

Inventaire des coléoptères saproxyliques de treize forêts du canton de Vaud

Gaspard BRAULIN¹, Yannick CHITTARO^{2,*}, Andreas SANCHEZ² & Rita BÜTLER³

BRAULIN G., CHITTARO Y., SANCHEZ A. & BÜTLER R., 2018. Inventaire des coléoptères saproxyliques de treize forêts du canton de Vaud. *Bulletin de la Société Vaudoise des Sciences Naturelles* 97: 13-32.

Résumé

Au cours de l'année 2017, un inventaire des coléoptères saproxyliques (liés au bois mort) a été mené dans treize forêts du canton de Vaud (Suisse), dont plusieurs réserves forestières. Au total, 298 espèces de coléoptères ont été capturées au moyen de pièges d'interception, dont 185 espèces saproxyliques. Parmi celles-ci, 68 sont particulièrement rares et/ou présentent des exigences écologiques élevées et certaines figurent même sur la liste des espèces relictues de forêts primaires. Leur présence démontre l'intérêt conservatoire des forêts les abritant. *Bius thoracicus* (Fabricius, 1792), *Cariderus aeneus* (A. G. Olivier, 1807) et *Mycetophagus fulvicollis* Fabricius, 1792, trois grandes rares à l'échelle suisse, sont signalées pour la première fois dans le canton de Vaud. Parmi les forêts étudiées, celles de Lavey-les-Bains, des Rapilles-Covatannaz, du Bois de Fives et de Leysin se sont révélées être particulièrement riches en espèces.

Mots-clés: espèces forestières emblématiques, espèces relictues de forêts primaires, Suisse.

BRAULIN G., CHITTARO Y., SANCHEZ A. & BÜTLER R., 2018. Inventory of saproxylic Coleoptera in thirteen forests in the canton of Vaud. *Bulletin de la Société Vaudoise des Sciences Naturelles* 97: 13-32.

Abstract

In 2017, surveys of saproxylic beetles (dependent on dead wood) were conducted in thirteen forests in the canton of Vaud (Switzerland), including several forest reserves. Interception traps were used to catch a total of 298 species of Coleoptera, including 185 saproxylic species. Among these species, 68 are particularly rare and/or have high ecological requirements and some are listed as relict species of primary forests. Their presence demonstrates the conservation interest of the forests sheltering them. *Bius thoracicus* (Fabricius, 1792), *Cariderus aeneus* (A.G. Olivier, 1807) and *Mycetophagus fulvicollis* Fabricius, 1792, three major rarities for Swiss fauna, are reported for the first in the canton of Vaud. Among the forests studied, those of Lavey-les-Bains, Rapilles-Covatannaz, Bois de Fives and Leysin are particularly rich in species.

Key-words: emblematic forest species, relict species of primary forests, Switzerland.

¹ Rue du Tunnel 5, CH-1005 Lausanne

² info fauna - CSCF, Bellevaux 51, CH-2000 Neuchâtel

³ WSL, c/o EPFL, Case postale 96, CH-1015 Lausanne

*Correspondance: yannick.chittaro@unine.ch

INTRODUCTION

Au sein des écosystèmes forestiers, une part importante de la biodiversité est tributaire du bois mort. Les organismes concernés sont dits saproxylques. Ils sont impliqués dans, ou dépendent du processus de décomposition fongique du bois, ou des produits de cette décomposition (ALEXANDER 2008). Ils comptent de très nombreux représentants au sein des coléoptères, avec près de 1500 espèces saproxylques en Suisse. Les plus rares et les plus exigeants (du point de vue de leur écologie larvaire) ont été qualifiés d'« emblématiques » par SANCHEZ *et al.* (2016). Ils dépendent généralement pour leur développement d'importants volumes de bois mort de gros diamètre et/ou de dendro-microhabitats (selon LARRIEU 2014) rares, à l'instar de cavités à terreau ou de champignons lignicoles bien précis. Leur présence en plus ou moins grand nombre fournit des informations écologiques précieuses sur l'état de conservation des forêts les abritant et sur les (micro-) structures particulières qui leur sont nécessaires (SANCHEZ *et al.* 2016).

Au cours des dernières années, les coléoptères saproxylques ont été inventoriés dans de nombreuses forêts de Suisse. Les résultats faunistiques obtenus permettent de disposer de références précieuses quant au potentiel à attendre pour différents types de boisements. La châtaigneraie de Fully VS (CHITTARO & SANCHEZ 2016a), les pinèdes du Val d'Anniviers VS (SANCHEZ & CHITTARO 2017), les forêts thermophiles (hêtraies et pinèdes) du Lopper NW (GRAF & SZALLIES 2018) et la pessière de Scatlè GR (HUBER & BÜCHE 2014) hébergent ainsi une biodiversité exceptionnelle.

Dans le canton de Vaud, le nombre de forêts étudiées demeure par contre faible et ne concerne en outre que des typologies forestières peu répandues - bien que très précieuses du point de vue conservatoire - telles que la forêt riveraine des Grangettes (CHITTARO & SANCHEZ, non publié), la châtaigneraie de Bex (SANCHEZ & CHITTARO, non publié) ou les allées de chênes centenaires de Duillier (BREITENMOSER 2017). Il convenait donc de densifier le réseau de sites références en y incluant notamment des forêts de conifères d'altitude et des hêtraies, deux types de forêts largement répandues dans le canton (BRÄNDLI 2010).

MATÉRIEL ET MÉTHODE

Sites d'étude

Treize forêts réparties sur l'ensemble du canton de Vaud ont été étudiées en 2017 (figure 1, tableau 1). Six d'entre elles (Bois de Chênes-Echilly, Bois de Fives, Les Rapilles-Covatannaz, Luan, Les Léseneys, Dénériaz) sont des réserves forestières et deux autres (Bois d'Amont, Bois des Arlettes) pourraient le devenir au cours des prochaines années. Une forêt (bois du Jorat) est également candidate au titre de Parc naturel périurbain alors qu'une autre (Marais de Rances) est pressentie comme îlot de sénescence (soit une surface forestière où l'on renonce à toute exploitation et sur laquelle les arbres peuvent accomplir leur cycle de vie naturel entier).

Méthode d'échantillonnage

Les coléoptères ont été inventoriés au moyen de pièges d'interception. Ce type de piège passif est composé de deux plaques de plexiglas transparent réunies au-dessus d'un récipient collecteur rempli d'eau et de sel (figure 2). Il intercepte les insectes lors de leurs déplacements en vol et cible notamment des espèces de petite taille, cryptiques et/ou nocturnes. De taille et d'utili-

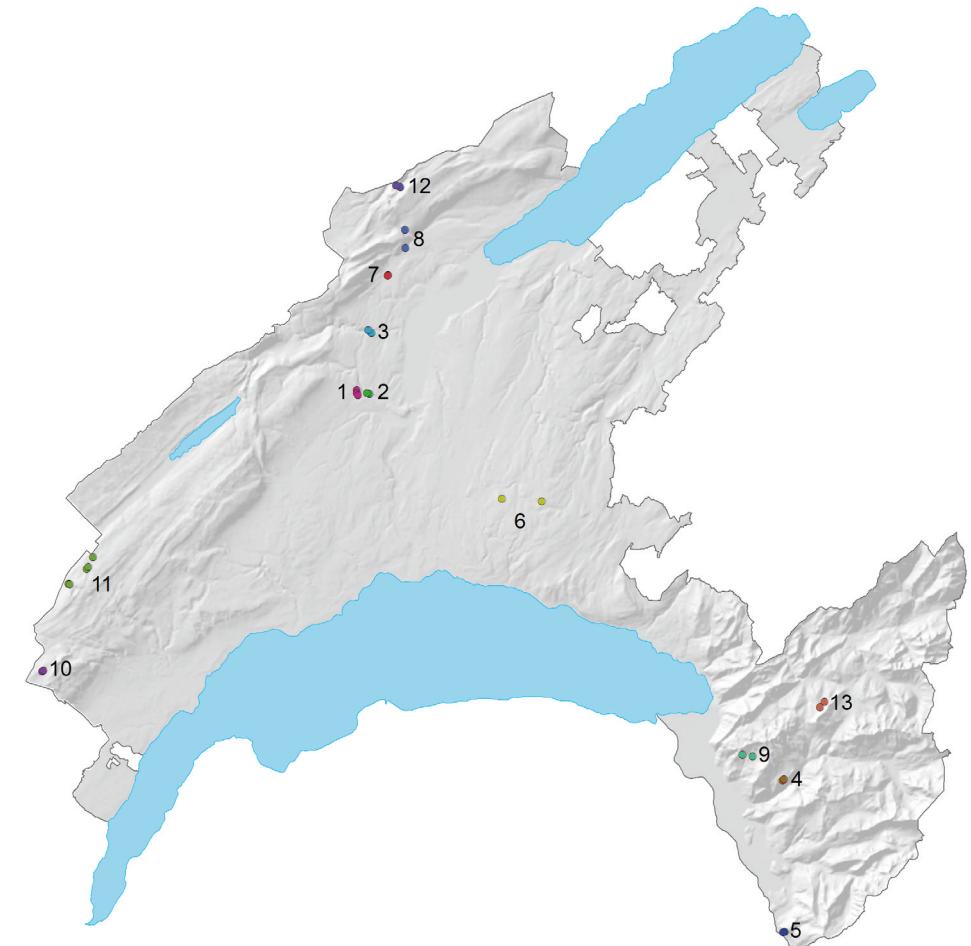


Figure 1. Localisation des pièges d'interception (cercles de couleur correspondant aux différents sites) placés dans le canton de Vaud en 2017. Les treize forêts échantillonées sont numérotées de 1 à 13, selon le détail du tableau 1. (© info fauna, Swiss Topo 2018).

sation standardisée (BRUSTEL 2012), cette méthode de piégeage est reproductible. N'étant pas attractif, le choix de son emplacement est primordial pour assurer un maximum de captures.

En 2017, 30 pièges ont été placés dans le canton de Vaud, à raison de deux à cinq par forêt (tableau 1), en fonction de sa superficie notamment. Ils ont été relevés tous les mois, d'avril à septembre. Les insectes récoltés ont été triés au laboratoire sous la loupe binoculaire. Un exemplaire par site de chaque espèce a ensuite été préparé à sec, étiqueté puis déposé en tant qu'individu de référence dans les collections du Musée cantonal de zoologie à Lausanne. Quelques spécialistes suisses ont contribué à l'identification des spécimens récoltés. Des représentants de certaines familles (Staphylinidae, Nitidulidae et Curculionidae notamment) n'ont toutefois pas encore été identifiés à l'espèce. Toutes les données brutes ont été intégrées à la banque de données nationale info fauna - CSCF (Centre Suisse de Cartographie de la Faune).

Tableau 1. Forêts échantillonées en 2017 avec mention de leur éventuel statut de protection. Pour chaque piège installé (a-e), l'altitude, les coordonnées géographiques suisses (X-Y) et le type de boisement (DÉARZÉ et al. 2015) sont fournis.

Sites	Statut de protection	Piège	Altitude [m]	X	Y	Type de boisement
1 - Bois de Chênes-Echilly	Réserve du Bois de Chênes-Echilly (Pro Natura)	a	645	526402	169686	
		b	640	526391	169395	Chênaie buissonnante
		c	630	526495	169181	
2 - Prins Bois	-	a	555	527628	169337	Hêtraie
		b	515	527386	169390	
3 - Bois de Fives	Réserve forestière mixte des Gorges de l'Orbe	a	600	527814	175226	Hêtraie
		b	600	527499	175501	Chênaie
4 - Leysin	-	a	1210	567672	131842	Hêtraie à sapins de l'étage montagnard
		b	1215	567802	131938	
5 - Lavey-les-Bains	-	a	660	567881	117153	Hêtraie xérothermophile
		b	500	567702	117115	
6 - Bois du Jorat	Parc naturel périurbain du Jorat (projet candidat)	a	901	544334	158884	Hêtraie (avec enrésinement)
		b	817	540470	159144	
7 - Marais de Rances	Ilot de sénescence (projet candidat)	a	610	529425	180840	Frênaie
		b	610	529393	180791	
8 - Les Rapilles-Covatannaz	Réserve forestière des Rapilles-Covatannaz	a	622	531091	183472	Hêtraie
		b	740	531076	185241	
9 - Luan	Réserve forestière de Luan - L'Orvaille	a	1260	564732	134176	Pessière
		b	1320	563765	134321	Hêtraie à sapins de l'étage montagnard
10 - Les Léseneys	Réserve forestière des Léseneys	a	1400	495893	142393	
		b	1410	496041	142490	Hêtraie à sapins de l'étage montagnard
11 - Bois d'Amont	Réserve forestière du bois d'Amont (projet candidat)	a	1250	498433	150917	
		b	1250	498574	150874	
		c	1350	500204	152334	Hêtraie à sapins de l'étage montagnard
		d	1350	500397	152523	
		e	1320	500833	153486	
12 - Dénériaz	Réserve forestière de la Dénériaz-Tempêteries-Noirvaux	a	1260	530614	189397	Hêtraie à sapins de l'étage montagnard
		b	1120	530183	189545	
13 - Bois des Arlettes	Réserve forestière du Bois des Arlettes (projet candidat)	a	1650	571716	139462	Pessière
		b	1700	571284	138917	

RÉSULTATS

Au total, 298 espèces de coléoptères (appartenant à 50 familles) ont été capturées (tableau A1). Le nombre d'espèces par site varie de 28 (Bois des Arlettes) à 75 (Les Rapilles-Covatannaz). Parmi les espèces capturées, 185 sont saproxyliques, et 68 d'entre elles figurent sur la liste suisse des espèces emblématiques selon SANCHEZ et al. 2016 (tableau 2). Ces auteurs considèrent, sur la base de critères de rareté (valeur $1 \geq Ip \geq 4$) et d'exigences écologiques (valeur $1 \geq If \geq 3$), 414 espèces dont l'indice de spécificité ($Is=Ip+If$) est compris entre 4 et 7, les espèces les plus rares et les plus exigeantes obtenant la valeur maximale de 7. Six espèces capturées lors de la campagne de terrain 2017 se retrouvent également sur la liste des espèces « reliques de forêts primaires » d'Europe centrale (ECKELT et al. 2017).

Parmi les forêts étudiées, celles de Lavey-les-Bains, des Rapilles-Covatannaz, du Bois de Fives et de Leysin se sont révélées être les plus riches en espèces emblématiques avec respectivement 21 espèces capturées pour les deux premières et 20 espèces pour les deux suivantes (tableau 2). À l'opposé, seules quatre espèces emblématiques ont été mises en évidence aux Léseneys.

Du point de vue spécifique, des espèces saproxyliques comptant parmi les plus rares et les plus exigeantes de notre faune (valeur Is de 6 ou 7) ont été capturées au Bois de Chêne-Echilly (*Mycetophagus fulvicollis* Fabricius, 1792), au Bois des Arlettes (*Bius thoracicus* (Fabricius,

Tableau 2. Détails du nombre d'espèces capturées par site: nombre total (TOT), nombre d'espèces saproxyliques (SAPRO), nombre d'espèces emblématiques (EMBL) détaillé par valeur Is (Indice de spécificité) et nombre d'espèces reliques de forêts primaires (PRIM). Les sites sont classés dans l'ordre décroissant du nombre d'espèces emblématiques capturées.

Sites	TOT	SAPRO	EMBL	Is				PRIM
				4	5	6	7	
5 - Lavey-les-Bains	68	42	21	13	7	1	0	2
8 - Les Rapilles - Covatannaz	75	54	21	18	2	1	0	1
3 - Bois de Fives	72	50	20	16	3	1	0	1
4 - Leysin	73	58	20	17	3	0	0	1
1 - Bois de Chênes-Echilly	64	41	13	9	3	0	1	
9 - Luan	67	48	12	11	1	0	0	
13 - Bois des Arlettes	28	22	8	4	3	0	1	2
11 - Bois d'Amont	50	34	8	6	2	0	0	1
2 - Prins Bois	57	37	8	7	1	0	0	
6 - Bois du Jorat	52	31	8	8	0	0	0	
7 - Marais de Rances	46	24	7	6	0	1	0	
12 - Dénériaz	45	34	7	5	2	0	0	
10 - Les Léseneys	32	19	4	3	1	0	0	1

1792)), à Lavey-les-Bains (*Prostomis mandibularis* (Fabricius, 1801)), aux Rapilles-Covattanaz (*Synchita variegata* Hellwig, 1792), au Bois de Fives (*Cariderus aeneus* (A. G. Olivier, 1807)) et au Marais de Rances (*Synchita undata* Guérin-Méneville, 1844). Quant aux espèces reliques de forêts primaires, elles ont été trouvées à Lavey-les-Bains (*Cardiophorus gramineus* (Scopoli, 1763) et *Prostomis mandibularis*), aux Rapilles-Covattanaz (*Prionychus melanarius* (Germar, 1813)), au Bois de Fives (*Prionychus melanarius*), à Leysin (*Rosalia alpina* (Linnaeus, 1758)) – tous des sites avec une grande richesse spécifique et un nombre élevé d'emblématiques – mais également dans le Bois des Arlettes (*Ampedus auripes* (Reitter, 1895) et *Bius thoracicus*), au Bois d'Amont (*Ampedus auripes*) et même aux Léseneys (*Ampedus auripes*), ce dernier site étant pourtant le plus pauvre en espèces emblématiques.

DISCUSSION

Espèces remarquables

Parmi les 68 espèces saproxyliques emblématiques capturées durant l'année 2017, dix présentent des valeurs Is très élevées (6 ou 7) et/ou figurent sur la liste des espèces reliques de forêts primaires d'Europe centrale (ECKELT *et al.* 2017). Ces espèces étant très rares en Suisse et très exigeantes du point de vue de leur écologie larvaire, leur capture est remarquable à plus d'un titre. Plusieurs d'entre sont par ailleurs redécouvertes pour le canton de Vaud (données précédentes datant de plus de 30 ans selon la base de données d'info faune - CSCF) ou sont même signalées ici pour la première fois. Sans indications supplémentaires, les informations écologiques mentionnées ci-dessous proviennent toutes de la synthèse de SANCHEZ *et al.* (2018).

- *Bius thoracicus* (figure 3a) est nouveau pour le canton de Vaud, où il a été collecté au Bois des Arlettes. Sa capture constitue seulement la deuxième donnée récente disponible pour la Suisse et donne suite à sa redécouverte récente en Valais (CHITTARO & SANCHEZ 2016b). Confinée aux forêts montagnardes subalpines, cette espèce se développe uniquement sous les écorces déhiscentes de conifères morts sur pied et bien exposés. Les larves se nourrissent notamment des déjections de larves de Cerambycidae (Coleoptera).

- *Mycetophagus fulvicollis* (figure 3b) est également nouveau pour le canton de Vaud et sa capture constitue seulement la cinquième donnée suisse connue. Cette espèce de plaine se développe dans les carpophores de champignons lignicoles tels que *Fomes fomentarius* (L. : Fr.) Fr. et sous les écorces cariées de feuillus (aulne et hêtre notamment) de gros diamètres (35-60 cm). Elle préfère les situations ombragées et humides, des conditions régnant localement dans le Bois de Chênes-Echilly où elle a été capturée.

- *Cariderus aeneus* (figure 3c), connu uniquement de quatre localités en Suisse, est nouveau pour le canton de Vaud, où il a été capturé au Bois de Fives. Sa larve, prédatrice d'autres espèces saproxyliques, se développe dans des branches (de 15-35 cm de diamètre) d'aulne, de chêne et de hêtre.

- *Prostomis mandibularis* (figure 3d) est rare en Suisse et dans le canton de Vaud. Il se développe dans les caries rouges de troncs et de souches de gros volumes de diverses essences feuillues et résineuses. En 2017, l'espèce a pu être capturée dans la hêtraie de Lavey-les-Bains.

- *Synchita undata* (figure 3e) est peu fréquente et localisée, en Suisse comme dans le canton de Vaud. Elle se développe dans le bois en décomposition de diverses essences



Figure 2. Piège d'interception utilisé (illustration du piège 1c - Bois de Chênes-Echilly).

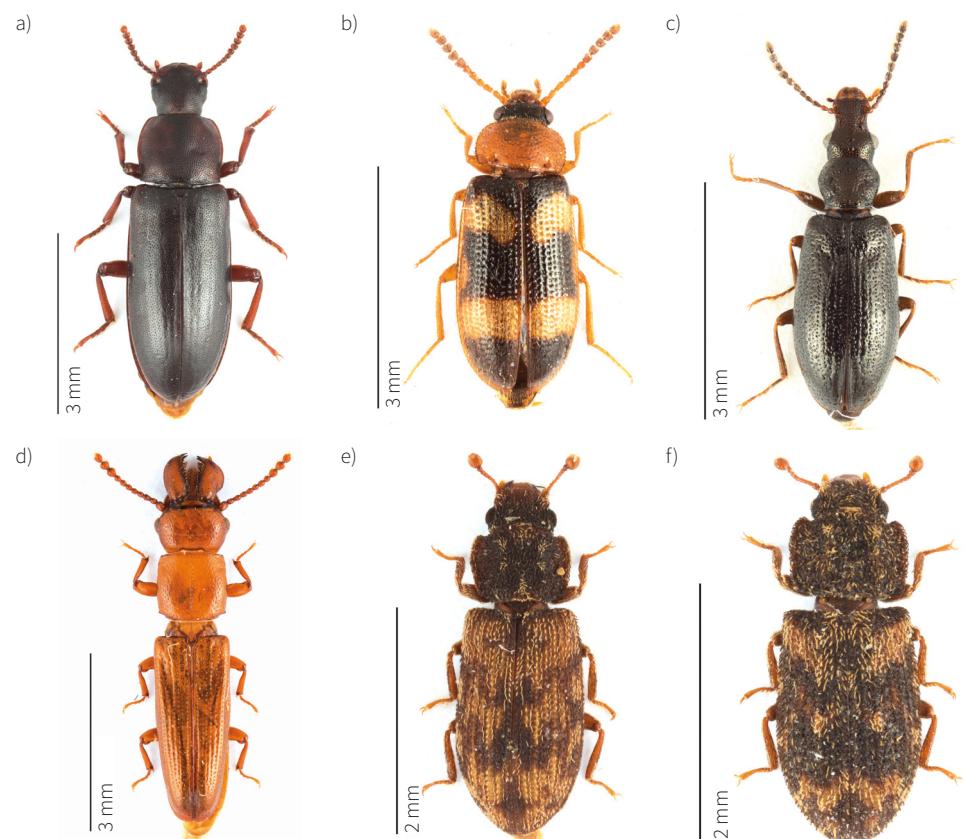


Figure 3. Habitus de a) *Bius thoracicus*, b) *Mycetophagus fulvicollis*, c) *Cariderus aeneus*, d) *Prostomis mandibularis*, e) *Synchita undata* et f) *Synchita variegata*.

- feuillues (érables, sorbiers) ainsi que dans les carpophores de plusieurs champignons lignicoles (*Biscogniauxia nummularia* (Bull. : Fr) O. Kuntze et *Hyphoderma radula* (Fr. : Fr.) Donk. notamment). *S. undata* a été capturée dans le Marais de Rances.
- *Synchita variegata* (figure 3f) a été capturée dans la forêt des Rapilles-Covatannaz. Assez largement distribuée à l'échelle nationale, cette espèce mycétophage se développe dans les carpophores de champignons lignicoles poussant sur divers arbres feuillus (notamment hêtre, érable et tilleul) de gros diamètres (35-60 cm).
 - *Rosalia alpina* est une espèce menacée en Suisse (VU - vulnérable, selon MONNERAT *et al.* 2016). Elle se développe dans les hêtraies thermophiles, sur des hêtres morts sur pied de gros diamètre bien exposés, ainsi que dans de grosses branches et des souches hautes. Cette espèce exigeante a été mise en évidence à Leysin.
 - *Ampedus auripes* se développe à l'étage subalpin dans les caries rouges humides de souches et de troncs décomposés d'épicéa de gros diamètre. *A. auripes* a été capturé en 2017 aux Léseneys, dans le Bois d'Amont et dans le Bois des Arlettes.
 - *Cardiophorus gramineus* se rencontre préférentiellement dans des forêts thermophiles (de chêne, de châtaigner et de tilleul). Ses larves sont prédatrices d'autres espèces saproxyliques, dans les caries sèches ou légèrement humides de troncs de très gros diamètre (>60 cm) et dans les cavités à terreau. *C. gramineus* a été capturé à Lavey-les-Bains.
 - *Prionychus melanarius* est lié principalement aux feuillus (châtaigner, hêtre, chêne), mais peut aussi coloniser les résineux (pin sylvestre). Sa larve se développe dans un substrat sec, carié, et sous les écorces d'arbres sur pied. L'espèce a été capturée aux Rapilles - Covatannaz et au Bois de Fives.

Discussion par site

Les résultats par site sont présentés brièvement ci-dessous dans l'ordre décroissant du nombre d'espèces saproxyliques emblématiques capturées :

Lavey-les-Bains (site 5)

Cette forêt réunit bon nombre de conditions favorables à la majorité des coléoptères saproxyliques (essences diversifiées, importants volumes de gros bois mort au sol et sur pied, vieux arbres présentant de nombreux dendro-microhabitats, ensoleillement important). Il n'est donc pas étonnant que cette forêt soit l'une des plus riches étudiées en 2017. La grande quantité de bois mort de toutes dimensions est favorable au développement d'espèces emblématiques comme *Prostomis mandibularis* (figure 3d), dont les larves vivent dans les souches et troncs cariés. La présence de nombreuses cavités à terreau, notamment causées par des chutes de pierres dans ce milieu dynamique, permet à *Cardiophorus gramineus* de s'y développer. Plusieurs espèces liées aux champignons lignicoles ont également été recensées, comme *Mycetophagus quadriguttatus* P. W. J. Müller, 1821 et *Mycetophagus quadripustulatus* (Linnaeus, 1760).

En aval de la forêt, c'est le chêne qui domine le peuplement. *Plagionotus detritus* (Linnaeus, 1758), une espèce rare et menacée en Suisse (EN - En danger, selon MONNERAT *et al.* 2016), profite là des conditions plus thermophiles qui y règnent. La présence de pins permet le développement d'espèces rares supplémentaires, comme *Hylis simonae* (Olexa, 1970). Les zones plus ouvertes et les affleurements rocheux sont colonisés par une flore variée et fournissent le nectar et le pollen nécessaires aux adultes floricoles de plusieurs espèces saproxyliques.

Les Rapilles - Covatannaz (site 8)

Cette forêt, plus humide que la précédente, contient également moins de bois mort au sol. Les hêtres de gros diamètre présents ici intéressent néanmoins de nombreuses espèces exigeantes, à l'instar de *Prionychus melanarius*. Les champignons lignicoles, poussant en abondance (en raison de l'humidité et de la fraîcheur qui y règnent), permettent le développement de plusieurs espèces xylomycétophages comme *Synchita variegata* (figure 3f) et *Mycetophagus quadriguttatus*. *Pediacus dermestoides* (Fabricius, 1792), une espèce prédatrice rare, a également été mise en évidence dans la réserve. Quant à *Sinodendron cylindricum* (Linnaeus, 1758), il profite du bois mort carié de hêtre au sol.

Bois de Fives (site 3)

Cette forêt se compose d'une alliance de hêtres et de sapins dans les zones les plus fraîches et d'une alliance de chênes et de pins dans les zones les plus chaudes. Les chênaies, plutôt rares dans le canton de Vaud, abritent souvent une faune très intéressante (BRÄNDLI 2010). Malgré leur aspect rabougrî, les chênes présents ici fournissent de nombreux dendro-microhabitats favorables à bon nombre d'espèces saproxyliques rares et exigeantes comme *Cariderus aeneus* (figure 3c), *Grammoptera abdominalis* (Stephens, 1831) ou *Pediacus dermestoides*. De nombreuses espèces dépendantes de champignons lignicoles y ont également été capturées, telles *Triplax lepida* (Faldermann, 1837) et *Diplocoelus fagi* (Chevrolat, 1837). Une strate herbacée variée profite par ailleurs aux espèces floricoles et constitue également un atout de cette forêt.

Leysin (site 4)

Cette forêt typique de l'étage montagnard s'est révélée particulièrement riche en espèces saproxyliques. La présence de nombreux troncs de hêtre cariés de gros diamètre profite à plusieurs espèces xylomycétophages rares (*Diplocoelus fagi*, *Triplax rufipes* (Fabricius, 1787), *Mycetophagus quadripustulatus*). Quant aux chandelles de hêtre bien exposées, elles constituent l'habitat privilégié de la remarquable Rosalie des Alpes (*Rosalia alpina*). Rares dans nos forêts, ces arbres bien ensoleillés morts sur pieds devraient être préservés, voire favorisés, dans toute la zone.

Bois de Chênes-Echilly (site 1)

Dans cette réserve Pro Natura, chênes et hêtres sont les essences dominantes. La chênaie est généralement assez fermée et la partie septentrionale est sombre et très humide. Ces conditions ne sont guère compatibles avec une grande diversité de coléoptères saproxyliques, qui préfèrent les milieux ouverts et thermophiles (SANCHEZ *et al.* 2018), mais permettent par contre à quelques espèces spécialisées très rares de s'y développer. C'est le cas de *Mycetophagus fulvicollis* (figure 3b) qui profite ici de la présence de nombreux champignons lignicoles poussant sur des troncs morts de gros diamètre. La majorité des espèces emblématiques de ce site ont cependant été capturées par le piège 1c, placé le long d'une lisière ensoleillée bordant une prairie sèche (figure 2).

Luan (site 9)

Les deux pièges placés à Luan, l'un au centre de la réserve et l'autre dans un éboulis à l'extérieur, ont permis de capturer un nombre relativement élevé d'espèces saproxyliques pour une

forêt de conifères d'altitude. Plusieurs espèces xylomycétophages ont ainsi été capturées, à l'image de *Hallomenus binotatus* (Quensel, 1790), une espèce spécialisée sur les champignons lignicoles de résineux, rare dans le canton de Vaud, ainsi que *Peltis ferruginea* (Linnaeus, 1758). D'autres espèces trouvées ici dépendent plutôt de terreau et de bois carié, particulièrement de souches de gros diamètre (35-60 cm), comme *Ampedus erythrogonus* (P. W. Müller, 1821) et *Denticollis rubens* Piller & Mitterpacher, 1783. Si la réserve en elle-même est assez fermée, la présence de trouées et de troncs morts sur pied constituent des facteurs favorables pour un grand nombre d'espèces saproxyliques.

Bois des Arlettes (site 13)

Le Bois des Arlettes, en tant que forêt d'altitude (1700 m en moyenne), abrite naturellement moins d'espèces que des forêts de plaine. Seules 28 espèces saproxyliques y ont ainsi été capturées. Huit d'entre elles sont cependant emblématiques, dont *Bius thoracicus* (figure 3a)! Cette espèce très rare, relique de forêts primaires, n'a été redécouverte en Suisse que très récemment (CHITTARO & SANCHEZ 2016b). Sa découverte dans le canton de Vaud en 2017 est donc fort réjouissante. L'espèce se développe sous les écorces de résineux morts sur pied de gros diamètre, bien exposés. D'autres espèces rares caractéristiques de l'étage subalpin ont également été capturées au Bois des Arlettes, à l'instar d'*Ampedus auripes*, d'*Ampedus erythrogonus* et d'*Ampedus aethiops* (Lacordaire, 1835). *Dolotarsus lividus* (C. R. Sahlberg, 1833) se développe quant à elle dans du bois mort avec écorce et caries blanches d'arbres résineux debout, de préférence. Parmi les espèces indicatrices de milieux de qualité, signalons encore *Rabocerus foveolatus* (Ljungh, 1823), une espèce prédatrice de divers Curculionidae Scolytinae vivant sous l'écorce de feuillus ou de résineux fraîchement morts. Les bons résultats obtenus pour les coléoptères confirment ceux obtenus par VUST (2016), qui a mis en évidence plusieurs espèces de lichens très rares dans le Bois des Arlettes. Cette forêt présente donc un intérêt conservatoire particulièrement élevé.

Bois d'Amont (site 11)

Deux espèces rares et exigeantes caractéristiques des forêts de résineux d'altitude ont été trouvées dans le Bois d'Amont: *Dendrophagus crenatus* (Paykull, 1799), un prédateur qui se rencontre sous les écorces de résineux cariés de gros diamètre debout et bien exposés, et *Ampedus auripes*, lié principalement aux troncs et souches pourris de résineux, tout comme *Ampedus erythrogonus* et *Ampedus aethiops*. *Dictyoptera aurora* (Herbst, 1784) et *Platycis minutus* (Fabricius, 1787) se développent quant à elles dans du bois humide très décomposé au sol. Signalons enfin la présence de *Thymalus limbatus* (Fabricius, 1787), dont les larves se nourrissent de mycélium dans les caries blanches de feuillus ou de résineux et dont les imagos se rencontrent sur les carpophores, de *Fomes fomentarius* notamment.

Prins Bois (site 2)

Les résultats obtenus dans cette forêt de feuillus de plaine sont mitigés. Si huit espèces emblématiques ont tout de même été capturées, il s'agit uniquement d'espèces avec des valeurs Is basses (4 ou 5). De manière générale, cette forêt est humide et fermée, et les vieux arbres porteurs de dendro-microhabitats ainsi que le bois mort de gros diamètre font défaut.

Bois du Jorat (site 6)

Les résultats se sont également révélés plutôt décevants dans les bois du Jorat. Signalons tout de même la présence de *Serropalpus barbatus* (Schaller, 1783), lié au bois de résineux fraîchement mort, et d'*Ampedus erythrogonus* et de *Denticollis rubens*, qui se développent principalement dans des souches pourries.

Globalement, cette forêt ne contient pas suffisamment de bois mort de gros diamètre au sol et sur pied ou de vieux arbres à cavités pour accueillir plus d'espèces saproxyliques. Le faible nombre d'espèces emblématiques recensées le confirme par ailleurs (huit espèces avec un Is de 4). L'ilot de sénescence du Bois de Benenté dans lequel a été posé le piège 6b, n'abrite même pour l'heure aucune espèce saproxylique de forêts matures.

Marais de Rances (site 7)

Sept espèces emblématiques ont été mises en évidence dans cette forêt candidate au statut d'ilot de sénescence, dont quelques-unes particulièrement intéressantes: *Synchita undata* (figure 3e), qui se développe sous l'écorce de bois carié et dans les carpophores de différentes espèces de champignons lignicoles, *Ampedus erythrogonus*, lié au terreau et au bois carié de souches de hêtre, et *Stenagostus rhombeus* (A. G. Olivier, 1790), dont la larve prédatrice de larves de Cerambycidae vit dans de gros troncs de feuillus décomposés.

À l'exception d'une zone de coupe favorable, dans laquelle les pièges ont été posés, cette parcelle de forêt est isolée et très fermée, ce qui en limite l'attractivité pour les coléoptères saproxyliques.

Dénériaz (site 12)

Dans cette hêtraie à sapins, six espèces emblématiques ont pu être répertoriées, dont deux assez exigeantes: *Mycetophagus atomarius* (Fabricius, 1787), lié aux champignons saproxyliques, et *Dendrophagus crenatus*, qui vit sous les écorces de sapins morts. La plupart des espèces emblématiques ont été capturées par le piège 12a, posé du côté nord à proximité de nombreux arbres morts de gros diamètre au sol et des chandelles. À l'opposé, le piège 12b placé dans un éboulis côté sud ne nous a permis de recenser que *Denticollis rubens*. Les conditions humides qui règnent dans cette forêt expliquent le nombre restreint d'espèces emblématiques trouvées.

Les Léseneys (site 10)

Cette forêt a fourni les résultats les plus modestes avec seulement 4 espèces emblématiques capturées. S'y trouvent toutefois, comme dans de nombreuses autres forêts de résineux d'altitude, *Ampedus auripes*, *Ampedus aethiops*, *Ampedus erythrogonus* et *Denticollis rubens*, tous liés aux souches de résineux en décomposition. La faible diversité spécifique s'explique notamment par la très faible quantité de bois mort de gros diamètre (au sol et surtout sur pied) et de vieux arbres.

Bilan général

Les forêts et milieux boisés échantillonés en 2017 ont fourni des résultats faunistiques très contrastés. Une partie de l'explication réside dans le potentiel faunistique naturellement très variable d'un type de boisement à l'autre. Ainsi, les sites avec le plus d'espèces emblématiques capturées (Lavey-les-Bains, Les Rapilles-Covatannaz, Bois de Fives et Leysin) sont des hêtraies

ou des chênaies thermophiles, soit des milieux qui correspondent le mieux aux exigences écologiques de la majorité des coléoptères saproxyliques emblématiques de Suisse (SANCHEZ *et al.* 2018). Au contraire, les forêts de conifères d'altitude (Dénéria, Les Léseneys, Bois des Arlettes) sont par nature moins riches que les forêts de plaine, ce qui peut expliquer, tout du moins en partie, le nombre plus restreint d'espèces capturées dans certaines d'entre elles.

Dans plusieurs forêts échantillonées, c'est cependant probablement le manque de (micro-) structures favorables aux coléoptères saproxyliques qui explique certains résultats faunistiques modestes. Plusieurs forêts prospectées souffrent ainsi d'un déficit en bois mort, notamment de gros diamètres, et d'arbre-habitats porteurs de dendro-microhabitats favorables (cavités à terreau, champignons lignicoles,...). Des mesures concrètes peuvent être entreprises pour pallier ces manques et favoriser la biodiversité forestière. Quelques recommandations générales, applicables à tous les types de forêts, sont fournies par SANCHEZ *et al.* (2018).

CONCLUSION

Ce travail cantonal intégrant plusieurs partenaires (Division biodiversité de la Direction générale de l'Environnement du canton de Vaud - DGE-Biodiv; base de données nationale info faune - CSCF; Musée cantonal de zoologie à Lausanne) s'est avéré extrêmement positif. Il a permis d'obtenir sur une seule saison de terrain de nombreuses données de coléoptères pour des sites pour lesquels très peu, voire aucune, étaient disponibles. Les résultats obtenus fournissent un état des lieux actuel de la faune des coléoptères saproxyliques présents. Ils pourront servir de base de comparaison pour des études futures, tout en permettant de documenter l'évolution dans le temps de la faune de ces milieux boisés. La plupart des forêts prospectées étant des réserves (ou de futures réserves), leur intérêt pour la biodiversité devrait généralement s'accroître au fil du temps. Au fur et à mesure du vieillissement des peuplements, les volumes de bois mort disponibles et le nombre d'arbre-habitats devraient ainsi augmenter et constituer autant de ressources précieuses pour les organismes saproxyliques. Cela devra être vérifié dans le futur.

REMERCIEMENTS

Nous remercions la Division biodiversité de la Direction générale de l'Environnement du canton de Vaud (DGE-Biodiv) qui a rendu possible cette étude, ainsi que Michel Sartori et Anne Freitag (Musée cantonal de zoologie à Lausanne) pour la mise à disposition du laboratoire et du matériel de préparation et photographique. Un grand merci également à l'ensemble des inspecteurs et gardes forestiers qui nous ont donné accès aux forêts et indiqué les meilleurs emplacements pour la mise en place des pièges. Merci enfin à Matthias Borer (Naturhistorisches Museum Basel) et à Vivien Cosandey (Essertines-sur-Rolle) pour la détermination d'une partie du matériel récolté (respectivement Chrysomelidae, Scarabaeidae et Hydrophilidae), à Jessica Litman (Musée d'histoire naturelle de Neuchâtel) pour la traduction du résumé anglais, ainsi qu'à Stève Breitenmoser (Givrins) pour sa relecture et ses commentaires pertinents sur le manuscrit.

BIBLIOGRAPHIE

- ALEXANDER K.N.SA., 2008. Tree biology and saproxylic coleoptera: issues of definitions and conservation language. *In: VIGNON V., & ASMODÉ J.-F. (Eds.) Proceedings of the 4th Symposium and workshop on the conservation of Saproxylic Beetles, held in Vivoin, Sarthe department – France 27-29 June 2006. Revue d'Écologie (terre vie)*, supplément 10: 9-13
- BRÄNDLI U.-B., (Réd.) 2010. Inventaire forestier national suisse. Résultats du troisième inventaire 2004-2006. Birmensdorf, Institut fédéral de recherches sur la forêt, la neige et le paysage WSL. Berne, Office fédéral de l'environnement, OFEV. 312 p.
- BREITENMOSER S., 2017. Les chênes séculaires de Duillier (VD) : un sanctuaire pour des coléoptères saproxyliques exceptionnels. *Bulletin de la Société vaudoise des Sciences naturelles* 96: 49-76.
- BRUSTEL H., 2012. PolytrapTM 2010: new « soft design » window flight trap for saproxylic beetles. *In: JURC M. (ed.) Saproxylic beetles in Europe: monitoring, biology and conservation. Ljubljana, Slovenian Forestry Institute, Silva Slovenica. Studia Forestalia Slovenica / Professional and Scientific Works* 137: 91-92.
- CHITTARO Y. & SANCHEZ A., 2016a. Inventaire des coléoptères saproxyliques d'un site exceptionnel: la Châtaigneraie de Fully (VS). *Bulletin de la Murithienne* 133: 13-27.
- CHITTARO Y. & SANCHEZ A., 2016b. Liste commentée des Tenebrionoidea (Coleoptera) de Suisse. Partie 1: Aderidae, Anthicidae, (Boridae), Melandryidae, Meloidae, Mycetophagidae, Mycteridae, Prostomidae, Pyrochroidae, Pythidae, Ripiphoridae, Salpingidae, Tenebrionidae, Tetratomidae, Zopheridae / Commented checklist of Swiss Tenebrionoidea (Coleoptera). Part 1:Aderidae, Anthicidae, (Boridae), Melandryidae, Meloidae, Mycetophagidae, Mycteridae, Prostomidae, Pyrochroidae, Pythidae, Ripiphoridae, Salpingidae, Tenebrionidae, Tetratomidae, Zopheridae. *Mitteilungen der schweizerischen entomologischen Gesellschaft / Bulletin de la Société entomologique Suisse* 89: 183-235.
- DELARZE R., GONSETH Y., EGGENBERG S. & VUST M., 2015. Guide des milieux naturels de Suisse. Écologie, menaces, espèces caractéristiques. 3^e édition. Rossolis, 440 p.
- ECKELT A., MÜLLER J., BENSE U., BRUSTEL H., BUSSLER H., CHITTARO Y., CIZEK L., FREI A., HOLZER E., KADEJ M., KAHLEN M., KÖHLER F., MÖLLER G., MÜHLE H., SANCHEZ A., SCHAFFRATH U., SCHMIDL J., SMOLIS A., SZALLIES A., NÉMETH T., WURST C., THORN S., HAUBO R., CHRISTENSEN B. & SEIBOLD S., 2017. "Primeval forest relict beetles" of Central Europe: a set of 168 umbrella species for the protection of primeval forest remnants. *Journal of Insect Conservation*. pp 15-28.
- GRAF R. & SZALLIES A., 2018. Xylobionte Käfer im Naturwaldreservat Lopper, Stansstad (NW), und in dessen Umgebung. *Entomo Helvetica* 11: 89-103.
- HUBER B. & BÜCHE B., 2014. Vielfalt der Totholzkäferfauna im Urwald Scatlè, Breil/Brigels (Schweiz, Graubünden) (Coleoptera). *Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft* 87: 311-326.
- LARRIEU L., 2014. Les dendro-microhabitats: facteurs clés de leur occurrence dans les peuplements forestiers, impact de la gestion et relations avec la biodiversité taxonomique, dynamiques et écologie des paysages agroforestiers - DYNAFOR UMR 1201. Institut National Polytechnique de Toulouse, Toulouse, France, 111 pp.
- LÖBL I. & SMETANA A. (Eds), 2007. Catalogue of Palaearctic Coleoptera. Volume 4. Elateroidea - Derodontidae - Bostrichoidea - Lymexyloidea - Cleroidea - Cucujoidea. Apollo Books, Stenstrup, Danemark, 935 pp.
- LÖBL I. & SMETANA A. (Eds), 2008. Catalogue of Palaearctic Coleoptera. Volume 5. Tenebrionoidea. Apollo Books, Stenstrup, Danemark, 670 pp.
- LÖBL I. & SMETANA A. (Eds), 2010. Catalogue of Palaearctic Coleoptera. Volume 6. Chrysomeloidea. Apollo Books, Stenstrup, Danemark, 924 pp.
- LÖBL I. & SMETANA A. (Eds), 2011. Catalogue of Palaearctic Coleoptera. Volume 7. Curculionoidea 1. Apollo Books, Stenstrup, Danemark, 373 pp.
- LÖBL I. & SMETANA A. (Eds), 2013. Catalogue of Palaearctic Coleoptera. Volume 8. Curculionoidea 2. Apollo Books, Stenstrup, Danemark, 700 pp.
- LÖBL I. & LÖBL D. (Eds), 2015. Catalogue of Palaearctic Coleoptera. Volume 2. Hydrophiloidea - Staphylinoidea, part 1. Brill, Leiden, Boston, 900 pp.
- LÖBL I. & LÖBL D. (Eds), 2016. Catalogue of Palaearctic Coleoptera: Volume 3. Scarabaeoidea - Sciertoidea - Dascilloidea - Buprestoidea - Byrrhoidea. Revised and Updated Edition. Brill, Leiden, Boston, 961 pp.
- LÖBL I. & LÖBL D. (Eds), 2017. Catalogue of Palaearctic Coleoptera. Volume 1. Archostemata - Myxophaga - Adephaga. Brill, Leiden, Boston, 1443 pp.

- MONNERAT C., BARBALAT S., LACHAT T. & GONSETH Y., 2016. Liste rouge des coléoptères Buprestidés, Cérambycidés, Cétoniidés et Lucanidés. Espèces menacées en Suisse. - Office fédéral de l'environnement, Berne, et Info fauna - Centre Suisse de Cartographie de la Faune, Neuchâtel. *L'environnement pratique* n° 1622. 118 p.
- SANCHEZ A., CHITTARO Y., MONNERAT C. & GONSETH Y., 2016. Les coléoptères saproxyliques emblématiques de Suisse, indicateurs de la qualité de nos forêts et milieux boisés. *Bulletin de la Société Entomologique Suisse* 89: 261-280.
- SANCHEZ A. & CHITTARO C., 2017. Inventaire des coléoptères saproxyliques des pinèdes du Val d'Anniviers (VS). *Bulletin de la Murithienne* 134: 21-34.
- SANCHEZ A., CHITTARO Y. & GONSETH Y., 2018. Préférences écologiques des coléoptères saproxyliques emblématiques de Suisse. *Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen* 169 (3): 158-165.
- VUST M., 2016. Étude des lichens du Bois des Arlettes. Rapport de mandat pour la DGE-Forêt du canton de Vaud. 14 p.

ANNEXE

Tableau A1. Liste des coléoptères capturés en 2017 par site (1-13, tableau 1), par ordre alphabétique des familles, genres puis espèces. La nomenclature utilisée est celle du Catalogue des coléoptères paléarctiques (LÖBL & SMETANA 2007, 2008, 2010, 2011, 2013, LÖBL & LÖBL 2015, 2016, 2017). Les espèces saproxyliques apparaissent en gras. Leur éventuelle valeur emblématique (4-7) selon SANCHEZ et al. (2016) ou relique de forêts primaires (1-2) selon ECKELT et al. (2017) sont indiquées respectivement dans les colonnes EMBL et PRIM.

Famille	Espèce	EMBL	PRIM	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Anthribidae	<i>Anthribus nebulosus</i> (Forster, 1770)								x							
Anthribidae	<i>Dissoleucas niveirostris</i> (Fabricius, 1798)	4			x	x	x			x						
Anthribidae	<i>Platystomos albinus</i> (Linnaeus, 1758)	4			x			x	x	x						
Anthribidae	<i>Tropideres albirostris</i> (Schaller, 1783)	4		x	x											
Attelabidae	<i>Attelabus nitens</i> (Scopoli, 1763)					x										
Biphyllidae	<i>Diplocoelus fagi</i> (Chevrolat, 1837)	5			x	x										
Buprestidae	<i>Agrius biguttatus</i> (Fabricius, 1777)						x									
Buprestidae	<i>Anthaxia morio</i> (Fabricius, 1792)								x							
Buprestidae	<i>Chrysobothris affinis</i> (Fabricius, 1794)						x									
Buprestidae	<i>Trachys minuta</i> (Linnaeus, 1758)								x							
Byrrhidae	<i>Byrrhus pilula</i> (Linnaeus, 1758)									x						
Byturidae	<i>Byturus ochraceus</i> (Scriba, 1790)				x			x			x					
Cantharidae	<i>Ancistronycha abdominalis</i> (Fabricius, 1798)			x												
Cantharidae	<i>Cantharis decipiens</i> (Baudi, 1871)			x												
Cantharidae	<i>Cantharis livida</i> (Linnaeus, 1758)								x							
Cantharidae	<i>Podabrus alpinus</i> (Paykull, 1798)	x						x	x	x	x	x				
Cantharidae	<i>Rhagonycha lignosa</i> (Müller, 1764)			x	x		x	x	x	x	x					
Cantharidae	<i>Rhagonycha translucida</i> (Krynicki, 1832)							x		x	x					
Carabidae	<i>Abox ovalis</i> (Duftschmid, 1812)							x								
Carabidae	<i>Abox parallelepipedus</i> (Piller & Mitterpacher, 1783)						x									
Carabidae	<i>Agonum muelleri</i> (Herbst, 1784)	x														
Carabidae	<i>Amara aenea</i> (De Geer, 1774)		x	x	x			x								
Carabidae	<i>Anchomenus dorsalis</i> (Pontoppidan, 1763)							x								
Carabidae	<i>Anisodactylus binotatus</i> (Fabricius, 1787)					x										
Carabidae	<i>Bembidion quadrimaculatum</i> (Linnaeus, 1761)									x						
Carabidae	<i>Calathus melanocephalus</i> (Linnaeus, 1758)									x						
Carabidae	<i>Carabus auronitens</i> (Fabricius, 1792)					x										
Carabidae	<i>Diachromus germanus</i> (Linnaeus, 1758)			x			x	x	x							
Carabidae	<i>Dromius agilis</i> (Fabricius, 1787)						x							x		
Carabidae	<i>Dromius quadrimaculatus</i> (Linnaeus, 1758)							x						x		

Famille	Espèce	EMBL	PRIM	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Carabidae	<i>Harpalus rubripes</i> (Duftschmid, 1812)															
Carabidae	<i>Harpalus signaticornis</i> (Duftschmid, 1812)			x							x					
Carabidae	<i>Loricera pilicornis</i> (Fabricius, 1775)					x				x						
Carabidae	<i>Molops piceus</i> (Panzer, 1793)														x	
Carabidae	<i>Poecilus cupreus</i> (Linnaeus, 1758)					x	x			x	x					
Carabidae	<i>Poecilus versicolor</i> (Sturm, 1824)														x	
Carabidae	<i>Pterostichus vernalis</i> (Panzer, 1796)							x								
Carabidae	<i>Stenolophus teutonus</i> (Schrank, 1781)													x		
Carabidae	<i>Tachyta nana</i> (Gyllenhal, 1810)													x		
Carabidae	<i>Trechus quadristriatus</i> (Schrank, 1781)							x		x	x					
Cerambycidae	<i>Anastrangalia dubia</i> (Scopoli, 1763)									x						
Cerambycidae	<i>Anastrangalia sanguinolenta</i> (Linnaeus, 1760)													x		
Cerambycidae	<i>Clytus arietis</i> (Linnaeus, 1758)			x	x	x	x			x	x	x				
Cerambycidae	<i>Dinoptera collaris</i> (Linnaeus, 1758)				x								x	x	x	
Cerambycidae	<i>Gaurotes virginea</i> (Linnaeus, 1758)												x	x		
Cerambycidae	<i>Grammoptera abdominalis</i> (Stephens, 1831)	4				x										
Cerambycidae	<i>Grammoptera ruficornis</i> (Fabricius, 1781)					x							x			
Cerambycidae	<i>Grammoptera ustulata</i> (Schaller, 1783)						x									
Cerambycidae	<i>Leiopus linnei</i> (Wallin, Nylander & Torstein, 2009)													x		
Cerambycidae	<i>Leiopus nebulosus</i> (Linnaeus, 1758)			x			x						x			
Cerambycidae	<i>Mesosa nebulosa</i> (Fabricius, 1781)			x			x					x				
Cerambycidae	<i>Molorchus minor</i> (Linnaeus, 1758)						x	x	x					x		
Cerambycidae	<i>Obrium brunneum</i> (Fabricius, 1792)							x			x			x		
Cerambycidae	<i>Oxymirus cursor</i> (Linnaeus, 1758)								x			x	x	x	x	
Cerambycidae	<i>Pachytodes cerambyciformis</i> (Schrank, 1781)					x	x									
Cerambycidae	<i>Plagionotus detritus</i> (Linnaeus, 1758)	5							x		x					
Cerambycidae	<i>Pogonoherus hispidulus</i> (Piller & Mitterpacher, 1783)					x						x		x		
Cerambycidae	<i>Pogonoherus hispidus</i> (Linnaeus, 1758)												x			
Cerambycidae	<i>Rosalia alpina</i> (Linnaeus, 1758)	4	2			x										
Cerambycidae	<i>Rutpela maculata</i> (Poda von Neuhaus, 1761)				x								x			
Cerambycidae	<i>Saperda scalaris</i> (Linnaeus, 1758)						x									
Cerambycidae	<i>Stenocorus meridianus</i> (Linnaeus, 1758)			x												
Cerambycidae	<i>Stenurella melanura</i> (Linnaeus, 1758)			x	x	x	x				x	x	x			
Cerambycidae	<i>Stictoleptura rubra</i> (Linnaeus, 1758)					x		x			x		x	x		
Cerambycidae	<i>Tetropium castaneum</i> (Linnaeus, 1758)						x						x	x	x	
Cerambycidae	<i>Tetrops praeustus</i> (Linnaeus, 1758)							x			x	x				
Cerambycidae	<i>Tetrops starkii</i> Chevrolat, 1859								x				x			
Cerylonidae	<i>Cerylon ferrugineum</i> (Stephens, 1830)			x	x	x	x		x			x		x	x	
Cerylonidae	<i>Cerylon histeroides</i> (Fabricius, 1792)				x			x								
Cleridae	<i>Necrobia violacea</i> (Linnaeus, 1758)												x			
Cleridae	<i>Thanasimus femoralis</i> (Zetterstedt, 1828)	4												x	x	
Cleridae	<i>Thanasimus formicarius</i> (Linnaeus, 1758)													x		
Cleridae	<i>Tillus elongatus</i> (Linnaeus, 1758)	4			x	x	x	x			x		x			
Coccinellidae	<i>Adalia decempunctata</i> (Linnaeus, 1758)				x											
Coccinellidae	<i>Aphidecta obliterata</i> (Linnaeus, 1758)					x								x		
Coccinellidae	<i>Calvia decemguttata</i> (Linnaeus, 1767)						x									
Coccinellidae	<i>Exochomus quadripustulatus</i> (Linnaeus, 1758)							x		x						
Coccinellidae	<i>Halyzia sedecimguttata</i> (Linnaeus, 1758)							x						x		
Coccinellidae																

Famille	Espèce	EMBL	PRIM	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Curculionidae	<i>Cryphalus piceae</i> (Ratzeburg, 1837)								x	x	x					
Curculionidae	<i>Crypturgus hispidulus</i> (Thomson, 1870)				x				x	x	x					
Curculionidae	<i>Dryocoetes autographus</i> (Ratzeburg, 1837)			x	x	x		x	x	x	x	x				
Curculionidae	<i>Dryocoetes hectographus</i> (Reitter, 1913)									x	x	x				
Curculionidae	<i>Ernoporus fagi</i> (Fabricius, 1798)				x			x	x		x	x				
Curculionidae	<i>Hylastes cunicularius</i> (Erichson, 1836)					x			x	x	x	x				
Curculionidae	<i>Hylastinus fankhauseri</i> (Reitter, 1894)					x										
Curculionidae	<i>Hylesinus crenatus</i> (Fabricius, 1787)	x	x													
Curculionidae	<i>Hylesinus toranio</i> (Danhoine, 1788)	x		x		x	x									
Curculionidae	<i>Hylurgops palliatus</i> (Gyllenhal, 1813)			x				x	x	x	x	x				
Curculionidae	<i>Ips typographus</i> (Linnaeus, 1758)							x	x							
Curculionidae	<i>Leperisinus varius</i> (Fabricius, 1775)	x	x	x	x	x	x	x	x							
Curculionidae	<i>Liparus germanus</i> (Linnaeus, 1758)					x										
Curculionidae	<i>Orchestes fagi</i> (Linnaeus, 1758)				x											
Curculionidae	<i>Orthotomicus proximus</i> (Eichhoff, 1868)									x						
Curculionidae	<i>Phloeotribus spinulosus</i> (Rey, 1883)								x	x						
Curculionidae	<i>Pityogenes chalcographus</i> (Linnaeus, 1761)		x			x	x		x	x	x	x				
Curculionidae	<i>Platypus cylindrus</i> (Fabricius, 1792)				x											
Curculionidae	<i>Polygraphus poligraphus</i> (Linnaeus, 1758)			x			x		x	x						
Curculionidae	<i>Pteleobius kraatzii</i> (Eichhoff, 1864)								x	x						
Curculionidae	<i>Scolytus intricatus</i> (Ratzeburg, 1837)	x	x	x												
Curculionidae	<i>Scolytus laevis</i> (Chapuis, 1869)					x										
Curculionidae	<i>Scolytus mali</i> (Bechstein, 1805)		x				x									
Curculionidae	<i>Scolytus rugulosus</i> (Ph. W. J. Müller, 1818)			x												
Curculionidae	<i>Taphrorychus bicolor</i> (Herbst, 1793)	x	x	x	x		x	x								
Curculionidae	<i>Trypodendron domesticum</i> (Linnaeus, 1758)					x	x									
Curculionidae	<i>Trypodendron lineatum</i> (A. G. Olivier, 1795)			x				x	x	x	x	x				
Curculionidae	<i>Trypodendron signatum</i> (Fabricius, 1792)	x	x			x	x									
Curculionidae	<i>Xyleborinus saxesenii</i> (Ratzeburg, 1837)		x	x			x									
Curculionidae	<i>Xyleborus cryptographus</i> (Ratzeburg, 1837)	x	x													
Curculionidae	<i>Xylosandrus germanus</i> (Blandford, 1894)	x	x	x		x	x									
Dascillidae	<i>Dascillus cervinus</i> (Linnaeus, 1758)				x											
Dasytidae	<i>Aplocnemus impressus</i> (Marsham, 1802)					x										
Dasytidae	<i>Dasytes aeratus</i> (Stephens, 1830)	x	x													
Dasytidae	<i>Dasytes obscurus</i> (Gyllenhal, 1813)							x								
Dasytidae	<i>Dasytes plumbeus</i> (O. F. Müller, 1776)	x	x	x		x	x									
Dermestidae	<i>Attagenus punctatus</i> (Scopoli, 1772)				x											
Dermestidae	<i>Dermestes undulatus</i> (Brahm, 1790)					x										
Dermestidae	<i>Megatoma undata</i> (Linnaeus, 1758)				x	x	x		x	x	x	x				
Elateridae	<i>Adrastus limbatus</i> (Fabricius, 1777)								x							
Elateridae	<i>Adrastus pallens</i> (Fabricius, 1792)			x												
Elateridae	<i>Agriotes pilosellus</i> (Schönherr, 1817)		x	x	x	x		x								
Elateridae	<i>Agryrus murinus</i> (Linnaeus, 1758)					x	x									
Elateridae	<i>Ampedus aethiops</i> (Lacordaire, 1835)	4						x	x	x	x	x				
Elateridae	<i>Ampedus auripes</i> (Reitter, 1895)	5	2						x	x	x	x				
Elateridae	<i>Ampedus erythrogaster</i> (P. W. Müller, 1821)	4			x	x	x	x	x	x	x	x				
Elateridae	<i>Ampedus nemoralis</i> (Bouwer, 1980)		x			x	x	x								
Elateridae	<i>Ampedus nigerrimus</i> (Lacordaire, 1835)	4				x										
Elateridae	<i>Ampedus quercicola</i> (Buysson, 1887)		x	x	x	x		x	x							
Elateridae	<i>Ampedus sanguineus</i> (Linnaeus, 1758)			x												
Elateridae	<i>Ampedus sanguinolentus</i> (Schrank, 1776)	4		x												
Elateridae	<i>Ampedus sinuatus</i> (Germar, 1844)	4	x	x	x	x	x	x								
Elateridae	<i>Anostirus purpureus</i> (Poda, 1761)								x							

Famille	Espèce	EMBL	PRIM	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Elateridae	<i>Athous emaciatus</i> (Candèze, 1860)					x					x					x
Elateridae	<i>Athous haemorrhoidalis</i> (Fabricius, 1801)			x	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x
Elateridae	<i>Athous subfuscus</i> (O.F.Müller, 1764)					x	x		x	x	x	x	x	x	x	x
Elateridae	<i>Athous vittatus</i> (Fabricius, 1792)			x	x	x	x	x		x		x		x		x
Elateridae	<i>Brachygnonus megerlei</i> (Lacordaire, 1835)	4				x										
Elateridae	<i>Calambus bipustulatus</i> (Linnaeus, 1767)	4		x												
Elateridae	<i>Cardiophorus gramineus</i> (Scopoli, 1763)	5	2							x						
Elateridae	<i>Cardiophorus nigerrimus</i> (Erichson, 1840)									x						
Elateridae	<i>Ctenicera cuprea</i> (Fabricius, 1775)										x					
Elateridae	<i>Dalopius marginatus</i> (Linnaeus, 1758)					x	x		x	x	x	x	x	x	x	x
Elateridae	<i>Denticollis linearis</i> (Linnaeus, 1758)			x	x		x	x		x	x	x	x	x	x	x
Elateridae	<i>Denticollis rubens</i> (Piller & Mitterpacher, 1783)	4		x					x	x	x	x	x	x	x	x
Elateridae	<i>Hemicrepidius hirtus</i> (Herbst, 1784)			x	x				x							
Elateridae	<i>Hemicrepidius niger</i> (Linnaeus, 1758)			x												
Elateridae	<i>Hypoganus inunctus</i> (Lacordaire, 1835)	4		x						x	x					
Elateridae	<i>Idolus picipennis</i> (Bach, 1852)			x	x											
Elateridae	<i>Limoniushinus</i> (Linnaeus, 1758)			x	x				x	x						
Elateridae	<i>Melanotus castanipes</i> (Paykull, 1800)				x											
Elateridae	<i>Melanotus crassicollis</i> (Erichson, 1841)			x	x											
Elateridae	<i>Melanotus villosus</i> (Geoffroy, 1785)			x	x	x										
Elateridae	<i>Nothodes parvulus</i> (Panzer, 1799)			x	x	x	x		x	x		x		x		x
Elateridae	<i>Paraphotistus impressus</i> (Fabricius, 1792)			x					x			x		x		x
Elateridae	<i>Paraphotistus nigricornis</i> (Panzer, 1799)											x				
Elateridae	<i>Pheletes aeneoniger</i> (De Geer, 1774)												x			
Elateridae	<i>Prosternon tessellatum</i> (Linnaeus, 1758)			x	x											
Elateridae	<i>Sericus brunneus</i> (Linnaeus, 1758)											x	x	x	x	x
Elateridae	<i>Sericus subaeneus</i> (W. Redtenbacher, 1842)															x
Elateridae	<i>Stenagostus rhombeus</i> (A. G. Olivier, 1790)	4		x					x	x						
Elateridae	<i>Zorochros dufouri</i> (Buysson, 1900)												x			
Endomychidae	<i>Endomychus coccineus</i> (Linnaeus, 1758)			x												
Endomychidae	<i>Mycetina cruciata</i> (Schaller, 1783)				x	x	x				x	x			x	x
Erotylidae	<i>Dacne bipustulata</i> (Thunberg, 1781)	4						x	x	x						

Famille	Espèce	EMBL	PRIM	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Histeridae	<i>Paromalus parallelepipedus</i> (Herbst, 1792)	4			x											
Histeridae	<i>Saprinus semistriatus</i> (Scriba, 1790)								x							
Hydrophilidae	<i>Cercyon melanocephalus</i> (Linnaeus, 1758)						x									
Hydrophilidae	<i>Cryptopleurum minutum</i> (Fabricius, 1775)						x									
Lampyridae	<i>Lampyris noctiluca</i> (Linnaeus, 1758)			x	x	x	x		x							
Latridiidae	<i>Cartodere nodifer</i> (Westwood, 1839)							x								
Latridiidae	<i>Corticaria similata</i> (Gyllenhal, 1827)					x										
Latridiidae	<i>Corticaria gibbosa</i> (Herbst, 1793)					x										
Latridiidae	<i>Stephostethus angusticollis</i> (Gyllenhal, 1827)					x										
Lucanidae	<i>Platycerus caprea</i> (De Geer, 1774)								x	x	x					
Lucanidae	<i>Platycerus caraboides</i> (Linnaeus, 1758)				x	x										
Lucanidae	<i>Sinodendron cylindricum</i> (Linnaeus, 1758)	4				x		x								
Lycidae	<i>Dictyoptera aurora</i> (Herbst, 1784)	4		x	x				x	x	x					
Lycidae	<i>Erotides cosnardi</i> (Chevrolat, 1831)	4					x									
Lycidae	<i>Lopheros rubens</i> (Gyllenhal, 1817)	4			x											
Lycidae	<i>Platycis minutus</i> (Fabricius, 1787)	4					x	x	x							
Lycidae	<i>Pyropterus nigroruber</i> (De Geer, 1774)	4					x			x						
Lymexylidae	<i>Hylecoetus dermestoides</i> (Linnaeus, 1761)			x		x	x	x	x	x	x	x				
Malachiidae	<i>Clanoptilus elegans</i> (A. G. Olivier, 1790)						x									
Melandryidae	<i>Conopalpus testaceus</i> (A. G. Olivier, 1790)	4			x											
Melandryidae	<i>Dolotarsus lividus</i> (C. R. Sahlberg, 1833)	5									x					
Melandryidae	<i>Melandrya caraboides</i> (Linnaeus, 1760)			x			x									
Melandryidae	<i>Orchesia undulata</i> (Kraatz, 1853)	4				x										
Melandryidae	<i>Seropalpus barbatus</i> (Schaller, 1783)	4		x	x	x		x								
Monotomidae	<i>Rhizophagus bipustulatus</i> (Fabricius, 1792)				x		x									
Monotomidae	<i>Rhizophagus dispar</i> (Paykull, 1800)									x						
Monotomidae	<i>Rhizophagus ferrugineus</i> (Paykull, 1800)							x	x	x	x					
Monotomidae	<i>Rhizophagus nitidulus</i> (Fabricius, 1798)								x							
Monotomidae	<i>Rhizophagus parallelocollis</i> (Gyllenhal, 1827)				x		x									
Mordellidae	<i>Mordellochroa abdominalis</i> (Fabricius, 1775)					x										
Mycetophagidae	<i>Litargus connexus</i> (Geoffroy, 1785)	4	x	x	x			x								
Mycetophagidae	<i>Mycetophagus atomarius</i> (Fabricius, 1787)	5								x						
Mycetophagidae	<i>Mycetophagus fulvicollis</i> (Fabricius, 1792)	7	x													
Mycetophagidae	<i>Mycetophagus quadriguttatus</i> (P. W. J. Müller, 1821)	5	x			x		x								
Mycetophagidae	<i>Mycetophagus quadrripustulatus</i> (Linnaeus, 1760)	5			x	x										
Nitidulidae	<i>Glyschrochilus hortensis</i> (Fourcroy, 1785)						x	x								
Nitidulidae	<i>Glyschrochilus quadriguttatus</i> (Fabricius, 1776)		x				x	x	x							
Nitidulidae	<i>Pityophagus ferrugineus</i> (Linnaeus, 1761)				x	x		x		x	x					
Nitidulidae	<i>Stelidota geminata</i> (Say, 1825)					x										
Oedemeridae	<i>Calopus serraticornis</i> (Linnaeus, 1758)										x					
Oedemeridae	<i>Oedemera femoralis</i> (A. G. Olivier, 1803)			x	x	x										
Prostomidae	<i>Prostomis mandibularis</i> (Fabricius, 1801)	6	2			x										
Ptinidae	<i>Hyperisus plumbeum</i> (Illiger, 1801)				x	x										
Ptinidae	<i>Ptilinus pectinicornis</i> (Linnaeus, 1758)		x	x	x	x	x		x	x	x	x				
Ptinidae	<i>Ptinomorphus imperialis</i> (Linnaeus, 1767)		x		x				x							
Pyrochroidae	<i>Pyrochroa coccinea</i> (Linnaeus, 1760)			x			x									
Pyrochroidae	<i>Schizotus pectinicornis</i> (Linnaeus, 1758)		x	x					x							
Rhynchitidae	<i>Lasiorhynchites olivaceus</i> (Gyllenhal, 1833)					x										
Rhynchitidae	<i>Neocoenorrhinus interpunctatus</i> (Stephens, 1831)						x									
Salpingidae	<i>Cariderus aeneus</i> (A. G. Olivier, 1807)	6		x												
Salpingidae	<i>Rabocerus foveolatus</i> (Ljungh, 1823)	5									x					
Salpingidae	<i>Salpingus planirostris</i> (Fabricius, 1787)					x	x									
Salpingidae	<i>Salpingus ruficollis</i> (Linnaeus, 1760)	4	x		x				x	x	x					

Famille	Espèce	EMBL	PRIM	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Salpingidae	<i>Vincenzellus ruficollis</i> (Panzer, 1794)	4			x	x	x	x	x	x	x					
Scarabaeidae	<i>Acrossus depresso</i> (Kugelann, 1792)					x				x	x	x	x	x	x	
Scarabaeidae	<i>Acrossus luridus</i> (Fabricius, 1775)								x							
Scarabaeidae	<i>Acrossus rufipes</i> (Linnaeus, 1758)							x			x	x	x	x	x	
Scarabaeidae	<i>Agrilinus ater</i> (De Geer, 1774)								x							
Scarabaeidae	<i>Amphimallon atrum</i> (Herbst, 1790)							x			x					
Scarabaeidae	<i>Cetonia aurata</i> (Linnaeus, 1761)								x							
Scarabaeidae	<i>Gnorimus nobilis</i> (Linnaeus, 1758)									x						
Scarabaeidae	<i>Hoplia argentea</i> (Poda von Neuhaus, 1761)							x			x					
Scarabaeidae	<i>Melinopterus prodromus</i> (Brahm, 1790)				x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Scarabaeidae	<i>Melinopterus sphacelatus</i> (Panzer, 1798)								x							
Scarabaeidae	<i>Onthophagus coenobita</i> (Herbst, 1783)							x			x					
Scarabaeidae	<i>Onthophagus fracticornis</i> (Preyssler, 1790)							x								
Scarabaeidae	<i>Onthophagus illyricus</i> (Scopoli, 1763)						x									
Scarabaeidae	<i>Onthophagus joannae</i> (Goljan, 1953)						x									
Scarabaeidae	<i>Onthophagus lemur</i> (Fabricius, 1781)						x									
Scarabaeidae	<i>Onthophagus verticicornis</i> (Laicharting, 1781)						x									
Scarabaeidae	<i>Oxythyrea funesta</i> (Poda von Neuhaus, 1761)							x								
Scarabaeidae	<i>Phyllopertha horticola</i> (Linnaeus, 1758)								x							
Scarabaeidae	<i>Protaetia cuprea</i> (Herbst, 1782)								x							
Scarabaeidae	<i>Serica brunnea</i> (Linnaeus, 1758)						x			x						
Scarabaeidae	<i>Trichius fasciatus</i> (Linnaeus, 1758)								x							
Scarabaeidae	<i>Valgus hemipterus</i> (Linnaeus, 1758)									x						
Scarabaeidae	<i>Volinus sticticus</i> (Panzer, 1798)			x	x	x					x					
Silphidae	<i>Nicrophorus humator</i> (Gleditsch, 1767)					x			x	x	x	x				
Silphidae	<i>Nicrophorus vespillo</i> (Linnaeus, 1758)						x				x					
Silphidae	<i>Nicrophorus vespilloides</i> (Herbst, 1783)							x			x					
Silphidae	<i>Oiceoptoma thoracicum</i> (Linnaeus, 1758)								x							
Silphidae	<i>Thanatophilus sinuatus</i> (Fabricius, 1775)								x		x	x				
Silphidae	<i>Xylodrepa quadrimaculata</i> (Scopoli, 1772)			x	x											
Silvanidae	<i>Dendrophagus crenatus</i> (Paykull, 1799)	5							x					x	x	
Silvanidae	<i>Silvanoprus fagi</i> (Guérin-Méneville, 1844)											x				
Silvanidae	<															

Famille	Espèce	EMBL	PRIM	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Zopheridae	<i>Coxelus pictus</i> (J. Sturm, 1807)						x						x			
Zopheridae	<i>Synchita humeralis</i> (Fabricius, 1792)	4				x		x								
Zopheridae	<i>Synchita undata</i> (Guérin-Méneville, 1844)	6						x								
Zopheridae	<i>Synchita variegata</i> (Hellwig, 1792)	6						x								
Nombre d'espèces		68	6	64	57	72	73	68	52	46	75	67	32	50	45	28

Le zooplancton du lac de Joux, ressource pour le corégone

Pierre-Alain CHEVALLEY & Brigitte LODS-CROZET*

CHEVALLEY P.-A. & LODS-CROZET B., 2018. Le zooplancton du lac de Joux, ressource pour le corégone. *Bulletin de la Société Vaudoise des Sciences Naturelles* 97: 33-46.

Résumé

Le suivi des communautés zooplanctoniques a été mis en place pour évaluer la qualité et la quantité de nourriture à disposition pour la palée (*Coregonus palaea*) du lac de Joux. Pendant les cinq ans de suivi (2013-17), le zooplancton est dominé par les microcrustacés et principalement les cladocères herbivores. Les abondances augmentent dès juin et le pic estival signale un schéma classique avec des valeurs élevées en période de production du phytoplancton. Les grands cladocères carnivores (*Bythotrephes longimanus* et *Leptodora kindti*) sont très peu abondants. Les rotifères sont le deuxième groupe taxonomique et sont principalement présents au début du printemps et en automne. À l'échelle interannuelle, les abondances et les biovolumes sont du même ordre de grandeur que ceux rencontrés dans le Léman et les lacs du Bourget et d'Annecy. L'année 2017 se révèle la plus productive de la série 2013-17 et ceci pourrait être lié aux conditions météorologiques clémentes du printemps et été. La dynamique interannuelle des cladocères est difficile à mettre en lien avec la préation des corégones. En effet, en 2014, année de très faible rendement de pêche, les abondances de cladocères herbivores sont élevées, mais le sont encore plus en 2017, lors de la reprise d'un meilleur rendement des corégones. À noter également que les abondances significatives du zooplancton et la forte abondance et dominance de la cyanobactéries *Planktothrix rubescens* par rapport aux autres algues phytoplanctoniques, témoignent de l'importance de *P. rubescens* comme ressource alimentaire pour le zooplancton.

Mots-clés: microcrustacés, rotifères, évolution, canton de Vaud, *Coregonus palaea*, cyanobactéries, gestion de la pêche, Jura.

CHEVALLEY P.-A. & LODS-CROZET B., 2018. Zooplankton in Lake Joux, resource for the whitefish. *Bulletin de la Société Vaudoise des Sciences Naturelles* 97: 33-46.

Abstract

A zooplanktonic monitoring was initiated between 2013 and 2017 to assess the food quality and quantity for the whitefish population in Lake Joux. The zooplankton community is dominated by microcrustaceans and especially herbivorous cladocerans. Abundances started to increase in June and the summer maximum followed a classical trend with high values during main phytoplanktonic production. Large carnivorous cladocerans densities are very low. The rotifera community is the second predominant taxonomical group with higher abundances in spring and autumn. The annual mean crustacean densities and biovolumes have been remaining within the range of variability observed in lakes Geneva, Bourget and Annecy. Good climatic conditions prevailing in spring and summer 2017 could explain its high productivity. Inter-annual dynamics of the cladocerans are difficult to link with the whitefish predation. During 2014, year of very low fish yield, the herbivorous cladoceran densities were high as in 2017, year in a better whitefish yield. Also note that significant zooplanktonic densities and the predominance of the cyanobacteria *Planktothrix rubescens* in the phytoplanktonic community highlight the high contribution of this species in the zooplankton diet.

Keywords: microcrustaceans, rotifera, evolution dynamics, canton of Vaud, *Coregonus palaea*, cyanobacteria, fish management, Jura mountain.

Direction générale de l'environnement (DGE), Division Protection des eaux, Boveresses 155, CH-1066 Epalinges.

*Correspondance: brigitte.lods-crozet@vd.ch