24, 62-65, 85)

DERIVATIO NOMINIS. Latin, *falcatus* = scythe-shaped, refers to the shape of the dististylus.

MATERIAL EXAMINED. Holotype ♂ : 29.III-3.IV.2011, sweeping. Paratypes (4) : 2♀ : idem ; 1♂, 1♀ : 4-8.IV.2011, net catching.

DESCRIPTION. Based on holotype male.

Long 9 mm. Black with yellowish grey pruinosity. Chaetotaxy yellowish white.

Head : Antennae black, scape and pedicel with anterior setae, setae longer on scape, scape longer than pedicel, postpedicel 1.5 times longer than scape and pedicel together, microsegment cylindrical with small terminal setae. Gibbosity not very prominent with long mystax. Palpi black with long, fine setae. Proboscis black, proboscical hairs fine. Frons, vertex and ocellar tubercle with long and fine setae. Postocular setae fine, mixed with long hairs.

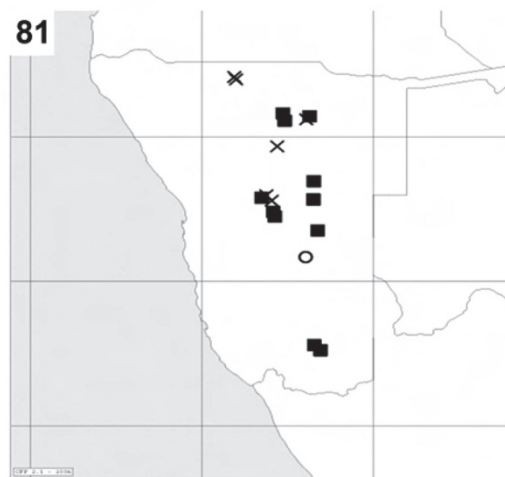
Thorax : Pronotum with long and fine setae. Scutum with bright black spots, and with sparse short hairs anteriorly. Setae long and fine : 5 postpronotal, 3 posthumeral, 3 notopleural, 4-5 supra-alar, 3 postalar, 4-5 dorsocentral and 6 scutellar. Pleura with 1 anepisternal and 15 katatergal setae. Legs : femora black, tibiae red-brown with sides black.

Abdomen : Black, tergites with a pale distal stripe. Hairs on tergites and sternites rather brushy and long.

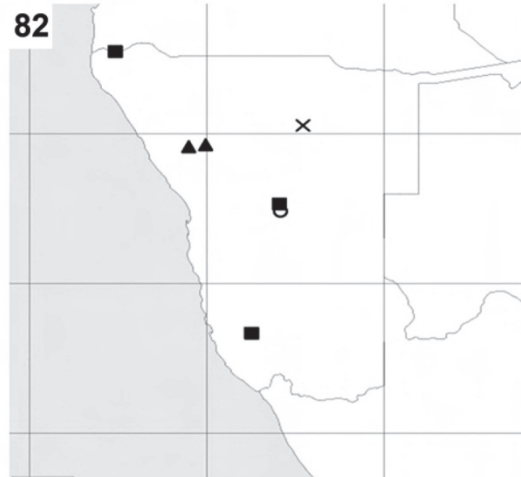
Male genitalia (Figs 21-24) : Rotated, red-brown, hypandrium clearly wider than long. Epandrium with rounded apex. Gonocoxite with well-developed rectangular process rounded at apex. Phallus : sheath short, wide to the base and pointed to apex, apodeme broad.

Females : similar to males but femora red-brown with sides black like the tibiae.

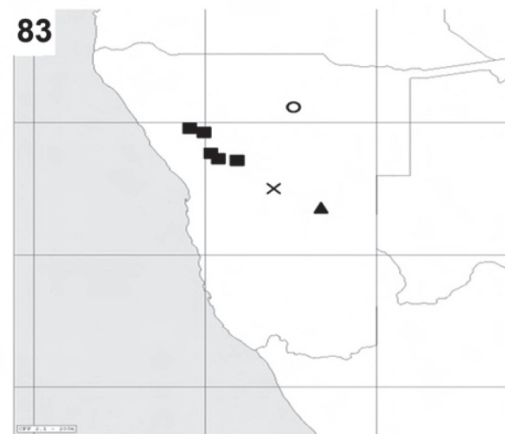




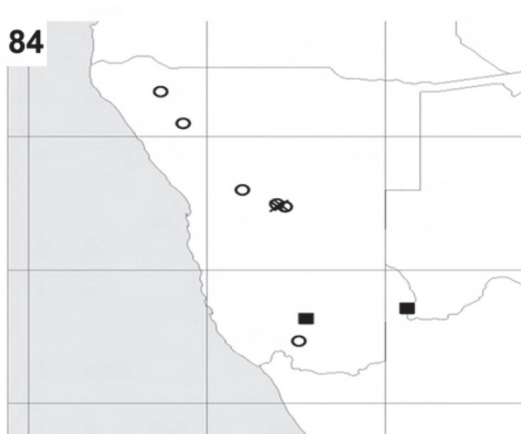
○ : *Pycnomerinx cogani*, 1 ex., × : *Pycnomerinx gweta*, 9 ex.,  
 ■ : *Pycnomerinx rhodesii*, 24 ex.



○ : *Rhabdogaster eremia*, 3 ex., × : *Rhabdogaster etheira*, 6 ex.,  
 ■ : *Rhabdogaster flava*, 5 ex., ▲ : *Rhabdogaster gracilis*, 2 ex.



○ : *Rhabdogaster kalyptos*, 40 ex., × : *Rhabdogaster glabra*,  
 2 ex., ■ : *Rhabdogaster kosmos*, 11 ex., ▲ : *Rhabdogaster kuzi-*  
*kusensis*, 72 ex.



○ : *Rhabdogaster oldroydi*, 10 ex., × : *Rhabdogaster tanylabis*,  
 2 ex., ■ : *Rhabdogaster yeti*, 3 ex.



○ : *Scylaticus chrysotus*, 4 ex., × : *Scylaticus falcatus*, 5 ex.,  
 ■ : *Scylaticus gongrocercus*, 2 ex., ▲ : *Scylaticus irwini*, 3 ex.



○ : *Scylaticus melanus*, 1 ex., × : *Scylaticus namibiensis*, 22 ex.,  
 ■ : *Scylaticus whiteheadi*, 10 ex.

Figs 81-86. 81. *Pycnomerinx cogani* Oldroyd, 1974, *P. gweta* Oldroyd, 1974, *P. rhodesii* (Ricardo, 1925). 82. *Rhabdogaster eremia* Londt, 2006, *R. etheira* Londt, 2006, *R. flava* (Lindner, 1973), *R. gracilis* (Engel & Cuthbertson 1937). 83. *R. kalyptos* Londt, 2006, *R. glabra* Londt, 2006, *R. kosmos* Londt, 2006, *R. kuzikusensis* n.sp. 84. *R. oldroydi* (Lindner, 1973), *R. tanylabis* Londt, 2006, *R. yeti* Londt, 2006. 85. *Scylaticus chrysotus* Londt, 1992, *S. falcatus* sp. nov., *S. gongrocercus* Londt, 1992, *S. irwini* Londt, 1992. 86. *S. melanus* Londt, 1992, *S. namibiensis* Londt, 1992, *S. whiteheadi* Londt, 1992.

## Acknowledgments

We thank Dr Yvan Barbier for producing the maps. The second author thanks Johanna Reinhard (BRink), Natalie Kay (UK), Renata Michelzon (Israel) and David Schimrosczyk (Museum of Warsaw, Poland), the participants of the Entomological project in Kuzikus and all the people of the Kuzikus Wildlife Reserve. The collecting trip of the second author was partly sponsored by the “Fonds Léopold III pour l’exploration et la conservation de la nature”, and Dr Jackie Van Goethem (RBINS) is thanked for his support to the project.

## References

- BARBIER Y. & P. RASMONT, 2000. - Carto Fauna-Flora. Guide d’utilisation. Université de Mons-Hainaut, Mons, Belgique : 1-59.
- DIKOW T. & LONDT J.G.H., 2000. - A review of *Lamyra* Loew (Diptera : Asilidae : Laphriinae). *African Entomology*, 8(2) : 189-200.
- GELLER-GRIMM F., 2012. - Database of Asilidae. [www.geller-grimm.de/asilidaed.htm](http://www.geller-grimm.de/asilidaed.htm)
- HULL F.M., 1962. - Robber flies of the World. The genera of the family Asilidae. *Bulletin of the United States National Museum*, 224(1-2) : 1-907.
- LONDT J.G.H., 1983. - The genus *Daplestis* Loew, 1858 and the description of two new genera, *Anasillomos* and *Remotomyia* (Diptera : Asilidae : Stenopogoninae). *African Entomology. Journal of the Entomological Society of Southern Africa*, 46(2) : 283-308.
- LONDT J.G.H., 1985a. - Afrotropical Asilidae (Diptera) 12. The genus *Neolophonotus* Engel, 1925. Part 1. The *chionthrix*, *squamosus* and *angustibarbus* species-groups (Asilinae : Asilini). *Annals of the Natal Museum*, 27(1) : 39-114.
- LONDT J.G.H., 1985b. - New species of *Daspletis*, *Oratostylum*, *Dasophrys* and *Hippomachus* (Diptera : Asilidae). *Cimbabasia. Journal of the State Museum (A)*, 7(5) : 67-76.
- LONDT J.G.H., 1986. - Afrotropical Asilidae (Diptera) 13. The genus *Neolophonotus* Engel, 1925. Part 2. The *suillus* species-group (Asilinae : Asilini). *Annals of the Natal Museum*, 27(2) : 513-600.
- LONDT J.G.H., 1987. - Afrotropical Asilidae (Diptera) 14. The genus *Neolophonotus* Engel, 1925. Part 3. The *pellitus* species-group (Asilinae, Asilini). *Annals of the Natal Museum*, 28(2) : 383-454.
- LONDT J.G.H., 1988. - Afrotropical Asilidae (Diptera) 15. The genus *Neolophonotus* Engel, 1925. Part 4. The *comatus* species-group (Asilinae, Asilini). *Annals of the Natal Museum*, 29(1) : 1-166.
- LONDT J.G.H., 1990. - Afrotropical Asilidae (Diptera) 20. The genus *Pycnomerinx* Hull, 1962 (Stenopogoninae). *Annals of the Natal Museum*, 31 : 19-32.
- LONDT J.G.H., 1992. - Afrotropical Asilidae (Diptera) 22. The genus *Scylaticus* Loew, 1858 (Stenopogoninae). *Annals of the Natal Museum*, 33 : 95-187.
- LONDT J.G.H., 1993a. - Afrotropical robber fly (Diptera : Asilidae) *Apis mellifera* Linnaeus (Hymenoptera : Apidae). *African Entomology*, 1(2) : 167-173.
- LONDT J.G.H., 1993b. - Afrotropical Asilidae (Diptera) 23. The genera *Connomyia* Londt, 1992 and *Danomyia* gen. n. (Stenopogoninae). *Annals of the Natal Museum*, 34(1) : 103-151.
- LONDT J.G.H., 1994. - Afrotropical Asilidae (Diptera) 25. A key to the genera of the subfamily Stenopogoninae with new synonymy and descriptions of six new genera. *Annals of the Natal Museum*, 35 : 71-96.
- LONDT J.G.H., 1995. - Afrotropical Asilidae (Diptera) 27. Predation of Asilidae by Asilidae, *Annals of the Natal Museum*, 36 : 161-167.
- LONDT J.G.H., 2004. - A review of the Afrotropical genus *Gonioscelis* Schiner, 1866 (Diptera : Asilidae), with descriptions of new species. *African Invertebrates*, 45 : 21-124.
- LONDT J.G.H., 2006a. - Predation by Afrotropical Asilidae (Diptera) : an analysis of 2000 prey records. *African Entomology. Journal of the Entomological Society of Southern Africa*, 14(2) : 317-328.
- LONDT G.H., 2006b. - A review of the Afrotropical genus *Rhabdogaster* Loew, 1858 with descriptions of new species (Diptera : Asilidae : Stenopogoninae). *African Invertebrates*, 47 : 243-313.
- LONDT G.H., 2007. - Catalogue of the Afrotropical Asilidae. [www.geller-grimm.de/asilidaed.htm](http://www.geller-grimm.de/asilidaed.htm). Accessed March 2013.
- OLDROYD H., 1974. - An Introduction to the Robber Flies (Diptera : Asilidae) of Southern Africa. *Annals of the Natal Museum*, 22(1) : 1-171.
- TOMASOVIC G., 2009. - Première liste d’Asilidae du Congo Brazzaville (Réserve des Gorilles de Lésio-Louna) et description de trois nouvelles espèces. *Bulletin S.R.B.E./K.B.V.E.*, 145 : 129-136.

# On the Gnaphosid and Lycosid spiders described by L. Giltay from the Balkans (Araneae : Gnaphosidae : Lycosidae)

Robert BOSMANS

University of Ghent, Terrestrial ecology Unit, Ledeganckstraat 35, B-9000 Gent, Belgium  
(e-mail : rop\_bosmans@telenet.be)

## Abstract

The Gnaphosidae and Lycosidae described from the Balkan Peninsula by L. GILTAY in 1932 are revised. *Zelotes villicoides* Giltay, 1932 from Greece is a valid species and is transferred to the genus *Drassyllus* Chamberlin, 1922 ; the female is described for the first time on newly collected material from Greece ; *Gnaphosa orchymonti* Giltay, 1932 is a junior synonym of *Gnaphosa dolosa* Herman, 1879 and *Nomisia montenegrina* Giltay, 1932 from Montenegro is also a valid species and is redescribed. Finally, *Trochosa macedonica* Giltay, 1932 is a junior synonym of *Hogna radiata* (Latreille, 1817).

**Keywords** : Araneae, Greece, Gnaphosidae, Lycosidae, redescription, synonymy.

## Samenvatting

De Gnaphosidae en Lycosidae beschreven door L. GILTAY in 1932 van de Balkan regio worden herzien. *Zelotes villicoides* Giltay, 1932 beschreven van Griekenland is een geldige soort en wordt in het genus *Drassyllus* Chamberlin, 1922 ondergebracht ; het wijfje wordt voor het eerst beschreven op basis van nieuw materiaal verzameld in Griekenland ; *Gnaphosa orchymonti* Giltay, 1932 is een junior synoniem van *Gnaphosa dolosa* Herman, 1879 ; *Nomisia montenegrina* Giltay, 1932 van Montenegro is eveneens een geldige soort en wordt herbeschreven. *Trochosa macedonica* Giltay, 1932 is een junior synoniem van *Hogna radiata* (Latreille).

## Résumé

Les Gnaphosidae et Lycosidae de la péninsule des Balkans décrits par L. GILTAY en 1932 sont revus. *Zelotes villicoides* Giltay, 1932 de Grèce est une espèce valide et est transférée dans le genre *Drassyllus* Chamberlin, 1922 ; la femelle est décrite pour la première fois à partir du matériel nouvellement collecté de Grèce ; *Gnaphosa orchymonti* Giltay, 1932 est un synonyme junior de *Gnaphosa dolosa* Herman, 1879 et *Nomisia montenegrina* Giltay, 1932 du Montenegro est aussi une espèce valide et redécrite. Finalement, *Trochosa macedonica* Giltay, 1932 est un synonyme junior de *Hogna radiata* (Latreille, 1817).

## Introduction

In recent times, spider taxonomy knows a revival, especially with revisions of families or genera on a molecular base. Nevertheless classical taxonomic studies remain necessary, especially in revising species described a long time ago, sometimes without figures or in journals of difficult access. Recently, the forgotten spider species described from Mallorca by L. Koch (L. KOCH, 1882) were revised. Several new synonyms or combinations as well as the redescription of poorly known species were the result (BOSMANS & VAN KEER, 2012). In the present study, the examination of 'forgotten' species is continued by the study of the species described from the Balkan by Louis Giltay (GILTAY,

1932). The type material could be examined and compared with recently collected material during several excursions to Greece. Louis Giltay is known to few people but was a Belgian arachnologist who died at the age of 34. He published mainly on afrotropical arachnids. One exception was a paper on the arachnids collected by A. d'Orchymont in the Balkan peninsula. Curiously, this paper was published twice (1932, 1933) in two different journals. Six new species were described in it : three gnaphosids, two lycosids and one salticid.

*Heliophanes creticus* Giltay, 1932 was excellently redescribed by WESOLOWSKA (1986) and METZNER (1999) and is considered to be an endemic species of Crete. *Acantholycosa nigripalpis* Giltay, 1932 was synonymised with *Pardosa morosa* (L. Koch, 1870) by BUCHAR & POLENEC (1974). *Trochosa macedonica* Giltay, 1932 was transferred to the genus *Lycosa* by ROEWER (1955). The three remaining Gnaphosidae, *Gnaphosa orchymonti* Giltay, 1932 ; *Nomisia montenegrina* Giltay, 1932 and *Zelotes villicoides* Giltay, 1932 have never been cited since their first description.

### Material and methods

The type material of the species was deposited in the Royal Belgian Institute of Natural Sciences, Brussels, Belgium (RBINS) and could be examined.

Specimens were examined and illustrated using a Wild M5 stereomicroscope. Further details were studied using an Olympus CH-2 stereoscopic microscope with a drawing tube.

Left structures are depicted. Male palps were detached and transferred to glycerol for examination under the microscope. Female genitalia were excised using sharpened needles. These were transferred to clove oil for examination under the microscope. Later, palps and epigynes were returned to 70% ethanol.

The reference material reported in this paper is deposited in the collection of the author.

### Systematics

#### GNAPHOSIDAE

#### *Drassyllus villicoides* (Giltay) Comb. nov.

(Figs 1-4)

*Zelotes villicoides* Giltay, 1932 : 28, f. 18 (description male) ; GILTAY, 1933 : 6, pl. 3, f. 4 (description male).

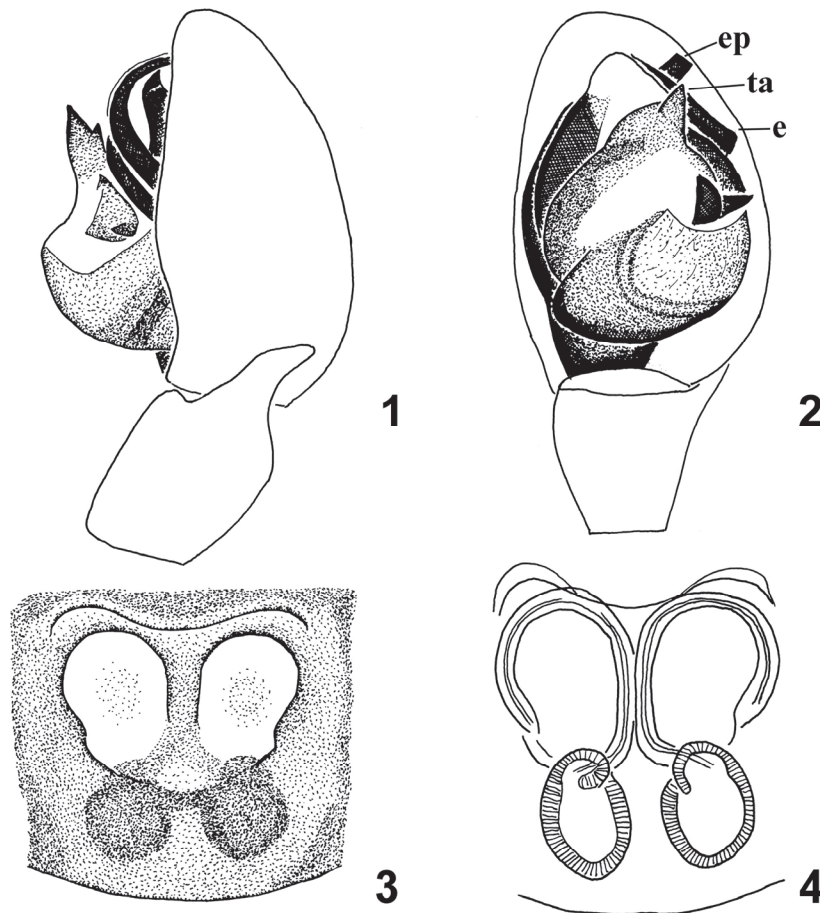
MATERIAL EXAMINED. Holotype male of *Zelotes villicoides* Giltay from Greece, Peloponnisos, Ileia, Krestena, leg. A. d'Orchymont, RBINS.

#### DIAGNOSE.

*Drassyllus villicoides* is closely related to *D. praeficus* (L. Koch, 1866) and differs in the shorter cymbium of the male palp and the less wide epigyne (Table 1). Furthermore, males can be distinguished by the bulging, retrolateral margin of the tegular apophysis (straight in *D. praeficus*) and in the truncate tip of the embolar projection (bluntly pointed in *D. praeficus*) (Figs 1-2) ; females are recognised by the oval 'windows' in the epigyne (rounded in *D. praeficus*) and the rounded spermathecae (kidney-shaped in *Z. villicoides*) (Figs 3-4).

Table 1. Length of cymbium and width of epigyne in *Drassyllus villicoides* (Giltay).

	<i>Drassyllus villicoides</i>	<i>Drassyllus praeficus</i>
Length of cymbium	0.33-0.40 (n=8)	0.42-0.48 (n=12)
Width of epigyne	0.19-0.22 (n=11)	0.29-0.34 (n=13)



Figs 1-4. *Drassyllus villicoides* (Giltay, 1932). 1. Male palp, lateral view ; 2. Idem, ventral view ; 3. Epigyne, ventral view ; 4. Vulva, ventral view.

#### Other material examined.

GREECE. Attiki-Saronic Islands : Attiki : Marathon, Enoee, 1♂, 19.IV.2000, leg. R. Bosmans ; Evvoia-Voroies Sporades : Evvoia : between Kimi and Paralia Kimi, 1♀, 13.V.2001, leg. R. Bosmans ; Kimi N., Monastery, 1♂, 13.V.2001, leg. R. Bosmans ; between Prokopi and Nea Pagontas, 1♀, 10.V. 2001, leg. R. Bosmans ; Steni Dirios NE, 1♂ 1♀, 9.V.2000, leg. R. Bosmans ; between Stira and Marmari, 1♀, 14.V.2001, leg. R. Bosmans ; Makedonia : Chalkidiki : between Fourkas and Skala Fourkas, 1♂, 12.VI.2004, leg. L. Provoost ; Kallithea, 1♀, 13.VI.1997, leg. R. Bosmans ; Pieria : Pandeileimonas, 1♂ 1♀, 9.VI.1997, leg. R. Bosmans ; Sithonia, 1♂, 17.VI.2004, leg. L. Provoost ; Peloponnissos : Achaia : Ano Zachlorou, 1♀, 14.IV.2000, leg. R. Bosmans ; Rakita, 1♂, 31.V.1998, leg. R. Bosmans ; Argolida : Arachnaio S., 1♀, 24.V.1998, leg. R. Bosmans ; Arkadia : Paralia Astros, 1♀, 26.V.1998, leg. R. Bosmans. ; Ileia : Simopoulo, 2♀s, 30.V.1998, leg. R. Bosmans ; Lakonia : Mistras, 1♂, 28.V.1998, leg. R. Bosmans.

#### Distribution

*Drassyllus villicoides* occurs all over continental Greece, including Evvoia. The species is even more abundant than the closely related *Drassyllus praeficus* and both species were probably confused in the past. Material of *D. praeficus* from neighbouring countries should be verified in the light of possible misidentifications.

Other *Drassyllus* species examined from Greece.

#### *Drassyllus praeficus* (L. Koch, 1866)

Attiki-Saronic Islands : Attiki : Schinias, 12♂ 6♀, pitfalls in *Phragmites* marsh, 8-16.V.2001, leg. R. Bosmans ; Eastern Aegean Islands : Lesvos : Molyvos, 1♂ 7♀, in swimming pool of hotel, leg. A. Decae ; Evvoia-Voroies Sporades : Evvoia : between Ilia and Aghios Georgiou, 1♀, 11.V.2001, leg. R. Bosmans ; Ipeiros : Ionannina : Papigo, Astraka, 1♂ 1♀, 30.IV.2007, leg. B. Vandenberghe ; Makedonia : Thessaloniki : Epanomi, 1♂, 13.VI.1997, leg. R. Bosmans ; Peloponnissos : Achaia : Oros Aroania, 1♀, 31.V.1998, leg. R. Bosmans.

*Drassyllus villicus* (Thorell, 1875)

Eastern Aegean Islands : Lesbos : Molyvos, 1♀, in swimming pool of hotel, les. A. Decae ; Ipeiros : Konitsa : Arisi, Voidhomatis river, 3♂ 2♀, 11.VII.2007, leg. B. Vandenberghe ; Macrovoudi, 1030 m, 1♂, 18.VII.2007, leg. B. Vandenberghe.

### ***Gnaphosa dolosa* Herman, 1879**

*Gnaphosa dolosa* Herman, 1879 : 191, 362, f. 167 (descr. male, female) ; Ovtsharenko *et al.*, 1992 : 9 (redescr. male, female) ; CHATZAKI, THALER & MYLONAS 2002 : 611, f. 17-18 (redescr. female).

*Gnaphosa orchymonti* Giltay, 1932 : 31, f. 20-21 (description male, female) ; GILTAY, 1933 : 7, pl. 4, f. 2-3 (description male, female). **Syn. nov.**

*Gnaphosa spadicea* Simon, 1914 : 223 (descr. male) ; SOYER, 1964 : 355, f. 8. (synonymy by OVTSHARENKO *et al.*, 1992).

MATERIAL EXAMINED. Type series of *Gnaphosa orchymonti*, consisting of 1 male (with 1 palp only), 2 females (1 without epigyne) and 2 juveniles, from Greece, Peloponnisos, Messinia, Kalamata, along the sea, V.1930, leg. A. d'Orchymont, RBINS.

### **Comparative material examined**

*Gnaphosa dolosa* Herman, 1879

GREECE. Aegean Islands : Lesbos : Molyvos, 1♂, in swimming pool near the sea, 28.V.2009, leg. A. Decae ; Evvoia-Voroies Sporades : Alonyssos : Aghios Dimitrios wetlands, 1♀, wetland near the sea, 16.VI.2005, leg. R. Bosmans.

### **Comments**

In the original description GILTAY (1932) states that *Gnaphosa orchymonti* is very similar to *Gnaphosa lucifuga* (Walckenaer, 1802) and *Gnaphosa spadicea* Simon, 1913 (= *G. dolosa* Herman, 1879). These two species differ from *G. orchymonti* by the presence of a tooth on the prolateral side of the embolus ("par la forte dent du bord du lobe interne du bulbe"). However, this tooth is also present in *G. dolosa* as stated in OVTSHARENKO (1992) and SOYER (1964) in the redescription of *G. spadicea* (= *G. dolosa*) ("le lobe interne du bulbe peut porter sur sa partie externe et médiane une dent qui peut être aiguë"). The proposed differences are thus non-existent. Equally no differences can be observed in the epigynes of the females. *Gnaphosa dolosa*, *G. orchimonti* and *G. spadicea* are furthermore cited from the same habitat type : stone beds near the sea or along rivers near the sea (LEDOUX, 2007 ; RUSSELL-SMITH *et al.*, 2001 ; SOYER, 1964). *Gnaphosa orchymonti* Giltay, 1932 thus becomes a junior synonym of *G. dolosa* Herman, 1879.

### ***Nomisia montenegrina* Giltay, 1932**

(Figs 5-6)

*Nomisia montenegrina* Giltay 1932 : 30, f. 19 (description male) ; GILTAY, 1933 : 6, pl. 4, f. 1 (description male).

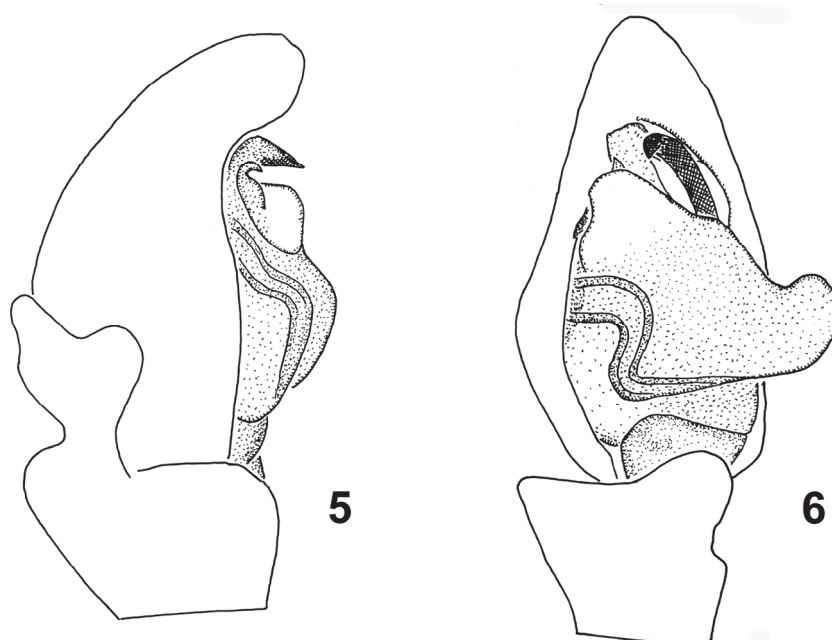
MATERIAL EXAMINED. Holotype male of *Nomisia montenegrina* from Montenegro, Cettigne, 16.VI.1930, leg. A. d'Orchymont, RBINS.

### **Comments**

*Nomisia montenegrina* cannot be mistaken from any other *Nomisia* species in the male palp possessing a tibial apophysis with two rounded processes and by the strongly bulging tegulum. The female is unknown.

### **Distribution**

Only known from the type locality in Montenegro.



Figs 5-6. *Nomisia montenegrina* Giltay, 1932. 5. Male palp, lateral view ; 6. idem, ventral view.

#### LYCOSIDAE

#### *Hogna radiata* (Latreille, 1817)

*Trochosa macedonica* Giltay, 1932 : 20, f. 14 (description female). **Syn. nov.**

*Trochosa macedonica* Giltay, 1933 : 5, f. 2 (description female).

*Lycosa macedonica* Roewer, 1955 : 269 (transfer).

**MATERIAL EXAMINED.** Holotype female from FYR Macedonia, Sermenli-Negorci, 4.VI.1930, leg. A. D'Orchymont, RBINS ; paratype female from Slovenia, Slivje (Slivia), 16.VII.1929, leg. A. D'Orchymont, RBINS.

#### Comments

In the holotype of *Lycosa macedonica*, the epigyne has been removed from the abdomen and it is not present in the vial. In the paratype, a so called 'pre-epigyne' is present, a small chitinous plate developing in the pre-adult stadium of many spiders. This phenomenon occurs regularly in large Lycosids, when a kind of pre-epigynal plate develops that has no internal structures. The figure by GILTAY (1932) corresponds with the shape of the pre-epigyne of the paratype, so we must conclude that holotype and paratype belong to the same species. When compared to adult *Hogna radiata* specimens from the region, the annulated legs and the black spot on the ventral side of the abdomen point to a synonymy with this species.

#### Acknowledgments

Léon Baert (KBIN) is thanked for the loan of Giltay's material and for information on Giltay's life. Antony Russel-Smith is thanked for some comments on the paper.

#### References

- BOSMANS R. & VAN KEER J., 2012. - On the spider species described by L. Koch in 1882 from the Balearic Islands (Araneae). *Arachnologische Mitteilungen*, 43 : 5-16.  
 BUCAR J. & POLENEC A., 1974. - Zur Lycosidenfauna Jugoslawiens (Araneae : Lycosidae). *Vestnik Československe Spolecnosti Zoologicke*, 38 : 81-85.

- CHATZAKI M., THALER K. & MYLONAS M., 2002. - Ground spiders (Gnaphosidae, Araneae) of Crete and adjacent areas of Greece. Taxonomy and distribution. II. *Revue suisse de Zoologie*, 109 : 603-633.
- CHATZAKI M., THALER K. & MYLONAS M., 2003. - Ground spiders (Gnaphosidae ; Araneae) from Crete and adjacent areas of Greece. Taxonomy and distribution. III. *Zelotes* and allied genera. *Revue suisse de Zoologie*, 110 : 45-89.
- GILTAY L., 1932. - Arachnides recueillis par M. d'Orchymont au cours de ses voyages aux Balkans et en Asie Mineure en 1929, 1930 et 1931. *Bulletin du Musée royal d'Histoire naturelle de Belgique*, 8(22) : 1-40.
- GILTAY L., 1933. - Description des arachnides nouvelles recueillies par M. A. d'Orchymont aux Balkans et en Asie Mineure en 1929-31. *Acta fauna flora univ.*, 1(3-5) : 1-8.
- KOCH L., 1882 - Zoologische Ergebnisse von excursionsen auf den Balearen. II : Arachniden und Myriapoden. *Verhandlungen der zoologischen-botanischen Gesellschaft in Wien*, 31 : 625-678.
- LEDOUX J.-C., 2007. - Araignées des berges à galets des gorges de l'Ardèche. *Direction régionale de l'Environnement Rhône-Alpes*, 1-9.
- METZNER H., 1999. - Die Springspinnen (Araneae, Salticidae) Griechenlands. *Andrias*, 14 : 1-279.
- OVTSHARENKO V. I., PLATNICK N.I. & SONG D.X., 1992. - A review of the North Asian ground spiders of the genus *Gnaphosa* (Araneae, Gnaphosidae). *Bulletin of the American Museum of natural History*, 212 : 1-88.
- RUSSELL-SMITH A., ALLISON R., ASKINS M., BLUMSOM W., SNAZELL R. & SPILLING C., 2011. - A provisional checklist and gazeteer of the spiders of Chios, Greece (Arachnida : Araneae). *Bulletin of the British arachnological Society*, 15(5) : 133-167.
- SOYER B., 1964. - Contribution à l'étude éthologique et écologique des araignées de la Provence Occidentale. IV.-Une araignée de la zone supralittorale à galets de la méditerranée française, *Gnaphosa spadicea* E. S. (avec la description de la femelle). *Vie et Milieu, Suppl.* 17 : 355-357.
- WESOLOWSKA W., 1986. - A revision of the genus *Heliophanus* C.L. Koch, 1833 (Aranei : Salticidae). *Annales Zoologici (Warsaw)*, 40 : 1-254.
-



## ***Nimbus richardi* (Veiga, 1984) au Maroc (Coleoptera : Scarabaeoidea : Aphodiidae : Aphodiinae)**

Geoffrey MIESSEN

rue Hazinelle 6, bte 41, B-4000 Liège (Belgique) (e-mail : geoffrey.miessen@skynet.be)

### **Summary**

First record of *Nimbus richardi* (Veiga, 1984) in Morocco.

**Keywords** : first record, palaeartic, Morocco, identification key, distribution.

### **Résumé**

*Nimbus richardi* (Veiga, 1984) est signalé pour la première fois au Maroc.

### **Samenvatting**

Eerste waarneming van *Nimbus richardi* (Veiga, 1984) in Marokko.

### **Introduction**

Dans un lot de *Nimbus* Mulsant & Rey, 1870 identifiés comme *N. orbignyi* (Clouët des Pesruches, 1896), nous avons pu séparer une autre espèce jusqu'ici inconnue pour la faune marocaine. Il s'agit de *Nimbus richardi* (Veiga, 1984), espèce considérée actuellement comme endémique d'Espagne.

### **Matériel étudié**

Tizi Ifri – 12 km SSE Targuist – alt. 1920 m – Rif – N. Maroc – forêt de *Cedrus* – 4-5.XI.2003 – 2♂ 1♀ - J. Kalab leg. & vendit – collection : G. Miessen.

La faune marocaine comporte actuellement trois espèces appartenant au genre *Nimbus* Mulsant & Rey, 1870. Il s'agit de *N. anyerae* (Ruiz, 1998), *N. orbignyi* (Clouët des Pesruches, 1896) et *N. richardi* (Veiga, 1984). En l'absence de captures confirmées de *N. contaminatus* (Herbst, 1783), cette espèce est exclue de la faune marocaine, conclusions déjà mentionnées par BARAUD (1985, 1992), RUIZ (1998, 1999) et DELLACASA G. & M. (2006).

Les trois espèces occupent, entre-autres, le nord du Maroc (Rif) (RUIZ, 2002) et afin d'éviter les confusions entre les espèces, nous donnons ci-après une clé d'identification des espèces marocaines, basée sur la morphologie mais incluant toutefois *N. contaminatus* (Herbst).

D'excellents dessins d'édéages figurant déjà pour ces espèces dans DELLACASA (1983), VEIGA (1984) et RUIZ (1998), nous ne les reproduirons pas ici.

1. Ciliation des bords du pronotum longue et distincte.....2  
- Ciliation des bords du pronotum quasi imperceptible ou nulle.....3
2. Côtés du pronotum ciliés, les longs cils étant dirigés perpendiculairement.....  
..... [ *N. contaminatus* (HERBST) ]  
- Côtés du pronotum ciliés, les longs cils étant dirigés vers l'arrière.....  
..... *N. orbignyi* (CLOUËT DES PESRUCHES)

3. Petite taille (3,6→4,35 mm), bord postérieur du pronotum à peine bisinué, stries élytrales 7 et 8 subconfluentes dans la région humérale, rapport entre longueur des métatarses / longueur des métatibias compris entre 0,88 et 0,98..... *N. anyerae* (RUIZ)\*
- Grande taille (4,6→6,1 mm), bord postérieur du pronotum sinué de part et d'autre du centre, stries élytrales 7 et 8 subparallèles dans la région humérale, rapport entre longueur des métatarses/ longueur des métatibias compris entre 1,0 et 1,24 .....*N. richardi* (VEIGA)\*
- \* Si l'approche morphologique entre ces deux espèces reste subtile, il faut noter qu'il ne subsiste aucune ambiguïté possible lors de l'examen des paramères.

### Remerciements

Que Monsieur P. Schoolmeesters (Herent, Belgique) trouve ici l'expression de notre sincère reconnaissance pour l'aide constante qu'il témoigne lors de nos recherches bibliographiques.

### Bibliographie

- BARAUD J., 1985. - *Coléoptères Scarabaeoidea. Faune du Nord de l'Afrique, du Maroc au Sinai*. Ed. Lechevalier. Paris. 650 pp.
- BARAUD J., 1992. - *Coléoptères Scarabaeoidea d'Europe*. Faune de France, 78. Société Linnéenne de Lyon. Lyon. 856 pp.
- DELLACASA G., 1983. - Sistematica e nomenclatura degli Aphodiini italiani (Coleoptera : Scarabaeidae : Aphodiinae). *Museo Regionale di Scienze Naturali di Torino, Monografie*, 1 : 1-463.
- DELLACASA G. & DELLACASA M., in LÖBL I. & SMETANA A., 2006. - *Catalogue of Palaearctic Coleoptera*. Vol. 3. Apollo Books – Stenstrup. 690 pp.
- RUIZ J.L., 1998. - *Aphodius (Nimbus) anyerae* n. sp. de Aphodiini del norte de Marruecos (Coleoptera, Aphodiidae). *Nouvelle Revue d'Entomologie (Nouvelle série)*, 15(4) : 307-315.
- RUIZ J.L., 1999. - Sobre la distribución de *Aphodius (Nimbus) affinis orbigny* Clouët, 1896 en Marruecos (Coleoptera, Aphodiidae). *Zoologica baetica*, 10 : 215-218.
- RUIZ J.L., 2002. - Notas de distribución de algunos *Aphodius* Illiger, 1798 en el norte de Marruecos (Coleoptera : Aphodiidae). *Boletín de la Sociedad entomológica aragonesa*, 30 : 143-147.
- VEIGA C.M., 1984. - Contribucion al conocimiento de los Aphodiidae ibericos. I. *Aphodius (Nimbus) richardi* n. sp. de España (Coleoptera Scarabaeoidea). *Giornale italiano di Entomologia*, 2 : 181-186.

## Note sur la morphologie de *Polyphylla albertschultzi* (Kuntzen, 1933) (Coleoptera : Scarabaeoidea : Melolonthidae : Melolonthini)

Geoffrey MIESSEN

rue Hazinelle 6, bte 41, B-4000 Liège (Belgique) (e-mail : geoffrey.miessen@skynet.be)

### Summary

An new aberration of *Polyphylla albertschultzi* (Kuntzen, 1933) is illustrated.

**Keywords** : aberration, palaearctic, Crete, Coleoptera, Scarabaeoidea, Melolonthidae, Polyphylla.

### Résumé

Une nouvelle aberration de *Polyphylla albertschultzi* (Kuntzen, 1933) est illustrée.

### Samenvatting

Een nieuwe afwijking van *Polyphylla albertschultzi* (Kuntzen, 1933) wordt geïllustreerd.

### Matériel étudié

Skoutelonas – Kolimbari – O. Crète - Grèce – 29.VI au 15.VII.2011 – leg. G. Miessen & F. Lamolle – 2♂ collection G. Miessen – 1♂ collection : G. Sabatinelli.

Pour comparaison, forme typique - autres ♂ - mêmes données – collections G. Miessen & G. Sabatinelli.

Au cours d'un voyage d'un mois en Crète, nous avons pu observer plus d'une centaine de spécimens de l'espèce endémique *Polyphylla albertschultzi* (Kuntzen, 1933). Sur 150 mâles, trois exemplaires présentaient une massue antennaire extraordinairement courte et non arquée, raison pour laquelle nous avons trouvé intéressant de faire la présente note. La coloration et la taille des individus mises à part, nous pouvons considérer l'espèce comme peu variable. Il est bien entendu inutile de nommer cette aberration, nous nous contenterons simplement d'en faire état afin d'éviter des descriptions de taxons nouveaux lors d'études d'un matériel moins abondant par des néophytes.



*Polyphylla albertschultzi* (Kuntzen, 1933) ♂: à gauche, individu typique - à droite, spécimen aberrant.

### Remerciements

Merci à Stéphane Hanot (MRAC, Tervuren) pour les photographies des spécimens et à Guido Sabatinelli (Prévessin, France) pour son conseil avisé.

### Références consultées

- BARAUD J., 1992. - *Coléoptères Scarabaeoidea d'Europe*. Faune de France, 78. Société Linnéenne de Lyon. Lyon. 856 pp.
- DELLACASA G. & DELLACASA M., in LÖBL I. & SMETANA A., 2006. - *Catalogue of Palaearctic Coleoptera*. Vol. 3. Apollo Books – Stenstrup. 690 pp.
- SABATINELLI G., 1979. - Nuovi reperti di Scarabaeoidea floricoli nelle isole dell'Egeo. *Bollettino dell'Associazione Romana di Entomologia* 34 : 63-66.
-

## Sur quelques Pselaphinae et Leptotyphlinae de l'ouest du département du Gard (France) (Coleoptera : Staphylinidae)

Tim STRUYVE

Leuvensesteenweg 677, B-2812 Muizen, Belgique (e-mail : labiale\_palp@hotmail.com)

### Résumé

Description de deux espèces nouvelles de Leptotyphlinae du Gard, appartenant au genre *Leptotyphlus* Fauvel (*L. estellensis* sp. nov. et *L. tronqueti* sp. nov.). En outre, le mâle du pselaphide *Thelotia cebennica* Bésuchet, 1999 est décrit et une localité inédite pour l'espèce *Imirus lavagnai* Doderò, 1904 est signalée.

**Keywords :** Coleoptera, Staphylinidae, *Leptotyphlus*, *Imirus*, *Thelotia*, Gard, France.

### Summary

Two new species of Leptotyphlinae from the French province of Gard are described, belonging to the genus *Leptotyphlus* Fauvel (*L. estellensis* sp. nov. and *L. tronqueti* sp. nov.). Also the male of the pselaphid *Thelotia cebennica* Bésuchet, 1999 is described and a new location of *Imirus lavagnai* Doderò, 1904 is given.

### Samenvatting

Van het genus *Leptotyphlus* Fauvel worden twee nieuwe soorten beschreven (*L. estellensis* sp. nov. en *L. tronqueti* sp. nov.) van de Franse provincie le Gard. Ook het mannetje van de *Thelotia cebennica* Bésuchet, 1999 wordt beschreven en een nieuwe localiteit van de soort *Imirus lavagnai* Doderò, 1904 wordt aangehaald.

### Introduction

Bien que largement disséminée, la faune du sous-sol demeure bien plus représentée en région méditerranéenne, notamment à basse altitude. Les techniques classiques de prélèvement ne permettant qu'occasionnellement la capture de coléoptères hypogés, il faut recourir à la méthode du « lavage de terre » (COIFFAIT, 1955) pour optimiser la récolte de ces micro-coléoptères. Des prélèvements de sol opérés dans l'ouest du département du Gard, dans le sud de la France, ont donné, à l'aide de cette méthode et durant la période du premier trimestre 2012, les résultats suivants:

### Descriptions et données nouvelles

#### *Leptotyphlus* (s.str.) *estellensis* sp. nov.

Holotype : 1♂, France, commune de Estelle dans le Gard (43,792°N 3,465°O), 25.III.2012, leg. T. Struyve ; in : Institut royal des Sciences naturelles de Belgique, Bruxelles (I.G. 32469).

Paratype : 1♂, idem, collection T. Struyve (T.S).

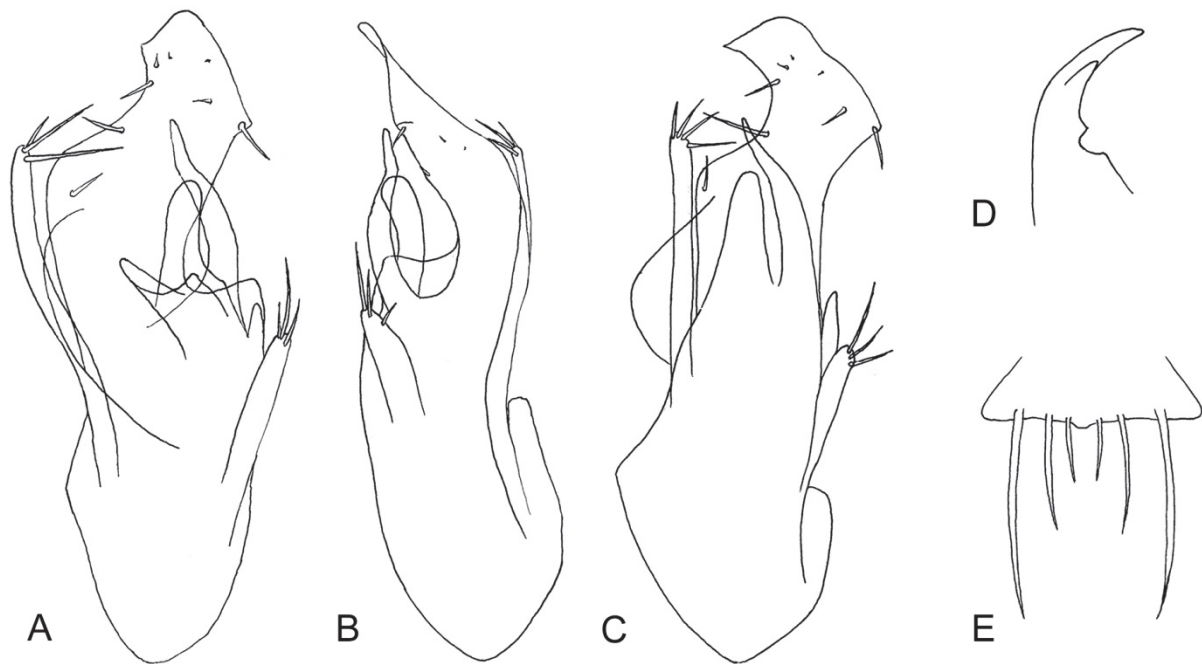


Fig. 1. *Leptotyphlus* (s.str.) *estellensis* sp. nov. : édéage, mandibule et labre.

DESCRIPTION. Longueur = 1,12-1,16 mm. Labre avec un petit denticule médian (Fig. 1E). Mandibules symétriques avec la mola à angle antérieur denté et une forte dent pré-molaire (Fig. 1D).

Cette espèce présente des affinités avec ses congénères *L. charon* Coiffait, 1955 du Tarn et *L. eaqus* Coiffait, 1957 de L'Hérault (descriptions : voir COIFFAIT, 1972). L'examen de l'édéage (Fig. 1A-C) reste le caractère le plus fiable pour différencier *L. estellensis* de *L. charon* grâce aux conformations différentes de leurs lames sternales. *L. estellensis* et *L. charon* ont toutes deux la particularité d'avoir la tête plus large que le pronotum, chez *L. eaqus* pas plus large. Le mâle de cette dernière espèce demeurant inconnu, il est difficile d'approfondir la comparaison.

Femelle inconnue.

DERIVATIO NOMINIS: L'espèce prend le nom de la commune où elle a été découverte.

#### ***Leptotyphlus* (s.str.) *tronqueti* sp. nov.**

Holotype : 1♂, France, entre les communes de Saint-Bresson et Saint-Laurent-le-Minier dans le Gard (43,9415°N 3,629°O), 26.III.2012, leg. T. Struyve ; in : Institut royal des Sciences naturelles de Belgique, Bruxelles (I.G. 32469).

Paratypes : 4♂ et 6♀, idem, (T.S).

DESCRIPTION. Longueur = 1,18-1,55 mm. Labre bidenté à son bord antérieur (Fig. 2D). Mandibules symétriques, mola bidentée, une dent fine et une forte dent pré-molaire (Fig. 2C). Édéage (Fig. 2A-B). Armature génitale de la femelle (Fig. 2E).

Cette espèce est surtout proche de *L. audrasi* Jarrige, 1974 et de *L. orcus* Coiffait, 1995 (descriptions : voir COIFFAIT, 1972) par leur édéage semblable : lame sternale grande et recourbée au sommet et sac interne avec une grande pièce copulatrice s'appuyant au repos sur la lame sternale. La différence la plus visible est la ponctuation qui est très éparse chez *L. tronqueti*. Chez *L. orcus*, cette ponctuation est dense et chez *L. audrasi* confluyente et rugueuse.

DERIVATIO NOMINIS : Dédiée à M. Marc Tronquet en hommage à ses nombreux travaux sur la famille des Staphylinidae.

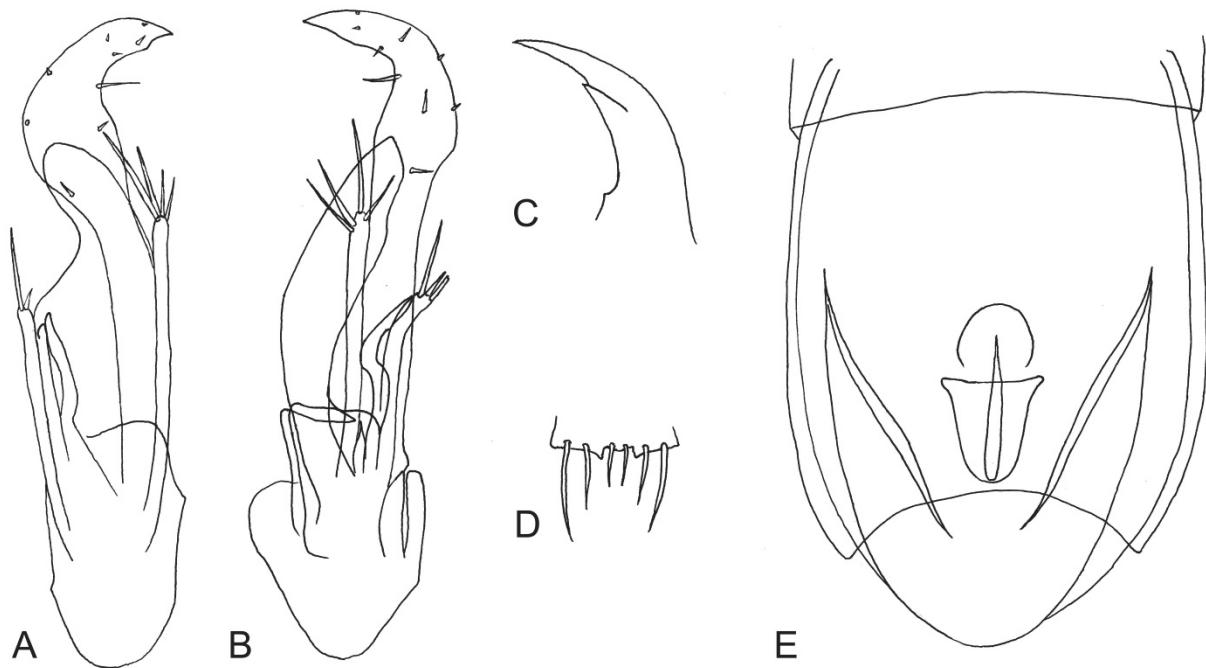


Fig. 2. *Leptotyphlus* (s.str.) *tronqueti* sp. nov. : édéage, mandibule, labre et armature génitale femelle.

***Thelotia cebennica* Bésuchet, 1999**

L'unique spécimen connu de cette espèce à ce jour est une ♀ trouvée par Jean-Pierre Thélot en 1982 à Roquedur, près du Vigan dans les Cévennes (Gard). Malgré de nombreuses recherches restées vaines dans le même secteur, l'espèce est décrite par Bésuchet en 1999 (BÉSUCHET, 1999). La capture de deux nouveaux exemplaires dont un mâle le 26.I.2012 à Saint-Laurent-le-Minier (43,9324°N 3,639°O), localité distante d'environ 6 kilomètres de la station typique, permet de compléter la description de l'espèce.

Le mâle de cette espèce (Fig. 3) ne présente pas de caractères sexuels secondaires. Le seul dimorphisme sexuel réside dans la structure du dernier sternite en forme d'opercule (Fig. 4B). L'édéage (Fig. 4A) est très caractéristique.



Fig. 3. *Thelotia cebennica* (photo : Hans Henderickx).

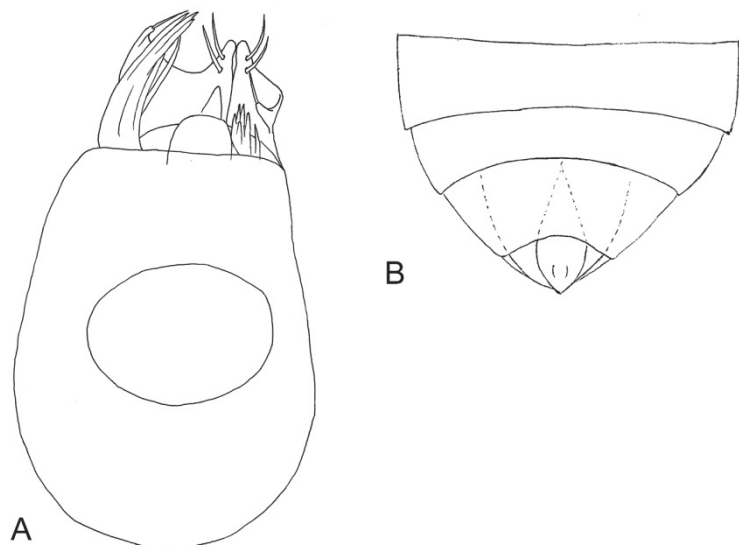


Fig. 4. *Thelotia cebennica* : édéage et opercule.

### ***Imirus lavagnei* Dodero, 1904**

Cette espèce (Fig. 5) a été décrite à partir d'une série de 19 exemplaires prise à Castelnau-les-Lez dans le département de l'Hérault par H. Lavagne. Dans ce même département, en 1965, H. Coiffait en reprenait 1 exemplaire dans le massif du Caroux (Gorges d'Héric) à Mons-la-Trivalle (BÉSUCHET, 1980). La découverte récente d'un nouveau spécimen le 26.I.2012 entre Le Vigan et Saint-Bresson (43,9680°N 3,633°O) étend considérablement son aire de répartition. L'exemplaire a été pris dans un prélèvement de terre opéré à proximité d'une source, dans un sol assez sec et caillouteux.



Fig. 5. *Imirus lavagnei* (photo : Hans Henderickx).

### **Remerciements**

Je tiens à remercier Christian Perez pour ses conseils rédactionnels, Hans Henderickx pour les photos et Georges Coulon de m'avoir donné l'idée de retrouver *Thelotia*.

### **Références bibliographiques**

- BÉSUCHET C., 1980. - Le genre *Imirus* Reitt. (Coleoptera, Pselaphidae). *Nouvelle Revue d'Entomologie*, 10 : 51-58.
- BÉSUCHET C., 1999. - Psélaphides paléarctiques nouveaux ou méconnus (Coleoptera : Staphylinidae : Pselaphinae). *Revue Suisse de Zoologie*, 106(4) : 789-811.
- COIFFAIT H., 1955. - Chassez l'endogé. *L'entomologiste*, tome XI, (5-6) : 113-118.
- COIFFAIT H., 1972. - Coléoptères Staphylinidae de la région paléarctique occidentale. I. Généralités. Sous-familles : Xantholininae et Leptotyphlinae. *Nouvelle Revue d'Entomologie* (supplément) 2 : 1-651.
-



### Errata

Monsieur Tomasovic signale une erreur dans la légende de la Fig. 18 parue dans son article « Étude sur des Asilidae collectés au Viêt Nam dans le Parc National de Cat Tien (Diptera : Asilidae) » édité dans le *Bulletin* 149-Tome 1- 2013 (p. 82).

La Fig. 18 présente le phallus de *Pygommatius scarbroughi* sp. nov. et non celui de *Ommatius laticlavus* sp. nov.

---

### On-line maps of Belgian ant

Since beginning of 2013 on-line and up-to-date maps of all Belgian ant species can be consulted at [www.formicidae-atlas.be](http://www.formicidae-atlas.be). This digital atlas is a joint co-operation between the Belgian Biodiversity Platform and two Belgian Ant working groups: Polyergus and FourmisWalBru and was released shortly after the publication of "Verspreidingsatlas van de mieren in België/ Atlas des fourmis de Belgique" or the "Belgain Ant Atlas" (DEKONINCK *et al.* 2012 *Bulletin* 148 Tome II). All the data used for the digital ant atlas is published on the GBIF data portal through the Belgian Biodiversity Platform.

---

### Quelques nouveautés à la SRBE

Chers Membres,

Nous avons le plaisir de vous fait part de quelques nouveautés.

Notre site internet est « relooké ». Nous vous invitons à le découvrir à l'adresse suivante : [www.srbe-kbve.be/cm](http://www.srbe-kbve.be/cm)

Sachez cependant qu'il n'est pas encore tout à fait terminé et qu'il évolue continuellement.

Le BJE, longtemps suspendu, est maintenant une publication on-line.

### Enkele nieuwtjes aan de KBVE

Beste leden,

Met plezier melden we jullie enkele nieuwtjes.

Onze website werd gerestyled ! We nodigen jullie dan ook uit alles te ontdekken op :

[www.srbe-kbve.be/cm](http://www.srbe-kbve.be/cm)

Hou er voorlopig wel rekening mee dat we nog continu verder werken aan de site en deze dus nog niet af is.

De Belgian Journal of Entomology die we enkele jaren op non-hold hadden gezet is nu een on-line tijdschrift.

**S  
R  
B  
E**

**K  
B  
V  
E**

**Edmond de Sélys-Longchamps**  
Commémoration – Herdenking  
200<sup>ème</sup> anniversaire - 200<sup>ste</sup> verjaardag

**BELGISCHE ENTOMOLOGISCHE STUDIEDAG**

**JOURNÉE D'ÉTUDE ENTOMOLOGIQUE**

**Zaterdag - Samedi**

**KBIN - IRSNB**

**Deelname - Participation**

**23.XI.2013**

**Vautierstraat - rue Vautier 29**

**(+ Sandwiches)**

**9.30 - 17.00**

**1000 Brussel - Bruxelles**

**10 €**

E.R./V.U.: W. Dekoninck - Rue Vautierstraat 29, 1000 Bruxelles



[www.srbe-kbve.be](http://www.srbe-kbve.be)

[wouter.dekoninck@naturalsciences.be](mailto:wouter.dekoninck@naturalsciences.be) - [tim.struyve@natuurpunt.be](mailto:tim.struyve@natuurpunt.be)

