

Zeitschrift:	Entomo Helvetica : entomologische Zeitschrift der Schweiz
Herausgeber:	Schweizerische Entomologische Gesellschaft
Band:	13 (2020)
Artikel:	Amélioration des connaissances sur la distribution des Carabidés (Coleoptera: Carabidae) en Suisse : résultats 2018-2019 et synthèse finale
Autor:	Chittaro, Yannick / Claude, François / Hoess, René
DOI:	https://doi.org/10.5169/seals-985884

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 03.01.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Amélioration des connaissances sur la distribution des Carabidés (Coleoptera: Carabidae) en Suisse: résultats 2018–2019 et synthèse finale

YANNICK CHITTARO¹, FRANÇOIS CLAUDE¹, RENÉ HOESS²,
WERNER MARGGI³, ALEXANDER SZALLIES⁴, TOBIAS STRAUMANN⁵
& THOMAS WALTER [†]⁶

¹ info fauna – CSCF, Avenue Bellevaux 51, CH-2000 Neuchâtel; yannick.chittaro@unine.ch,
francois.claude@unine.ch

² Normannenstrasse 35, CH-3018 Bern; r.hoess@1st.ch

³ Naturhistorisches Museum der Burgergemeinde Bern, Bernastrasse 15, CH-3005 Bern;
marggi.burn@bluewin.ch

⁴ ZHAW, Grüental, CH-8820 Wädenswil; alexander.szallies@zhaw.ch

⁵ Widenmattstrasse 20, CH-4334 Sisseln; tobias23@gmx.ch

⁶ Agroscope, Reckenholzstrasse 191, CH-8046 Zürich

Abstract: Improved understanding of the distribution of ground beetles (Coleoptera: Carabidae) in Switzerland: results from 2018–2019 and final analysis. – In order to improve understanding of the distribution of carabid beetles in Switzerland, 75 one-square kilometre quadrats were sampled in 2018 and 2019. Quadrats were selected in previously under-sampled regions. The objective was to obtain the most exhaustive list of species possible for each quadrat. In total, 275 species were recorded, with the number averaging between nine and 77 species per quadrat. Fifty-one species are of interest from a nature conservation standpoint. New data were obtained, namely for the rare species *Amara strenua*, *Amblystomus niger* and *Pterostichus aterrimus*. In parallel, targeted searches were carried out to find species that had not been recorded in Switzerland since the year 2000, leading to the rediscovery of *Abax pilleri* and *Tachys fulvicollis*. *Lebia humeralis* and *Bembidion gilvipes* were recorded for the first time in Switzerland. The details of these captures are briefly described.

Résumé: Afin d'améliorer nos connaissances sur la distribution des Carabidés en Suisse, 75 carrés kilométriques ont été échantillonnés en 2018 et 2019 dans des zones peu ou pas du tout prospectées. Le but était d'obtenir la liste d'espèces la plus exhaustive possible par Carré kilométrique. Au total, 275 espèces ont été signalées, avec une diversité spécifique comprise entre 9 et 77 espèces par Carré. Parmi elles, 51 espèces sont importantes d'un point de vue conservatoire. De nouvelles données ont pu être obtenues pour les très rares *Amara strenua*, *Amblystomus niger* et *Pterostichus aterrimus* notamment. En parallèle, des recherches ciblées ont été effectuées pour essayer de retrouver des espèces qui n'avaient plus été signalées en Suisse après l'an 2000, permettant ainsi la redécouverte d'*Abax pilleri* et de *Tachys fulvicollis*. *Lebia humeralis* et *Bembidion gilvipes* sont quant à eux signalés pour la première fois en Suisse. Les circonstances de leurs captures sont brièvement commentées.

Zusammenfassung: Untersuchungen zur aktuellen Verbreitung der schweizerischen Laufkäfer (Coleoptera: Carabidae): Befunde 2018–2019 und Schlussbericht. – Um Lücken in der Verbreitung der Laufkäfer in der Schweiz zu schliessen, wurden 2018 und 2019 in wenig oder gar nicht untersuchten Gebieten 75 Kilometerquadrate besammelt. Das Ziel war es, für jedes Quadrat die höchstmögliche Anzahl an Arten nachzuweisen. Insgesamt wurden 275 Arten festgestellt, wobei pro Quadrat 9 bis 77 Arten

gefunden wurden. Davon sind 51 Arten für den Naturschutz relevant. Neufunde gelangen für die seltenen *Amara strenua*, *Amblystomus niger* und *Pterostichus aterrimus*. Parallel dazu wurden mehrere Arten, welche nach 2000 nicht mehr nachgewiesen worden sind, gezielt gesucht. So konnten *Abax pilleri* und *Tachys fulvicollis* wiederentdeckt werden. *Lebia humeralis* und *Bembidion gilvipes* wurden sogar erstmals für die Schweiz nachgewiesen. Die Fundumstände werden kurz erläutert.

Keywords: Carabidae, coverage gaps, rare species, ecology, faunistics

INTRODUCTION

Présents dans pratiquement tous les milieux terrestres, de la plaine à l'étage nival, les Carabidés constituent une famille de coléoptères riche et diversifié. Parmi les 526 espèces présentes en Suisse (Marggi 2020), 132 sont considérées comme menacées (selon la liste rouge de Huber & Marggi 2005, actualisée par Luka et al. 2009) et 175 taxa figurent sur la liste des espèces dont la conservation est prioritaire à l'échelle nationale (OFEV 2019), dont 14 endémiques, à l'instar d'*Oreonebria bluemlisalpicola* (Szallies & Huber 2014). Les Carabidés sont régulièrement utilisés dans la pratique en écologie, que ce soit en bioindication (faune épigéique) ou en biologie de la conservation (Kotze et al. 2011). Leur sensibilité aux changements environnementaux (types d'exploitation ou de gestion ou perturbation du sol) et leur rapidité de réponse en font de bons indicateurs de la qualité de leurs habitats (Rainio & Niemelä 2003). Ils permettent notamment d'évaluer la qualité de nombreux biotopes pour lesquels il n'y a que peu ou pas d'autres indicateurs disponibles. Ainsi, près de 85 % des Carabidés suisses peuvent se rencontrer dans des zones alluviales (Rust-Dubié et al. 2006, Hoess et al. 2014) et un quart des espèces sont strictement ou principalement liées à ce type de milieu. Les forêts marécageuses hébergent aussi de nombreuses espèces spécialisées. Des espèces prioritaires se rencontrent également en zone agricole, où les Carabidés représentent d'efficaces auxiliaires (prédateurs généralistes de ravageurs) (Kromp 1999), et parfois en zones urbaines (Pétremand et al. 2018).

Malgré leur intérêt conservatoire et bio-indicateur, le niveau actuel des connaissances sur la distribution de nombreuses espèces est encore trop lacunaire en Suisse pour permettre la mise en place d'une stratégie intégrée de conservation de leurs populations. Des mesures efficaces ne peuvent en effet être prises par les services cantonaux de conservation de la nature que s'ils ont connaissance de la présence des espèces concernées sur leur territoire. D'autre part, plusieurs espèces de très haute valeur conservatoire n'ont plus été signalées de Suisse ou de régions entières depuis longtemps.

Donnant suite à une phase test effectuée en 2016, l'Office fédéral de l'environnement (OFEV) a accepté début 2017 un projet sur trois ans (2017–2019) visant à combler les lacunes actuelles de connaissances sur les Carabidés de Suisse (contrat: 00.5040. PZ/Q141-1278). Des recherches sur le terrain ont ainsi été menées au cours des dernières années dans des zones peu ou pas du tout prospectées afin d'acquérir de nouvelles données sur la distribution mais aussi sur l'écologie des espèces du groupe. Hoess et al. (2018) ayant déjà détaillé les résultats de 2016 et 2017, nous présentons ici, selon la même structure d'article, les résultats obtenus au cours des années 2018 et 2019 et proposons une synthèse générale du projet.

MATÉRIEL ET MÉTHODE

La méthodologie suivie en 2018 et 2019 est la même que celle décrite dans Hoess et al. (2018). Elle préconise l'échantillonnage de carrés kilométriques situés dans des mailles de 5 x 5 km pour lesquelles il n'existe pas (ou que très peu) de données de Carabidés dans la banque de données nationale info fauna – CSCF. L'échantillonnage a été effectué essentiellement par chasse active, à raison de deux jours de recherches (sauf exceptions) par Carré kilométrique sélectionné. Les passages ont été effectués entre avril et août avec un minimum d'un mois d'intervalle entre les deux passages. Les collaborateurs devaient échantillonner tous les types de milieux du Carré kilométrique dans le but d'obtenir une liste spécifique aussi complète que possible. Au total, 17 collaborateurs ont été impliqués dans le projet (avec indication de l'abréviation utilisée dans la suite de l'article): AF: Adrienne Frei, AS: Andreas Sanchez, AV: Arnaud Vallat, AZ: Alexander Szallies, BK: Bärbel Koch, ES: Enrica Steiner, FC: François Claude, FW: Florian Walter, GC: Gregory Churko, RH: René Hoess, MF: Manuel Freiburghaus, TS: Tobias Straumann, TW: Thomas Walter, VC: Vivien Cosandey, WM: Werner Marggi, WP: Wolfgang Pankow, YC: Yannick Chittaro.

Au total, 75 Carrés kilométriques ont été sélectionnés et travaillés en 2018 (42 Carrés) et 2019 (33) par respectivement 10 et 13 collaborateurs (Tab. 1, Fig. 1). Un effort particulier a été mené dans les Grisons, une région au potentiel faunistique très élevé et pourtant encore insuffisamment prospectée.

En parallèle à l'échantillonnage rigoureux de ces Carrés kilométriques, des recherches ciblées sur certaines espèces très rares non signalées en Suisse après 2000 ont été menées dans leurs localités historiques. Étaient principalement recherchés *Abax carinatus*, *Abax pilleri*, *Acupalpus luteatus*, *Bembidion laticolle*, *Bembidion quadripustulatum*, *Calathus rotundicollis*, *Cymindis miliaris*, *Dyschirius gracilis*, *Harpalus flavesiensis*, *Pterostichus macer* et *Tachys fulvicollis*.

Les spécimens de référence récoltés au cours du projet ont tous été revus ou identifiés par les auteurs et sont déposés au Musée d'histoire naturelle de Neuchâtel. Les données faunistiques ont été intégrées dans la base de données d'info fauna – CSCF.

La taxonomie suit celle du «Catalogue of Palaearctic Coleoptera» (Löbl & Löbl 2017). La seule exception concerne *Patrobus australis* pour lequel nous avons suivi l'avis de Lindroth (1985) et de Paill (2006) et l'avons traité ici comme espèce propre et non comme sous-espèce de *P. septentrionalis*. Afin d'alléger le texte, les informations concernant les descripteurs et années de description de toutes les espèces mentionnées dans cet article sont disponibles dans l'annexe. De même, lorsque seule la sous-espèce nominale est présente en Suisse, la sous-espèce n'est pas mentionnée directement dans le corps de l'article mais l'information est fournie en annexe.

RÉSULTATS

L'échantillonnage de 75 Carrés kilométriques en 2018 et 2019 a permis d'acquérir 5 369 données qui concernent 275 espèces de Carabidés (soit plus de la moitié de la faune suisse). La Figure 1 indique la localisation des Carrés et le nombre d'espèces recensées, ainsi que les Carrés travaillés en 2016 et 2017.



Fig. 1. Localisation des carrés échantillonnés en 2018–2019 (bleu) et en 2016–2017 (rouge), et des recherches spécifiques (vert). Le nombre d'espèces connues par surface de 5 x 5 km est également mentionné (gris), selon l'état de la banque de données d'info faune – CSCF (état 03.02.2020). Taille des points et triangles: petit = 2–24 espèces; moyen = 25–70 espèces; grand = >70 espèces.

Parmi les 275 espèces découvertes dans les carrés kilométriques, 51 sont remarquables d'un point de vue conservatoire (espèces menacées, potentiellement menacées ou rares selon la liste rouge de Huber & Marggi 2005 – sans tenir compte de *Bembidion latinum* qui est en très forte expansion en Suisse) et 33 figurent sur la liste des espèces prioritaires (OFEV 2019). Les recherches spécifiques ont permis quant à elles de répertorier 225 espèces. Parmi celles-ci, 34 espèces supplémentaires figurent sur la liste rouge et 21 sur la liste des espèces prioritaires, notamment *Bembidion eques* de priorité 1 et *Amara tibialis*, *Bembidion foraminosum* et *Acupalpus exiguus* de priorité 2.

Aucune espèce n'a été trouvée dans la totalité des carrés prospectés. *Bembidion lampros* a été trouvé dans 55 carrés, *Abax parallelepipedus* dans 52, *Amara aenea* et *Agonum muelleri* dans 45. Les autres espèces signalées dans plus de 50 % des carrés sont: *Limodromus assimilis*, *Poecilus cupreus*, *Harpalus affinis*, *Bembidion articulatum*, *Anisodactylus binotatus*, *Bembidion quadrimaculatum*, *Agonum viduum* et *Pterostichus vernalis*. À l'inverse, 44 espèces n'ont été trouvées que dans un seul carré kilométrique. Au total, la diversité spécifique est comprise entre 9 et 77 espèces par carré kilométrique (moyenne = 39,3).

Dans le cadre des recherches menées en 2018 et 2019 (recherches spécifiques incluses), 142 données concernent des espèces signalées pour la première fois d'un ou de plusieurs cantons (Tab. 2). Les échantillonnages se sont avérés particulièrement fructueux pour les cantons d'Appenzell Rhodes-Intérieures AI (24 nouvelles espèces),

Tab. 1. Carrés kilométriques échantillonnés en 2018 et 2019 et nombre d'espèces recensées par carré. Le canton (**Ct.**), la commune, les dates de passages, l'altitude minimale et maximale (**Alt min./Alt max.**) sont indiqués ainsi que le collaborateur (**Coll.**) impliqué. Lorsque des informations supplémentaires existent (plusieurs communes concernées dans le carré kilométrique, passages supplémentaires effectués...), ils sont indiqués par un + (données complémentaires à disposition auprès des auteurs).

Carré kilométrique	Ct.	Commune	Coll.	1^{er} passage	2^e passage	Alt min.	Alt max.	Nombre d'espèces
2018								
642.5/261.5	AG	Frick +	RH	11.04.2018	08.06.2018	345	435	58
653/265	AG	Gansingen +	GC	15.04.2018	10.07.2018	438	670	42
643/260	AG	Gipf-Oberfrick +	GC	17.04.2018	09.07.2018	370	604	38
654/236	AG	Gontenschwil +	RH	02.05.2018	07.07.2018	505	604	50
650/242	AG	Unterkulm +	ES	16.05.2018	04.06.2018	438	597	39
641/259	AG	Wittnau +	GC	18.04.2018	07.07.2018	378	468	55
750/241	AI	Schwende +	RH	28.05.2018	25.07.2018	812	980	54
608/254	BL	Brislach +	RH	09.04.2018	05.06.2018	329	430	62
578/164	FR	Val-de-Charmey	RH	17.05.2018	17.07.2018	825	1010	72
579/165	FR	Val-de-Charmey	RH	24.05.2018	18.07.2018	865	1020	61
548/174	FR +	Estavayer +	RH	18.05.2018	11.07.2018	770	813	62
571/255	JU	Basse Allaine +	AV	23.04.2018	13.06.2018	397	517	42
573/240	JU	Clos du Doubs +	AV	20.04.2018	15.06.2018	455	791	42
558/245	JU	Haute-Ajoie	AV	18.04.2018	14.06.2018	618	750	36
589/252	JU	Pleigne +	AV	19.04.2018	22.06.2018	558	774	33
663/224	LU	Römerswil +	RH	18.04.2018	09.06.2018	465	540	49
547/192	NE	La Grande Béroche	FC	20.04.2018	01.06.2018 +	428	624	31
556/212	NE	Val-de-Ruz	AV	24.04.2018	26.06.2018	1178	1370	26
721/230	SG	Kaltbrunn +	RH	07.05.2018	08.07.2018	445	700	59
707/231	SG	Rapperswil-Jona	RH	03.04.2018	04.06.2018	404	445	50
616/252	SO	Seewen	ES/RH	09.05.2018	15.06.2018 +	558	788	77
699/215	SZ	Einsiedeln	RH	21.05.2018	24.07.2018	1095	1470	29
698/203	SZ	Muotathal	RH	30.05.2018	19.07.2018	585	1060	54
730/270	TG	Berg +	RH	19.04.2018	18.06.2018	465	545	52
693/135	TI	Lavizzara	BK	06.05.2018	18.06.2018	620	1170	26
501/148	VD	Arzier-Le Muids	VC	12.05.2018	08.07.2018	1235	1340	38
545/179	VD	Donneloye +	RH	30.04.2018	26.06.2018	455	610	73
536/173	VD	Suchy +	VC	14.04.2018	26.06.2018	548	601	49
610/121	VS	Anniviers	AS	20.05.2018	28.06.2018	779	1524	27
634/113	VS	Eisten	AS	19.06.2018	24.07.2018	2003	2759	10
590/107	VS	Nendaz	AS	18.06.2018	23.07.2018	1838	2207	17
629/128	VS	Raron	MF	20.04.2018	15.09.2018	634	810	18
708/242	ZH	Bäretswil	AF	28.05.2018	18.07.2018	773	917	17
707/259	ZH	Elgg +	RH	08.05.2018	04.07.2018	560	660	53
700/235	ZH	Hombrechtikon	RH	20.04.2018	19.06.2018	499	538	51
698/235	ZH	Hombrechtikon +	AF	18.05.2018	04.07.2018	541	577	26
693/253	ZH	Lindau +	RH	24.04.2018	22.06.2018	498	551	49
678/231	ZH	Mettmenstetten +	RH	13.04.2018	15.06.2018	440	515	55
679/254	ZH	Regensdorf +	FW	29.03.2018 +	18.06.2018	438	466	48
700/232	ZH	Stäfa +	RH	12.04.2018	14.06.2018	405	467	45
694/260	ZH	Winterthur	RH	25.04.2018	25.06.2018	475	577	60
679/253	ZH	Zürich +	FW	28.03.2018 +	28.06.2018	438	475	45

Carré kilométrique	Ct.	Commune	Coll.	1 ^{er} passage	2 ^e passage	Alt min.	Alt max.	Nombre d'espèces
2019								
656/247	AG	Lenzburg	RH	25.04.2019	23.06.2019	415	505	63
653/247	AG	Schafisheim+	RH	23.04.2019	21.06.2019	411	445	58
661/243	AG	Villmergen +	GC	15.04.2019	26.06.2019	432	501	48
636/251	BL	Zeglingen	TS	17.05.2019 +	17.06.2019	575	791	52
720/199	GL	Glarus Süd	RH	16.05.2019	16.07.2019	611	1106	42
789/178	GR	Davos	AV	16.07.2019	16.08.2019	1930	2402	14
709/175	GR	Disentis/Muster	RH	09.06.2019	04.08.2019	1327	1982	25
710/174	GR	Disentis/Muster	RH	08.06.2019	03.08.2019	969	1299	63
754/158	GR	Ferrera	BK	15.06.2019	20.07.2019	1530	2135	33
774/199	GR	Fideris +	RH	31.05.2019	29.07.2019	729	1025	43
748/174	GR	Flerden +	BK	18.06.2019	19.07.2019	1568	1791	26
770/206	GR	Grüsch +	RH	01.06.2019	30.07.2019	883	1310	36
794/158	GR	La Punt-Chamues-ch	AV	17.07.2019	17.08.2019	1896	2315	20
801/180	GR	Lavin	TW	04.07.2019	—	1421	2033	16
767/160	GR	Surses	RH	13.06.2019	08.08.2019	1214	1468	45
771/161	GR	Surses	AV	18.07.2019	18.08.2019	1925	2300	18
802/181	GR	Susch	TW	04.07.2019	—	1413	1738	18
760/196	GR	Trimmis +	TW	21.04.2019 +	23.06.2019 +	538	755	32
760/197	GR	Untervaz +	TW	21.04.2019 +	—	536	900	30
759/177	GR	Vaz/Obervaz	RH	14.06.2019	09.08.2019	1692	2033	29
798/181	GR	Zernez	TW	04.07.2019	—	1788	2194	14
747/212	SG	Mels	AF	31.05.2019	11.07.2019	826	1156	12
751/232	SG	Sennwald +	RH	10.05.2019	10.07.2019	581	870	49
725/260	SG +	Zuzwil +	RH	01.05.2019	03.07.2019	552	677	48
712/221	SZ	Vorderthal +	RH	24.05.2019	17.07.2019	744	1012	49
581/153	VD +	Rougemont +	VC	26.06.2019	24.07.2019	1380	2070	25
604/100	VS	Evolène	VC	05.07.2019	03.08.2019	1717	2460	16
658/145	VS	Goms	MF	19.06.2019	26.07.2019	1495	2188	13
659/145	VS	Goms	MF	19.06.2019	26.07.2019	1278	1715	22
639/135	VS	Naters	AS	12.07.2019	—	2046	2578	12
592/104	VS	Nendaz	AS	04.07.2019	27.08.2019	2384	2690	17
619/095	VS	Zermatt	FC	02.07.2019	—	2012	2730	9
695/275	ZH	Ossingen +	WP	23.05.2019 +	15.07.2019 +	409	437	75

d'Obwald OW (18) et de Nidwald NW (16). A l'échelle des régions biogéographiques (selon Gonseth et al. 2001), les recherches ont également permis plusieurs découvertes: *Thalassophilus longicornis* et *Agonum hypocrita* sont ainsi signalés pour la première fois du Jura, *Agonum scitulum*, *Bembidion gilvipes* et *Tachys fulvicollis* du Plateau, *Dyschirius substriatus* du Nord des Alpes, *Chlaenius nigricornis* des Alpes internes orientales et *Lebia humeralis* du Sud des Alpes. *Bembidion gilvipes* et *Lebia humeralis* sont même nouveaux pour la Suisse !

En se basant sur les indications écologiques fournies par Luka et al. (2009) et par Klaiber et al. (2017), il ressort que 50 % des espèces caractéristiques des rives et zones humides ont été trouvées au moins une fois lors de l'échantillonnage des carrés kilométriques, tout comme 57 % des espèces prairiales, 61 % des

Tab. 2. Premières mentions cantonales (Ct: canton) avec indication de la (des) localité(s) et de l'année de découverte.

Ct.	Espèce	Localité(s)	Année
AG	<i>Acupalpus luteatus</i>	Sisseln (641/266)	2019
AG	<i>Acupalpus exiguus</i>	Sisseln (641/266)	2018
AG	<i>Amara strenua</i>	Lenzburg (656/247)	2019
AG	<i>Pedius longicollis</i>	Frick (642.5/261.5), Gipf-Oberfrick (643/260), Wittnau (641/259)	2018
AG	<i>Perigona nigriceps</i>	Sisseln (641/266)	2018
AG	<i>Syntomus truncatellus</i>	Schafisheim (653/247)	2019
AG	<i>Tachys fulvicollis</i>	Sisseln (641/266)	2019
AI	<i>Agonum viduum</i>	Schwende (750/241)	2018
AI	<i>Amara aenea</i>	Schwende (750/241)	2018
AI	<i>Amara familiaris</i>	Schwende (750/241)	2018
AI	<i>Amara similata</i>	Schwende (750/241)	2018
AI	<i>Anisodactylus binotatus</i>	Schwende (750/241)	2018
AI	<i>Badister bullatus</i>	Schwende (750/241)	2018
AI	<i>Bembidion italicum</i>	Schwende (750/241)	2018
AI	<i>Cicindela sylvicola</i>	Schwende (750/241)	2018
AI	<i>Clivina collaris</i>	Schwende (750/241)	2018
AI	<i>Diachromus germanus</i>	Schwende (750/241)	2018
AI	<i>Dyschirius globosus</i>	Schwende (751/238)	2018
AI	<i>Elaphrus cupreus</i>	Schwende (750/241)	2018
AI	<i>Loricera pilicornis</i>	Schwende (750/241)	2018
AI	<i>Molops piceus piceus</i>	Schwende (750/241)	2018
AI	<i>Nebria picicornis</i>	Schwende (750/241)	2018
AI	<i>Pterostichus anthracinus</i>	Schwende (750/241)	2018
AI	<i>Pterostichus diligens</i>	Schwende (750/241)	2018
AI	<i>Pterostichus fasciatopunctatus</i>	Schwende (750/241)	2018
AI	<i>Pterostichus melanarius</i>	Schwende (750/241), Schwende (751/238)	2018
AI	<i>Pterostichus ovoideus</i>	Schwende (750/241)	2018
AI	<i>Pterostichus vernalis</i>	Schwende (750/241)	2018
AI	<i>Stenolophus teutonus</i>	Schwende (750/241)	2018
AI	<i>Synuchus vivalis</i>	Schwende (750/241)	2018
AI	<i>Tachyura quadrifasciata</i>	Schwende (750/241)	2018
AR	<i>Amara ovata</i>	Hundwil (743/235)	2018
AR	<i>Bembidion tetracolum</i>	Waldstatt (740/246)	2018
AR	<i>Bembidion varicolor</i>	Waldstatt (740/246)	2018
AR	<i>Calathus melanocephalus</i>	Hundwil (743/235)	2018
AR	<i>Oreonebria picea</i>	Hundwil (743/235)	2018
AR	<i>Pterostichus minor</i>	Gais (754/247)	2018
AR	<i>Sinechostictus ruficornis</i>	Waldstatt (740/246)	2018
BL	<i>Bembidion punctulatum</i>	Brislach (608/254)	2018
BS	<i>Amara apricaria</i>	Basel (612/269)	2019
BS	<i>Bembidion testaceum</i>	Basel (612/269)	2019
FR	<i>Bembidion italicum</i>	Val-de-Charmey (578/164)	2018
GL	<i>Bembidion italicum</i>	Glarus Süd (720/199)	2019
GL	<i>Sinechostictus doderoi</i>	Glarus Süd (720/199)	2019
GR	<i>Agonum fuliginosum</i>	Fideris (774/199)	2019

Ct.	Espèce	Localité(s)	Année
GR	<i>Dyschirius aeneus</i>	Landquart (760/203), Untervaz (761/199)	2019
GR	<i>Panagaeus cruxmajor</i>	Grüschi (770/206)	2019
GR	<i>Stenolophus teutonus</i>	Untervaz (761/199)	2019
GR	<i>Syntomus foveatus</i>	Trimmis (760/196)	2019
GR	<i>Tachys bistriatus</i>	Trimmis (760/197)	2019
GR	<i>Tachyura parvula</i>	Untervaz (761/199)	2019
JU	<i>Agonum hypocrita</i>	Clos du Doubs (573/240)	2018
JU	<i>Amblystomus niger</i>	Basse Allaine (571/255)	2018
JU	<i>Bembidion milleri</i>	Pleigne (589/252)	2018
JU	<i>Demetrias monostigma</i>	Basse Allaine (571/255)	2018
JU	<i>Paraphonus maculicornis</i>	Clos du Doubs (573/240)	2018
JU	<i>Tachyta nana</i>	Basse Allaine (571/255)	2018
LU	<i>Bradycellus verbasci</i>	Römerswil (663/224)	2018
LU	<i>Harpalus distinguendus</i>	Römerswil (663/224)	2018
LU	<i>Ophonus ardosiacus</i>	Römerswil (663/224)	2018
NE	<i>Badister lacertosus</i>	Cressier (570/210)	2018
NE	<i>Harpalus griseus</i>	Cressier (570/210)	2018
NE	<i>Harpalus luteicornis</i>	Cressier (570/210)	2018
NE	<i>Oxypselaphus obscurus</i>	Cressier (570/210)	2018
NE	<i>Panagaeus cruxmajor</i>	Cressier (570/210)	2018
NE	<i>Sinechostictus ruficornis</i>	Les Ponts-de-Martel (544/203)	2018
NW	<i>Acupalpus flavidus</i>	Stansstad (668/202), Stans (671/202)	2018
NW	<i>Agonum thoreyi</i>	Stansstad (668/202)	2018
NW	<i>Amara similata</i>	Stansstad (668/202)	2018
NW	<i>Badister lacertosus</i>	Stans (671/202)	2018
NW	<i>Bembidion articulatum</i>	Stansstad (668/202), Stans (671/202)	2018
NW	<i>Bembidion genei illigeri</i>	Emmetten (685/203)	2018
NW	<i>Bembidion lunulatum</i>	Stansstad (668/202)	2018
NW	<i>Odacantha melanura</i>	Stansstad (668/202)	2018
NW	<i>Ophonus puncticeps</i>	Stansstad (668/202)	2018
NW	<i>Perileptus areolatus</i>	Emmetten (685/203)	2018
NW	<i>Pterostichus diligens</i>	Stansstad (668/202), Stans (671/202)	2018
NW	<i>Pterostichus minor</i>	Stansstad (668/202), Stans (671/202)	2018
NW	<i>Pterostichus vernalis</i>	Stansstad (668/202)	2018
NW	<i>Tachys bistriatus</i>	Stansstad (668/202)	2018
NW	<i>Tachyura parvula</i>	Stans (671/202)	2018
NW	<i>Tachyura quadrisignata</i>	Emmetten (685/203)	2018
OW	<i>Agonum piceum</i>	Alpnach (665/200), Giswil (657/189)	2018
OW	<i>Amara communis</i>	Alpnach (659/201)	2018
OW	<i>Amara lunicollis</i>	Alpnach (659/202)	2018
OW	<i>Anchomenus dorsalis</i>	Giswil (657/189)	2018
OW	<i>Anisodactylus binotatus</i>	Alpnach (664/200)	2018
OW	<i>Asaphidion pallipes</i>	Alpnach (664/200)	2018
OW	<i>Bembidion distinguendum</i>	Giswil (655/187)	2018
OW	<i>Bembidion fasciolatum</i>	Giswil (657/189)	2018
OW	<i>Bembidion properans</i>	Alpnach (664/200)	2018
OW	<i>Bembidion pygmaeum</i>	Giswil (657/189)	2018
OW	<i>Bembidion testaceum</i>	Sarnen (661/192)	2018

OW	<i>Bradycephalus caucasicus</i>	Alpnach (659/202)	2018
OW	<i>Harpalus latus</i>	Giswil (655/187)	2018
OW	<i>Perileptus areolatus</i>	Alpnach (664/200), Sarnen (661/192)	2018
OW	<i>Poecilus cupreus</i>	Alpnach (659/201)	2018
OW	<i>Tachys micros</i>	Alpnach (664/200)	2018
OW	<i>Tachyta nana</i>	Alpnach (659/202)	2018
OW	<i>Tachyura parvula</i>	Alpnach (664/200)	2018
SG	<i>Harpalus dimidiatus</i>	Sennwald (751/232)	2019
SG	<i>Harpalus distinguendus</i>	Sennwald (751/232), Rapperswil-Jona (707/231)	2018
SG	<i>Microlestes minutulus</i>	Zuzwil (725/260)	2019
SG	<i>Stomis pumicatus</i>	Sennwald (751/232)	2019
SG	<i>Thalassophilus longicornis</i>	Kaltbrunn (721/230)	2018
SH	<i>Agonum lugens</i>	Hemishofen (702/281)	2019
SH	<i>Bembidion fumigatum</i>	Hemishofen (702/281)	2019
SH	<i>Bembidion gilvipes</i>	Hemishofen (702/281)	2018
SH	<i>Drypta dentata</i>	Ramsen (704/283)	2019
SH	<i>Platynus livens</i>	Hemishofen (702/281)	2019
SH	<i>Pterostichus gracilis</i>	Hemishofen (702/281)	2019
SH	<i>Stenolophus mixtus</i>	Hemishofen (702/281)	2019
SZ	<i>Bembidion bualei</i>	Einsiedeln (699/215), Muotathal (698/203), Vorderthal (712/221)	2018
SZ	<i>Carabus irregularis</i>	Muotathal (698/203)	2018
SZ	<i>Harpalus laevipes</i>	Muotathal (698/203)	2018
SZ	<i>Tachyura parvula</i>	Muotathal (698/203)	2018
SZ	<i>Thalassophilus longicornis</i>	Vorderthal (698/203)	2019
TG	<i>Anisodactylus signatus</i>	Berg (730/270)	2018
TG	<i>Bembidion latinum</i>	Berg (730/270)	2018
TG	<i>Nebria salina</i>	Berg (730/270)	2018
TI	<i>Lebia humeralis</i>	Chiasso (721/076)	2018
UR	<i>Agonum marginatum</i>	Seedorf (689/194)	2018
UR	<i>Agonum piceum</i>	Seedorf (689/194)	2018
UR	<i>Amara curta</i>	Göschenen (688/169)	2018
UR	<i>Amara montivaga</i>	Göschenen (688/169)	2018
UR	<i>Bembidion azurescens</i>	Seedorf (689/194)	2018
UR	<i>Bembidion punctulatum</i>	Seedorf (689/194)	2018
UR	<i>Bembidion pygmaeum</i>	Seedorf (689/194)	2018
UR	<i>Bembidion testaceum</i>	Seedorf (689/194)	2018
UR	<i>Carabus granulatus</i>	Seedorf (689/194)	2018
UR	<i>Chlaenius tibialis</i>	Seedorf (689/194)	2018
UR	<i>Dyschirius intermedius</i>	Seedorf (689/194)	2018
UR	<i>Panagaeus cruxmajor</i>	Seedorf (689/194)	2018
UR	<i>Thalassophilus longicornis</i>	Seedorf (689/194)	2018
UR	<i>Trechus rubens</i>	Silenen (700/181)	2018
VD	<i>Carabus concolor</i>	Rougmont (581/153)	2019
VD	<i>Oreonebria picea</i>	Rougmont (581/153)	2019
ZH	<i>Amara strenua</i>	Ossingen (695/275)	2019
ZH	<i>Elaphrus riparius</i>	Hombrechtikon (700/235)	2018
ZH	<i>Harpalus honestus</i>	Stäfa (700/232)	2018
ZH	<i>Philorhizus melanocephalus</i>	Ossingen (695/275)	2019
ZH	<i>Pterostichus aterrimus</i>	Regensdorf (679/254), Zürich (679/253)	2018

espèces de zones de transition, 53 % des espèces forestières, 61 % des espèces de végétation pionnière, 68 % des espèces de terrains cultivés et 22 % des espèces liées à d'autres types de milieux.

DISCUSSION

Données faunistiques remarquables

Amara strenua, découvert pour la première fois en Suisse en 2004 seulement dans le canton de Schaffhouse et plus signalé depuis, a été trouvé deux fois en 2019. Un individu a été trouvé par RH le 23.06.2019 à Lenzburg (AG). Il était caché sous la végétation près d'un étang. Un second individu a été trouvé le 25.06.2019 à Ossingen (ZH) par WP. Dans cette localité, plusieurs *Philorhizus melanocephalus* et *Paradromius longiceps* ont également été trouvés, en battant des roseaux secs au sol.

Amblystomus niger a été découvert dans le canton du Jura le 23.04.2018 lors de l'échantillonnage du Carré kilométrique de Basse Allaine. Des spécimens supplémentaires ont en outre été piégés dans la région genevoise (Chênes-Bougerie GE, 504/117 et Chancy GE, 486/111) par Tabata Ferrillo au cours de son travail de master de l'Université de Genève. Enfin, sept individus ont été découverts par YC le 30.12.2019 dans un bas-marais genevois (Versoix GE, 498/129) en tamisant la littière végétale du bord d'un étang, dans le cadre des recherches spécifiques. L'espèce n'était jusqu'alors connue que de six localités en Suisse, et avait toujours été trouvée par individus isolés vraisemblablement en train de disperser. La capture hivernale de sept individus est dès lors intéressante puisqu'elle confirme sans équivoque l'existence d'une population sur territoire suisse.

Une belle population du très rare *Bembidion eques*, qui n'était connu plus que des cantons de Berne et de Fribourg, a pu être retrouvée dans les Grisons en 2019 par RH sur la commune de Schiers (772/205), au cours de recherches spécifiques.

Bembidion italicum a été découvert dans pas moins de six localités au Nord des Alpes en 2018 et 2019. L'espèce est vraisemblablement moins rare que supposé mais ne se rencontre que dans des zones de glissements de terrain et dans le gravier de ruisseaux en pente très raide, soit des endroits difficiles d'accès et rarement inventoriés.

Le rare *Bembidion litorale* a pu être trouvé en plusieurs exemplaires en 2018 par RH à Donneloye (VD), le long de la Mentue, dans un secteur encaissé où la rivière coule librement.

Cymindis cingulata n'avait plus été signalé du Tessin depuis 1998. Un individu a pu être retrouvé le 18.06.2018 par BK à Lavizzara (TI) et confirme la présence toujours actuelle de l'espèce dans la région.

Elaphrus uliginosus a été trouvé dans deux localités de la commune d'Hombrechtikon (ZH) en 2018 (20.04.2018 par RH et 18.05.2018 par AF). Ce sont les seules mentions pour le Nord-Est de la Suisse après 1966.

Largement répandu dans les Alpes, *Harpalus honestus* a pu être trouvé pour la première fois à proximité du Lac de Zürich (Stäfa ZH, 12.04.2018), où il ne semble pas rare dans les vignes.

Harpalus xanthopus winkleri a été trouvé le 03.08.2019 par VC à Evolène (VS). Il s'agit de la troisième donnée valaisanne (toutes après l'an 2000), alors que l'espèce n'était connue que de données anciennes du Tessin et des Grisons.

Leistus montanus rhaeticus est très rare et difficile à trouver. L'espèce a pu être retrouvée en Valais central par VC (Evolène, 03.08.2019) à 2200 m d'altitude. Un individu se trouvait sous une pierre, sur un versant raide et très ombragé.

Le rare ***Molops elatus***, très localisé et uniquement présent au Nord de la Suisse, a été trouvé dans deux localités argoviennes en 2018 par GC (Gipf-Oberfrick, 17.04.2018; Gansingen, 15.04.2018).

Pedius longicollis, signalé pour la première fois de Suisse en 1996, n'était connu jusqu'à récemment que de quatre spécimens. En 2018 et 2019, l'espèce a pourtant pu être mise en évidence dans six localités supplémentaires. Elle a notamment été trouvée en grand nombre en 2019 dans des zones de grandes cultures du canton de Berne (Ins, 573/202, par TW; Wengi bei Büren, 598/215, par Julia Fürst). L'espèce pourrait être en expansion en Suisse.

Platynus complanatus et ***Pterostichus rutilans*** ont été trouvés pour la première fois en Valais central dans la région de Nendaz (VS) le 27.08.2019 par AS. Les deux espèces se trouvaient sur une zone limoneuse au bord d'un lac d'altitude (2642 m), sous des pierres. Elles n'étaient connues que de l'Est du Haut-Valais (Simplon, Binntal...) et de l'Ouest du Tessin en Suisse. Ces découvertes élargissent considérablement leur aire de répartition connue.

Le très rare ***Pterostichus aterrimus*** a été trouvé dans trois carrés zurichois en 2018 (Regensdorf, Zürich et Stadel 678/264), alors qu'il n'était connu jusqu'alors que de deux localités suisses (Thal SG et Sachseln OW). Les individus se trouvaient sous des morceaux de bois posés sur un sol détrempé, à proximité immédiate de l'eau, dans des bas-marais.

Rare et localisé dans l'Est de la Suisse, ***Pterostichus fasciatopunctatus*** a été trouvé assez régulièrement dans les carrés kilométriques prospectés. L'espèce se rencontre sur des berges de rivières assez encaissées, souvent difficiles d'accès. C'est également le cas de ***Sinechostictus doderoi***, qui a pu être trouvé dans trois localités supplémentaires du Nord des Alpes.

Les recherches spécifiques ciblant des espèces très rares qui n'avaient plus été signalées après l'an 2000 ont permis de redécouvrir deux espèces en Suisse: ***Abax pilleri*** et ***Tachys fulvicollis***.

Abax pilleri a pu être confirmé dans sa seule localité historique connue au Val Poschiavo. L'espèce n'était connue que d'un seul exemplaire récolté par Peter Sonderegger (Miralago, 05.1974). Le 10.07.2019, trois exemplaires ont été trouvés de nuit par AZ sur la rive Est du Lago di Poschavio. L'espèce vit vraisemblablement en zones ouvertes et n'est pas présente en forêt. Une excursion de nuit le 04.07.2019 près de Mota dal Meschin s'est par contre avérée infructueuse.

Tachys fulvicollis n'était connu que d'un seul spécimen suisse (Riva San Vitale TI, 24.07.1978 par WM). Un spécimen supplémentaire a été trouvé par TS le 05.07.2019 à Sisseln (AG). L'individu est venu au piège lumineux installé le long d'un petit cours d'eau après une longue période de canicule. Le cours d'eau était alors presque totalement asséché, découvrant de grandes surfaces de rives sablonneuses. Dans cette même

localité, plusieurs autres espèces très rares ont pu être mises en évidence au cours des années 2018 et 2019 par le piège lumineux: *Acupalpus luteatus*, *A. exiguus*, *A. parvulus*, *Anthracus consputus* et *Bembidion fumigatum*.

En outre, deux espèces ont pu être mises en évidence pour la première fois sur territoire suisse: *Lebia humeralis* et *Bembidion gilvipes*.

Un individu de *Lebia humeralis* (Fig. 2a) a pu être récolté par YC à Chiasso (TI) le 22.04.2018. Il se trouvait sous une grosse pierre enfoncee dans le sol sur un replat herbeux en bordure de vigne. *Lebia humeralis* est surtout présent dans le Sud-Est de l'Europe et en Asie, mais atteint à l'ouest le centre de l'Italie (Persohn 2006). En Europe centrale, l'espèce n'est attestée que d'Autriche, de République tchèque et de Slovaquie (Persohn 2006), les données d'Allemagne étant très anciennes (antérieures à 1910, Horion 1941) et douteuses. Bien que citée de Suisse par Persohn (2006), nous n'avons pas connaissance de données relatives à cette espèce pour notre pays avant 2018, l'espèce étant absente de Suisse selon Marggi (1992) et non retenue par Luka et al. (2009). L'espèce n'est pas non plus citée pour la Suisse dans le «Catalogue of Palaearctic Coleoptera» (Kabak 2017). *L. humeralis* se distingue de *Lebia scapularis*, présent en Valais, au Tessin et dans l'Ouest lémanique, par une tête et des élytres très brillants alors qu'ils sont chagrinés chez *L. scapularis* (Persohn 2006). En outre, *L. humeralis* présente des taches

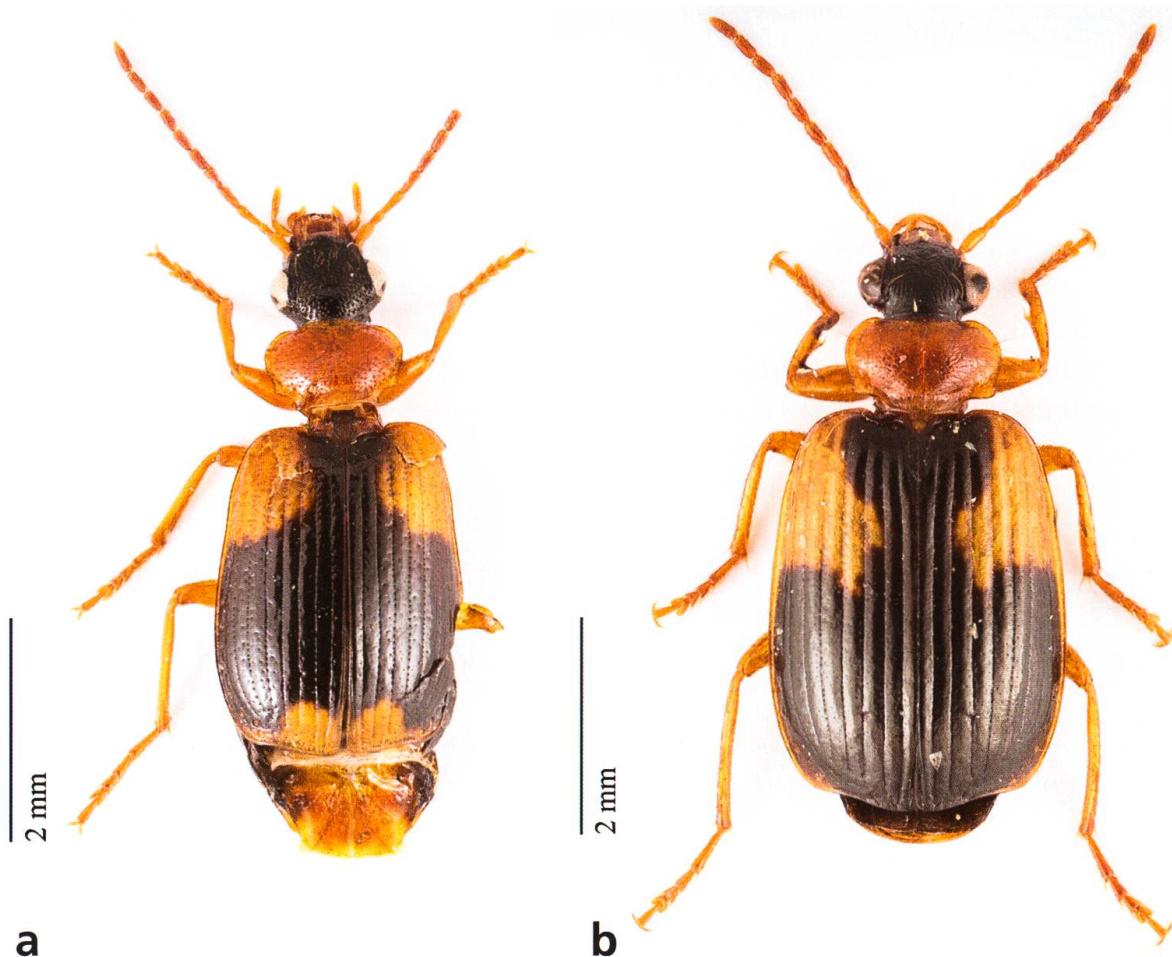


Fig. 2. Habitus de a) *Lebia humeralis* capturé à Chiasso (TI), malheureusement abîmé lors de sa capture, et b) *L. scapularis* trouvé à Conthey (VS). (Photos A. Sanchez)

orange à l'apex des élytres qui font généralement défaut chez *L. scapularis*. (Fig. 2). L'écologie de *L. humeralis* est encore en grande partie inconnue (Persohn 2006).

Un individu de *Bembidion gilvipes* (Fig. 3a) a été découvert à Hemishofen (SH) le 31.10.2018 par FC. Au cours d'un projet visant à mieux comprendre le type de milieu que colonise un mollusque rare typique de bas-marais (*Cochlicopa nitens* (M. von Gallenstein, 1848)), du matériel végétal (mousses, débris végétaux au sol, ...) a été récolté dans un bas-marais d'importance régionale (Fig. 4), puis trié et tamisé quelques semaines plus tard. Au sein du matériel récolté se trouvait un individu de *Bembidion gilvipes*. L'espèce, assez répandue dans le Bade-Wurtemberg au Sud de l'Allemagne (Trautner 2017), était potentiellement dans le Nord de la Suisse mais n'avait encore jamais été capturée. *B. gilvipes* est principalement distribué en Europe septentrionale et centrale. Commune au nord, l'espèce se raréfie vers le sud. En France, elle ne se rencontre que dans la moitié Nord du pays (Coulon & Pupier 2014). Elle colonise les lieux humides inondables tels que prairies humides, rives de cours d'eau, marais, roselières et aulnaies, souvent avec un couvert important de végétation (Müller-Motzfeld 2006, Schott 2017, Trautner 2017). Selon Trautner (2017), l'accouplement et la ponte ont lieu au printemps. Des imagos actifs ont été trouvés entre avril et octobre, avec un maximum en mai et juin (Trautner 2017). Au sein des espèces du sous-genre *Semicampa* présentes en Europe centrale, *B. gilvipes* se distingue de *B. schueppelii* par des élytres



Fig. 3. Habitus de a) *Bembidion gilvipes* capturé à Hemishofen (SH), et b) *B. schueppelii* collecté à Göslikon (AG). (Photos A. Sanchez)



Fig. 4. Lieu de découverte de *B. gilvipes* en Suisse (Hemishofen SH). (Photo F. Claude)

totalement lisses (sauf à l'apex) et sans reflets bleus alors qu'ils sont complètement chagrinés à reflets bleu-vert chez *B. schueppelii* (Müller-Motzfeld 2006) (Fig. 3). Des recherches complémentaires menées le 12.11.2019 n'ont malheureusement pas permis de découvrir de spécimens supplémentaires de *B. gilvipes*. Néanmoins, plusieurs autres espèces rares ont pu être découvertes: *Agonum lugens*, *Bembidion fumigatum*, *Platynus livens* et *Pterostichus gracilis*. Toutes sont nouvelles pour le canton de Schaffhouse.

Les recherches ciblant *Abax carinatus* dans la région soleuroise sont par contre restées vaines malgré plusieurs passages effectués en 2018 et 2019. L'envoi très récent à info fauna – CSCF de données plus anciennes provenant de la collection privée de TS permet néanmoins de confirmer la présence récente de l'espèce en Suisse: quatre spécimens ont en effet été trouvés par TS à Muttenz (BL) (615 / 265) le 08.07.2007 et 20.04.2008 ! *Bembidion laticolle* et *Dyschirius gracilis*, recherchés le long du Rhin près de Coire, ainsi que le long de l'Inn en Basse-Engadine, n'ont par contre pas été retrouvés, tout comme *Harpalus flavescens* au Tessin recherché dans des localités historiques (Bolle di Magadino le long du fleuve Ticino, embouchure de la Maggia près de Locarno, et aéroport d'Ascona), malgré plusieurs visites menées en octobre (du fait de la période d'apparition tardive des imagos).

Bilan général et perspectives

L'ensemble des activités qui avaient été planifiées pour la période 2016–2019 ont pu être menées à bien. Au terme des quatre années d'échantillonnage, ce sont 114 carrés

kilométriques (au lieu des 100 initialement prévus) qui ont pu être visités (8 carrés en 2016, 31 en 2017, 42 en 2018 et 33 en 2019) pour un total de 357 espèces recensées. Les 9 131 données accumulées au cours de ce projet contribuent grandement à améliorer nos connaissances sur la distribution et l'écologie des Carabidés de Suisse. Les recherches ciblées, combinées à d'autres recherches bénévoles, des espèces très rares qui n'avaient plus été signalées en Suisse après 2000 ont permis d'en retrouver neuf (*Abax carinatus*, *A. pilleri*, *Acupalpus luteatus*, *Amara sabulosa*, *Anthracus consputus*, *Blethisa multipunctata*, *Dyschirius substriatus*, *Pterostichus aterrimus*, *Tachys fulvicollis*). Au vu de la rareté des espèces concernées, ce résultat peut être qualifié de bon ! Ces recherches de terrain ont en outre permis la découverte de deux nouvelles espèces pour la faune de Suisse (*Bembidion gilvipes* et *Lebia humeralis*), qui s'ajoutent à celles que la révision du matériel existant dans les collections suisses a permis de découvrir récemment, à savoir *Ophonus parallelus* (Marggi & Herger 2019) et *Ocys tachysoides* (Marggi et al. 2019).

En considérant l'ensemble des données récoltées au cours de ce projet, celles émanant de travaux précédents (par exemple Chittaro & Marggi 2016), de très nombreuses études régionales récentes (WSL, FIBL, Agroscope, travaux de Master de différentes universités...) et de toutes celles annoncées par des bénévoles à info fauna – CSCF au cours des dernières années, il apparaît toutefois que 40 espèces de Carabidés n'ont plus été signalées en Suisse au cours des 20 dernières années (Tab. 3). Le nombre

Tab. 3. Espèces non signalées en Suisse après l'an 2000, avec mention de la dernière année (A).

Espèce	A	Espèce	A
<i>Carabus variolosus nodulosus</i>	1899	<i>Ocys harpaloides</i>	1981
<i>Amara brunnea</i>	1902	<i>Harpalus flavigornis</i>	1982
<i>Olisthopus sturmii</i>	1938	<i>Stenolophus skrimshiranus</i>	1983
<i>Bembidion laticolle</i>	1940	<i>Boldoriella tedeschii</i>	1985
<i>Cymindis angularis</i>	1940	<i>Bradyceillus ruficollis</i>	1987
<i>Harpalus politus</i>	1940	<i>Dyschirius gracilis</i>	1988
<i>Laemostenus insubricus</i>	1941	<i>Calathus rotundicollis</i>	1988
<i>Harpalus fuscipalpis</i>	1955	<i>Cymindis miliaris</i>	1988
<i>Cicindela sylvatica</i>	1956	<i>Laemostenus terricola</i>	1988
<i>Dyschirius politus</i>	1959	<i>Amara messae</i>	1989
<i>Dyschirius minutus</i>	1959	<i>Lebia marginata</i>	1990
<i>Lophyra flexuosa</i>	1960	<i>Harpalus flavescens</i>	1990
<i>Bembidion virens</i>	1962	<i>Bembidion quadripustulatum</i>	1990
<i>Cylinderula arenaria</i>	1964	<i>Masoreus wetterhallii</i>	1990
<i>Acupalpus brunnipes</i>	1965	<i>Pterostichus macer</i>	1992
<i>Harpalus servus</i>	1966	<i>Agonum gracilipes</i>	1992
<i>Agonum impressum</i>	1966	<i>Ophonus parallelus</i>	1993
<i>Philorhizus sigma</i>	1969	<i>Stomis rostratus</i>	1997
<i>Bembidion striatum</i>	1977	<i>Poecilus koyi viaticus</i>	1998
<i>Badister unipustulatus</i>	1981	<i>Chlaenius spoliatus</i>	1999

d'espèces non retrouvées est donc relativement important et représente 7,6 % des 526 espèces de Carabidés connues de Suisse (pour 550 taxa en considérant les différentes sous-espèces) selon la dernière liste actualisée (Marggi 2020, dont la liste ne prend pas en compte *Bembidion velox*, *Chlaenius sulcicollis*, *Dyschirius parallelus ruficornis* et *Stenolophus discophorus* notamment, dont les mentions historiques suisses – annonces dans la littérature uniquement ou spécimen isolé résultant peut-être d'erreurs d'étiquetage – doivent être considérées avec prudence). Une partie de ces espèces ont probablement disparu de Suisse depuis longtemps déjà (*Bembidion laticolle*, *Olisthopus sturmii*...), alors que d'autres (*Cymindis miliaris*, *Dyschirius* spp., *Boldoriella tedeschii*...) sont si rares et leurs exigences écologiques si fines que la probabilité de les détecter est extrêmement faible, bien qu'elles existent probablement encore sur notre territoire.

Le nombre de données accumulées dans la banque de données d'info fauna – CSCF (plus de 125 000 observations postérieures à l'an 1999) permet néanmoins d'envisager sereinement la prochaine étape du processus, à savoir la réévaluation du statut de menace des espèces, devant aboutir à une réactualisation de la liste rouge des Carabidés de Suisse. Pour cette étape, ainsi que pour la rédaction de fiches spécifiques (référence OFEV: F133-0875, 2020–2021), une perte majeure est cependant à déplorer avec le décès de Thomas Walter, co-responsable de ce projet qui lui tenait particulièrement à cœur. Son dynamisme et son expertise nous manqueront beaucoup.

Remerciements

Un grand merci à Gregory Churko, François Claude, Vivien Cosandey, Adrienne Frei, Manuel Freiburghaus, Bärbel Koch, Wolfgang Pankow, Andreas Sanchez, Enrica Steiner, Arnaud Vallat et Florian Walter pour l'échantillonnage d'un ou de plusieurs carrés kilométriques dans le cadre de ce projet. Merci à Andreas Sanchez pour la réalisation de la plupart des photographies et à Michel Sartori (Musée de zoologie, Lausanne) pour nous avoir aimablement mis à disposition le matériel photographique. Merci à Urs Weibel et à Daniel Kessler pour l'accompagnement sur le terrain et les discussions constructives lors des recherches de *Bembidion gilvipes*. Merci à Yves Gonseth, à Florian Walter, à Anne Freitag et à Andreas Sanchez pour la relecture du document et à Jessica Litman pour la traduction du résumé en anglais. Merci aux services de protection de la nature des différents cantons prospectés pour nous avoir octroyé les autorisations de collectes nécessaires. Merci enfin à l'OVEV pour le financement de cette étude et à Francis Cordillot pour son accompagnement tout au long du projet.

Littérature

- Chittaro Y. & Marggi W. 2016. Bilan d'une année de recherches ciblées de Carabiques en Suisse: découverte de *Notiophilus quadripunctatus* Dejean, 1826 et autres captures remarquables (Coleoptera, Carabidae). Entomologische Blätter und Coleoptera 112(1): 107–120.
- Coulon J. & Pupier R. 2014. Trechidae. In: Tronquet M. (ed), Catalogue des Coléoptères de France, pp. 117–126. Perpignan, Association Roussillonnaise d'Entomologie.
- Gonseth Y., Wohlgemut T., Sansonnens B. & Buttler A. 2001. Les régions biogéographiques de la Suisse – Explications et division standard. OFEFP, Cahier de l'environnement 137, 48 pp.
- Hoess R., Chittaro Y., Walter T., Szallies A. & Marggi W. 2018. Untersuchungen zur aktuellen Verbreitung der schweizerischen Laufkäfer (Coleoptera: Carabidae) – Zwischenbilanz. Entomo Helvetica 11: 129–142.
- Hoess R., Marggi W., Richner N., Schneider K., Bergamini A & Walter T. 2014. Laufkäfer aus Auengebieten des Kantons Aargau aus den Jahren 2008–2013. Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft 87: 337–358.
- Horion A. 1941. Faunistik der deutschen Käfer. Band 1: Adephaga-Caraboidea. Krefeld, Goecke, 463 pp.
- Huber C. & Marggi W. 2005. Raumbedeutsamkeit und Schutzverantwortung am Beispiel der Laufkäfer der Schweiz (Coleoptera, Carabidae) mit Ergänzungen zur Roten Liste. Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft 78: 375–397.

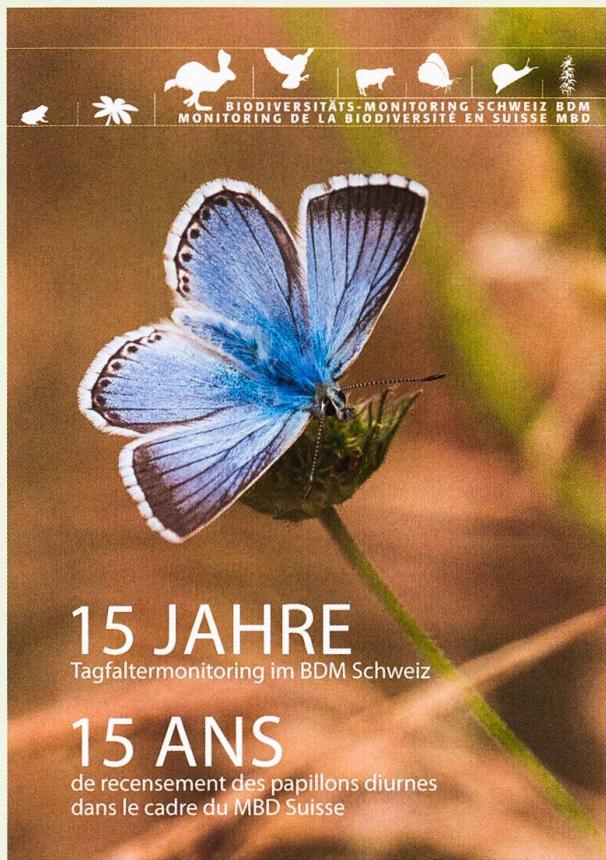
- Kabak I. 2017. Tribe Lebiini Bonelli 1810. In: Löbl I. & Löbl D. (eds), Catalogue of Palaearctic Coleoptera, Archostemata – Myxophaga – Adephaga, pp. 579–625. Revised and Updated Edition, Volume 1. Brill, Leiden, Boston.
- Klaiber J., Altermatt F., Birrer F., Chittaro Y., Dzioczk F., Gonseth Y., Hoess R., Keller D., Küchler H., Luka H., Manzke U., Müller A., Pfeifer M. A., Roesti C., Schlegel J., Schneider K., Sonderegger P., Walter T., Holderegger R. & Bergamini A. 2017. Fauna Indicativa. WSL Berichte 54, 192 pp.
- Kotze D. J., Brandmayr P., Casale A., Dauffy-Richard E., Dekoninck W., Koivula M., Lövei G. L., Mossakowski D., Noordijk J., Paarmann W., Pizzolotto R., Saska P., Schwerk A., Serrano J., Szyszko J., Taboada A., Turin H., Venn S., Vermeulen R. & Zetto T. 2011. Forty years of carabid beetle research in Europe – from taxonomy, biology, ecology and population studies to bioindication, habitat assessment and conservation. ZooKeys 100: 55–148.
- Kromp B. 1999. Carabid beetles in sustainable agriculture: a review on pest control efficacy, cultivation impacts and enhancement. Agriculture, Ecosystems & Environment 74: 187–228.
- Lindroth C. H. 1985. The Carabidae (Coleoptera) of Fennoscandia and Denmark. Fauna Entomologica Scandinavica Volume 15. E. J. Brill, Leiden/Copenhagen, 226 pp.
- Löbl I. & Löbl D. (eds). 2017. Catalogue of Palaearctic Coleoptera, Archostemata – Myxophaga – Adephaga, Revised and Updated Edition, Volume 1. Brill, Leiden, Boston, 1443 pp.
- Luka H., Marggi W., Huber C., Gonseth Y. & Nagel P. 2009. Carabidae. Ecology – Atlas. Fauna Helvetica 24, 678 pp.
- Marggi W. 1992. Faunistik der Sandlaufkäfer und Laufkäfer der Schweiz (Cicindelidae & Carabidae) Coleoptera unter besonderer Berücksichtigung der «Roten Liste». Documenta Faunistica Helveticae 13, 477 und 243 pp.
- Marggi W. 2020. Checklist of the Carabidae (Coleoptera) of Switzerland. <http://www.carabidae.ch/433494137>
- Marggi W. & Herger W. 2019. *Ophonus (Metophonus) parallelus* (Dejean, 1829), Erstnachweise für die Schweiz (Coleoptera, Carabidae). Entomo Helvetica 12: 149–150.
- Marggi W., Walter T. & Chittaro Y. 2019. Erstnachweise von *Ocys tachysoides* Antoine, 1933 in der Schweiz (Coleoptera, Carabidae). Entomo Helvetica 12: 49–55.
- Müller-Motzfeld G. 2006. 13. Bembidiini. In: Freude H., Harde K. W., Lohse G. A. & Klausnitzer B. (Eds.), Die Käfer Mitteleuropas. Band 2. Adephaga 1: Carabidae (Laufkäfer), 2. Auflage, pp. 150–205. Spektrum-Verlag, Heidelberg/Berlin.
- OFEV 2019. Liste des espèces et des milieux prioritaires au niveau national. Espèces et milieux prioritaires pour la conservation en Suisse. Office fédéral de l'environnement, Berne. L'environnement pratique n° 1709: 98 pp.
- Paill W. 2006. 15. Patrobini. In: Freude H., Harde K. W., Lohse G. A. & Klausnitzer B. (Eds.), Die Käfer Mitteleuropas. Band 2. Adephaga 1: Carabidae (Laufkäfer), 2. Auflage, pp. 211–215. Spektrum-Verlag, Heidelberg/Berlin.
- Persohn M. 2006. 27. Lebiini. In: Freude H., Harde K. W., Lohse G. A. & Klausnitzer B. (Eds.), Die Käfer Mitteleuropas. Band 2. Adephaga 1: Carabidae (Laufkäfer), 2. Auflage, pp. 442–476. Spektrum-Verlag, Heidelberg/Berlin.
- Pétremand G., Chittaro Y., Braaker S., Brenneisen S., Gerner M., Obrist M. K., Rochefort S., Szallies A. & Moretti M. 2018. Ground beetle (Coleoptera: Carabidae) community on green roofs in Switzerland: synthesis and perspectives. Urban Ecology 21: 119–132. doi: 10.1007/s11252-017-0697-7
- Rainio J. & Niemelä J. 2003. Ground beetles (Coleoptera: Carabidae) as bioindicators. Biodiversity & Conservation 12: 487–506.
- Rust-Dubié C., Schneider K., & Walter T. 2006. Fauna der Schweizer Auen. Zürich, Bristol-Stiftung, Haupt, Bern, Stuttgart, Wien, 214 pp.
- Schott C. 2017. Liste commentée des espèces alsaciennes de coléoptères Carabidae. http://claude.schott.free.fr/Carabidae>Liste_comm_carab_1.html
- Szallies A. & Huber C. 2014. *Oreonebria (Marggia) bluemlisalpicola* sp. nov., eine neue hochalpine Laufkäferart der nordwestlichen Schweizer Alpen (Coleoptera: Carabidae, Nebriinae). Contributions to Natural History 25: 5–21.
- Trautner J. 2017. Die Laufkäfer Baden-Württembergs, 2 Bände. Eugen Ulmer, Stuttgart, 848 pp.

ANNEXE

**Liste des espèces et sous-espèces citées dans l'article,
avec nom du (des) descripteur(s) et année de description.**

- Abax carinatus carinatus* (Duftschmid, 1812)
Abax parallelepipedus parallelepipedus
(Piller & Mitterpacher, 1783)
Abax parallelepipedus lombardus A. Fiori, 1896
Abax pilleri Csiki, 1916
Acupalpus brunnipes (Sturm, 1825)
Acupalpus exiguus Dejean, 1829
Acupalpus flavicollis (Sturm, 1825)
Acupalpus luteatus (Duftschmid, 1812)
Acupalpus parvulus (Sturm, 1825)
Agonum fuliginosum (Panzer, 1809)
Agonum gracilipes (Duftschmid, 1812)
Agonum hypocrita (Apfelbeck, 1904)
Agonum impressum (Panzer, 1796)
Agonum lugens (Duftschmid, 1812)
Agonum marginatum (Linnaeus, 1758)
Agonum muelleri (Herbst, 1784)
Agonum piceum (Linnaeus, 1758)
Agonum scitulum Dejean, 1828
Agonum thoreyi Dejean, 1828
Agonum viduum (Panzer, 1796)
Amara aenea (De Geer, 1774)
Amara apricaria (Paykull, 1790)
Amara brunnea (Gyllenhal, 1810)
Amara communis (Panzer, 1797)
Amara curta Dejean, 1828
Amara familiaris (Duftschmid, 1812)
Amara lunicollis Schiödte, 1837
Amara messae Baliani, 1924
Amara montivaga Sturm, 1825
Amara ovata (Fabricius, 1792)
Amara sabulosa (Audinet-Serville, 1821)
Amara similata (Gyllenhal, 1810)
Amara strenua C. Zimmermann, 1832
Amara tibialis (Paykull, 1798)
Amblystomus niger (Heer, 1841)
Anchomenus dorsalis dorsalis (Pontoppidan, 1763)
Anisodactylus binotatus (Fabricius, 1787)
Anisodactylus signatus (Panzer, 1796)
Anthracus consputus (Duftschmid, 1812)
Asaphidion pallipes (Duftschmid, 1812)
Badister bullatus (Schrank, 1798)
Badister lacertosus lacertosus Sturm, 1815
Badister unipustulatus Bonelli, 1813
Bembidion articulatum (Panzer, 1796)
Bembidion azurescens azurescens Dalla Torre, 1877
Bembidion bualei bualei Jacquelin du Val, 1852
Bembidion distinguendum distinguendum
Jacquelin du Val, 1852
Bembidion eques Sturm, 1825
Bembidion fasciolatum (Duftschmid, 1812)
Bembidion foraminosum Sturm, 1825
Bembidion fumigatum (Duftschmid, 1812)
Bembidion genei illigeri Netolitzky, 1914
Bembidion gilvipes Sturm, 1825
Bembidion italicum De Monte, 1943
Bembidion lampros (Herbst, 1784)
Bembidion laticolle (Duftschmid, 1812)
Bembidion latinum Netolitzky, 1911
Bembidion litorale (Olivier, 1790)
Bembidion lunulatum (Duftschmid, 1812)
Bembidion milleri milleri Jacquelin du Val, 1852
Bembidion properans (Stephens, 1828)
Bembidion punctulatum punctulatum Drapiez, 1820
Bembidion pygmaeum (Fabricius, 1792)
Bembidion quadrimaculatum quadrimaculatum
(Linnaeus, 1760)
Bembidion quadripustulatum quadripustulatum
Audinet-Serville, 1821
Bembidion schueppelii Dejean, 1831
Bembidion striatum (Fabricius, 1792)
Bembidion testaceum testaceum (Duftschmid, 1812)
Bembidion tetricolum tetricolum Say, 1823
Bembidion varicolor varicolor (Fabricius, 1803)
Bembidion velox (Linnaeus, 1760)
Bembidion virens Gyllenhal, 1827
Blethisa multipunctata multipunctata
(Linnaeus, 1758)
Boldoriella tedeschii tedeschii (Sciaky, 1977)
Bradycellus caucasicus (Chaudoir, 1846)
Bradycellus ruficollis (Stephens, 1828)
Bradycellus verbasci (Duftschmid, 1812)
Calathus melanocephalus melanocephalus
(Linnaeus, 1758)
Calathus rotundicollis Dejean, 1828
Carabus concolor concolor Fabricius, 1792
Carabus granulatus granulatus Linnaeus, 1758
Carabus irregularis irregularis Fabricius, 1792
Carabus variolosus nodulosus Creutzer, 1799
Chlaenius nigricornis (Fabricius, 1787)
Chlaenius spoliatus spoliatus (P. Rossi, 1792)
Chlaenius sulcicollis (Paykull, 1798)
Chlaenius tibialis Dejean, 1826
Cicindela sylvatica sylvatica Linnaeus, 1758
Cicindela sylvicola Dejean, 1822
Clivina collaris (Herbst, 1784)
Cylindera arenaria arenaria (Fuessly, 1775)
Cymindis angularis Gyllenhal, 1810
Cymindis cingulata Dejean, 1825
Cymindis miliaris (Fabricius, 1801)
Demetrias monostigma Samouelle, 1819

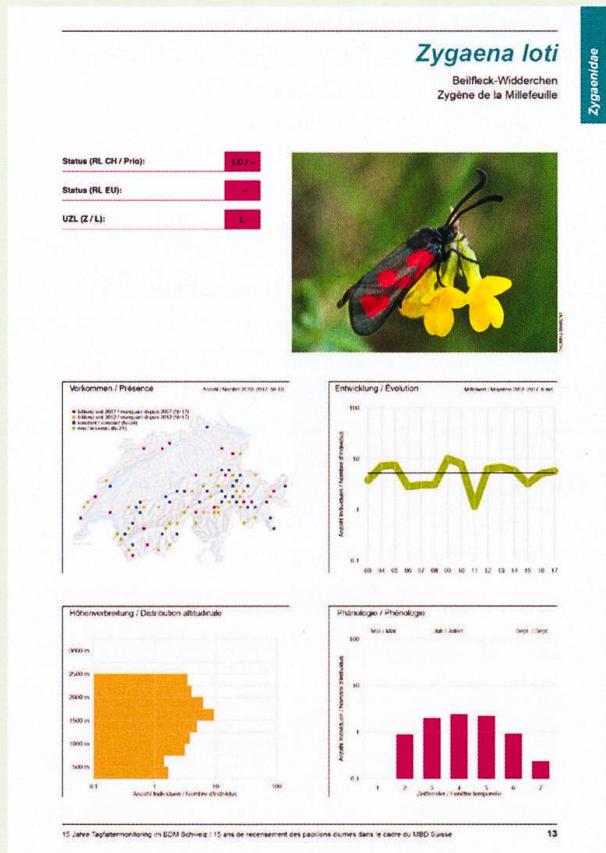
- Diachromus germanus* (Linnaeus, 1758)
Drypta dentata (P. Rossi, 1790)
Dyschirius aeneus aeneus (Dejean, 1825)
Dyschirius globosus (Herbst, 1784)
Dyschirius gracilis gracilis (Heer, 1837)
Dyschirius intermedius Putzeys, 1846
Dyschirius minutus minutus (Dejean, 1825)
Dyschirius parallelus ruficornis Putzeys, 1846
Dyschirius politus politus (Dejean, 1825)
Dyschirius substriatus substriatus (Duftschmid, 1812)
Elaphrus cupreus Duftschmid, 1812
Elaphrus riparius (Linnaeus, 1758)
Elaphrus uliginosus Fabricius, 1792
Harpalus affinis (Schrank, 1781)
Harpalus dimidiatus (P. Rossi, 1790)
Harpalus distinguendus distinguendus (Duftschmid, 1812)
Harpalus flavesiensis (Piller & Mitterpacher, 1783)
Harpalus flavigornis flavigornis Dejean, 1829
Harpalus fuscipalpis Sturm, 1818
Harpalus griseus (Panzer, 1796)
Harpalus honestus (Duftschmid, 1812)
Harpalus laevipes Zetterstedt, 1828
Harpalus latus (Linnaeus, 1758)
Harpalus luteicornis (Duftschmid, 1812)
Harpalus politus politus Dejean, 1829
Harpalus servus (Duftschmid, 1812)
Harpalus xanthopus Winkler Schäffer, 1923
Laemostenus insubricus Ganglbauer, 1903
Laemostenus terricola (Herbst, 1784)
Lebia humeralis Dejean, 1825
Lebia marginata (Geoffroy, 1785)
Lebia scapularis scapularis (Geoffroy, 1785)
Leistus montanus rhaeticus Heer, 1837
Limodromus assimilis (Paykull, 1790)
Lophyra flexuosa flexuosa (Fabricius, 1787)
Loricera pilicornis pilicornis (Fabricius, 1775)
Masoreus wetterhallii wetterhallii (Gyllenhal, 1813)
Microlestes minutulus (Goeze, 1777)
Molops elatus elatus (Fabricius, 1801)
Molops piceus piceus (Panzer, 1793)
Nebria picicornis picicornis (Fabricius, 1801)
Nebria salina Fairmaire & Laboulbène, 1854
Ocys harpaloides (Audinet-Serville, 1821)
Ocys tachysoides (Antoine, 1933)
Odacantha melanura (Linnaeus, 1767)
Olisthopus sturmii (Duftschmid, 1812)
Ophonus ardosiacus (Lutshnik, 1922)
Ophonus parallelus (Dejean, 1829)
Ophonus puncticeps Stephens, 1828
Oreonebria bluemlisalpicola Szallies & Huber, 2014
Oreonebria picea picea (Dejean, 1826)
Oxypselaphus obscurus (Herbst, 1784)
Panagaeus cruxmajor (Linnaeus, 1758)
Paradromius longiceps (Dejean, 1826)
Parophonus maculicornis (Duftschmid, 1812)
Patrobus australis J. R. Sahlberg, 1875
Patrobus septentrionis Dejean, 1828
Pediuss longicollis (Duftschmid, 1812)
Perigona nigriticeps (Dejean, 1831)
Perileptus areolatus areolatus (Creutzer, 1799)
Philarhizus melanocephalus (Dejean, 1825)
Philarhizus sigma (P. Rossi, 1790)
Platynus complanatus Dejean, 1828
Platynus livens (Gyllenhal, 1810)
Poecilus cupreus cupreus (Linnaeus, 1758)
Poecilus koyi viaticus (Dejean, 1828)
Pterostichus anthracinus anthracinus (Illiger, 1798)
Pterostichus aterrimus aterrimus (Herbst, 1784)
Pterostichus diligens (Sturm, 1824)
Pterostichus fasciatopunctatus fasciatopunctatus (Creutzer, 1799)
Pterostichus gracilis gracilis (Dejean, 1828)
Pterostichus macer macer (Marsham, 1802)
Pterostichus melanarius melanarius (Illiger, 1798)
Pterostichus minor minor (Gyllenhal, 1827)
Pterostichus ovoideus ovoideus (Sturm, 1824)
Pterostichus rutilans (Dejean, 1828)
Pterostichus vernalis (Panzer, 1796)
Sinechostictus doderoi Ganglbauer, 1891
Sinechostictus ruficornis Sturm, 1825
Stenolophus discophorus (Fischer von Waldheim, 1823)
Stenolophus mixtus (Herbst, 1784)
Stenolophus skrimshiranus Stephens, 1828
Stenolophus teutonus (Schrank, 1781)
Stomis pumicatus pumicatus (Panzer, 1796)
Stomis rostratus rostratus (Duftschmid, 1812)
Syntomus foveatus (Geoffroy, 1785)
Syntomus truncatellus (Linnaeus, 1760)
Synuchus vivalis vivalis (Illiger, 1798)
Tachys bistratus bistratus (Duftschmid, 1812)
Tachys fulvicollis (Dejean, 1831)
Tachys micros (Fischer von Waldheim, 1828)
Tachyta nana nana (Gyllenhal, 1810)
Tachyura parvula (Dejean, 1831)
Tachyura quadrisignata quadrisignata (Duftschmid, 1812)
Thalassophilus longicornis (Sturm, 1825)
Trechus rubens (Fabricius, 1792)



15 Jahre Tagfaltermonitoring im BDM Schweiz

Seit 2003 überwacht das Bundesamt für Umwelt im Rahmen des Biodiversitätsmonitorings Schweiz (BDM) die Tagfalter auf 450 Flächen von je einem Quadratkilometer systematisch alle 5 Jahre. Somit liegen nun drei vollständige Erhebungsperioden vor. Dies wurde zum Anlass genommen, die aktuellen Bestandstrends für die überwachten Arten in einem farbig aufgemachten Bericht zu präsentieren. Daneben sind auch die Nachweiskarten, die Höhenverbreitung sowie die Phänologie dargestellt. Die Zusammenstellung bildet die Bestandtrends der weitverbreiteten Arten gut ab. Für Trends seltener Arten ist es unverzichtbar, die Daten des Schweizerischen Zentrums für die Kartografie der Fauna (CSCF) beizuziehen. Das reichhaltige Dokument des BDM steht unter dem folgenden Link zur Verfügung: http://www.biodiversitymonitoring.ch/fileadmin/user_upload/documents/printprodukte/15JahreTagfaltermonitoring5.pdf

Mehr über die Methodik des BDM erfährt man hier: <http://www.biodiversitymonitoring.ch/de/daten/berichte-und-publikationen/methodische-hinweise.html>



Beispiel eines artspezifischen Datenblattes im Bericht.
Exemple d'une fiche présentée dans le rapport.

15 ans de recensement des papillons diurnes dans le cadre du MBD Suisse

Depuis 2003, le monitoring de la biodiversité en Suisse (MBD) suit systématiquement tous les 5 ans les papillons diurnes sur 450 surfaces d'un kilomètre carré. Ainsi trois périodes d'enquête complètes sont maintenant disponibles. C'est l'occasion de présenter les évolutions actuelles des espèces surveillées dans un rapport en couleur. De plus, pour chaque espèce, des cartes des observations, des graphiques montrant la répartition altitudinale et la phénologie sont également présentées. La compilation reflète bien l'évolution des effectifs des espèces répandues. Pour calculer les tendances spécifiques des espèces rares, il est indispensable de consulter les données du Centre suisse de cartographie de la faune (CSCF). Le document MBD d'une grande richesse est maintenant disponible sous le lien suivant: http://www.biodiversitymonitoring.ch/fileadmin/user_upload/documents/printprodukte/15JahreTagfaltermonitoring5.pdf

Pour plus d'informations sur la méthode MBD: <http://www.biodiversitymonitoring.ch/fr/donnees/brochures/methodische-hinweise.html>