

Zeitschrift: Entomo Helvetica : entomologische Zeitschrift der Schweiz
Band: 6 (2013)

Artikel: Les papillons de jour des prairies et pâturages secs de Lavaux
Autor: Pellet, Jérôme / Baudraz, Michel / Favre, Virginie
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-986043>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

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. [Voir Informations légales.](#)

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. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 08.11.2024

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

Les papillons de jour des prairies et pâturages secs de Lavaux

JÉRÔME PELLET¹, MICHEL BAUDRAZ², VIRGINIE FAVRE³,
LEO FUMAGALLI⁴, ALINE PASCHE⁵, CHARLOTTE SALAMIN⁶,
MARY-LINE SEREX⁷

¹ n+p, Av. Ramuz 94, CH-1009 Pully; jerome.pellet@nplusp.ch

² Ch. de la Jaque 58, CH-1093 La Conversion

³ La Boite Verte, Rue de la Roselière 3, CH-1400 Yverdon-les-Bains

⁴ Ch. des Lupins 7, CH-1009 Pully

⁵ Rue des Rôtafayes 4, CH-1063 Chapelle-sur-Moudon

⁶ Rte de Marcellin 29, CH-1110 Morges

⁷ Route de Puidoux 8, CH-1607 Les Thioleyres

Abstract: The butterfly communities of the dry meadows and pastures of Lavaux. – The dry slopes of Lavaux harbor a flora and fauna both rare and threatened at the biogeographical scale of the Swiss Plateau. Eighteen dry meadows and pastures of national importance are currently protected. An inventory of butterflies and day-flying moths was undertaken in 2011 and highlighted the presence of 52 species. Habitat analyses demonstrate that area and isolation are strong determinants of communities' richness. Although the larger surfaces shelter more species, the species accumulation curve indicates that small surfaces have proportionally larger species richness. The maintenance of a small- and medium-scale structural diversity seems determinant to the butterfly diversity of Lavaux. The main agricultural use of the surfaces also influences the composition of communities. Fallow lands have the fewest species while mown meadows have the highest species richness. Pastures and mixed-use surfaces harbor intermediate levels of diversity. The conservation of this entomological richness requires that both geographical aspects (total protected area, population isolation, slope and aspect) and management regimes (type of extensive management, promotion of small structures such as unmown refuges or hedgerows, structural diversification of forest edges). Our inventory highlights management actions relevant for the conservation of the thermophilic communities of Lavaux and suggests four potential target species for agri-environmental schemes: the Large Blue *Maculinea arion*, Chapman's Blue *Polyommatus thersites*, the Great Banded Grayling *Brintesia circe* and the Meadow Fritillary *Melitaea parthenoides*.

Résumé: – Les coteaux séchards de Lavaux abritent une flore et une faune thermophile rare et menacées à l'échelle du Plateau. Pas moins de 18 prairies et pâturages secs d'importance nationale (PPS) y sont actuellement protégés. Un inventaire des papillons de jour, réalisé en 2011, a permis d'y recenser 52 espèces. Les analyses d'habitat démontrent que la taille et l'isolement des surfaces inscrites à l'inventaire fédéral déterminent en grande partie la richesse spécifique des communautés de papillons recensées. Bien que les grandes surfaces séchards hébergent plus d'espèces que les petites, la courbe d'accumulation d'espèces montre également qu'à surface égale, les petits herbages séchards abritent proportionnellement plus d'espèces que les grandes surfaces. Le maintien d'une diversité structurelle à petite et moyenne échelle semble donc prépondérant pour conserver la diversité des papillons de jour de Lavaux. L'utilisation principale des herbages influe également la composition des peuplements de papillons de jour: les friches sont les milieux les plus pauvres, tandis que les prairies de fauche sont les plus riches. Les pâturages et les surfaces d'utilisation mixte abritent des communautés moyennement diversifiées. La conservation de cette richesse entomologique nécessite donc de prendre en compte les aspects géographiques (surface totale de prairies et de pâturages secs d'importance nationale, isolement des populations, pente, exposition ...) aussi bien que les facteurs de gestion (régimes de fauche et de pâture,

promotion de petites structures telles que zones-refuges ou bosquets, diversification structurelle des écotones forestiers). Notre inventaire fournit des pistes pour la gestion des communautés thermophiles de Lavaux et propose quatre espèces-cibles potentielles pour des réseaux agro-environnementaux: l'Azuré du Serpolet *Maculinea arion*, l'Azuré de l'esparcette *Polyommatus thersites*, le Silène *Brintesia circe* et la Mélitée des Scabieuses *Melitaea parthenoides*.

Zusammenfassung: Die Tagfalter der Trockenwiesen und -weiden des Lavaux. – Die trockenen Hänge des Lavaux beherbergen eine seltene, thermophile und im Mittelland vielerorts bedrohte Fauna. Nicht weniger als 18 Trockenwiesen und -weiden von nationaler Bedeutung stehen unter Schutz. Ein Inventar der Tagfalter, welches 2011 realisiert wurde, erlaubte es, 52 Arten zusammenzutragen. Die Habitatanalysen zeigten, dass vor allem Grösse und Isolation der im Bundesinventar eingetragenen Flächen die spezifische Artenvielfalt der Tagfaltergemeinschaften bestimmten. Obwohl grössere Flächen auch mehr Arten beherbergen, zeigten die Arten-Areal-Kurven, dass die kleinen und trockenen Weideflächen proportional mehr Arten beherbergen als die Grossen. Die Erhaltung einer Strukturvielfalt auf kleiner bis mittlerer Skala scheint somit entscheidend für den Erhalt der Tagfaltervielfalt des Lavaux zu sein. Die Nutzungsform der Weideflächen beeinflusst auch die Zusammensetzung der Tagfaltergemeinschaften: die Brachen sind am artenärmsten, während die Mähwiesen am artenreichsten sind. Die Weiden und die Flächen mit gemischter Nutzung beherbergen mittelmässig artenreiche Gemeinschaften. Der Erhalt dieses entomologischen Artenreichtums erfordert es, die geografischen Aspekte miteinzubeziehen (Gesamtfläche der Wiesen und trockenen Weiden von nationaler Bedeutung, der Isolationsgrad der Populationen, die Hangneigung, die Exposition etc.), aber auch Faktoren der Bewirtschaftung (Schnitt, Beweidungsintensität, Förderung von Kleinstrukturen wie Rückzugsräume, Gebüsche, strukturreiche Saumbiotope, Waldränder). Unser Inventar zeigt Wege zur Bewirtschaftung der thermophilen Gemeinschaften des Lavaux auf und schlägt vier potenzielle Zielarten vor: Quendel-Ameisenbläuling *Maculinea arion*, Kleiner Esparsetten-Bläuling *Polyommatus thersites*, Weissler Waldportier *Brintesia circe* und Westlicher Scheckenfalter *Melitaea parthenoides*.

Keywords: Rhopalocera, zones refuges, réseaux agro-écologiques OQE, bande herbeuse, surfaces de compensation écologique, *Maculinea arion*, *Melitaea parthenoides*.

INTRODUCTION

L'érosion de l'entomofaune européenne, et celle des papillons de jour en particulier, a été décrite par de nombreux auteurs. Les espèces liées aux herbages maigres et séchards sont particulièrement atteintes (Wallis DeVries et al. 2002). Les menaces sur ces milieux sont multiples et difficiles à interpréter: intensification ou abandon de l'exploitation traditionnelle (Erhardt 1985, Ockinger et al. 2006, Schmitt & Rakosy 2007, Skorka et al. 2007), urbanisation (Wood & Pullin 2002), fragmentation de l'habitat (Krauss et al. 2003) et pollution par azote atmosphérique (Weiss 1999) sont autant de facteurs qui agissent en synergie. Face à cette dégradation de la qualité des habitats prairiaux, on estime que les papillons caractéristiques des herbages ont décliné de près de 60% en Europe entre 1990 et 2007 (Wallis DeVries et al. 2002).

En Suisse, l'inventaire fédéral des prairies et pâturages secs (PPS), mis en application en 2010, protège les herbages maigres et séchards les plus riches de chaque région biogéographique. Bien qu'ambitieux dans ses objectifs, il ne protège toutefois que 1.5% des surfaces agricoles de plaine et de montagne du pays. Sur le Plateau et en Lavaux, ces milieux sont essentiellement composés des associations botaniques du *Xerobromion*, du *Mesobromion* et de l'*Arrhenaterion* maigre. Les ourlets forestiers y sont typiquement constitués de *Geranion sanguinei* ou de *Trifolion medii* plus ou moins embroussaillés et qui tendent par endroits au *Pruno-Rubion*. Si l'inventaire fédéral protège des milieux décrits essentiellement par leur composition végétale, son guide

d'application (Office Fédéral de l'Environnement OFEV 2010) précise explicitement l'intérêt d'étendre la conservation à l'ensemble des communautés animales qui en dépendent.

Les papillons de jour sont utilisés depuis des décennies comme indicateurs dans les milieux ouverts (Van Swaay et al. 2001, Rakosy & Schmitt 2011). Leur régime alimentaire larvaire étroitement lié à des plantes hôtes précises, leur dépendance à des structures végétales particulières ainsi qu'à la présence d'éléments structurant le paysage à plus grande échelle en font de précieux indicateurs de la qualité écologique des herbages. Sensible à cette problématique, un groupe de travail sur les papillons de jour de Lavaux s'est constitué en 2010 (Fig. 1).

Lavaux est un coteau ensoleillé de près de 30 km de long, s'étendant de l'est de Lausanne jusqu'à Montreux. Lavaux est inscrit depuis 2007 au patrimoine mondial de l'UNESCO pour son paysage culturel de vignoble en terrasses (Fig. 2A). Ces vignes s'étendent du bord du Léman jusqu'à une altitude d'environ 670 m (altitude approximative de l'autoroute et de la ligne CFF dans sa partie centrale). De cette altitude jusqu'à la rupture de pente du Plateau située aux alentours de 920 m, s'étendent des forêts thermophiles dominées par la chênaie à charme (*Carpinion*) et des herbages séchards entremêlés de quartiers d'habitations et de fermes isolées (Fig. 2A, 2B, 2E). Ces herbages sont exploités en prairies de fauche ou en pâturages bovins (Fig. 2C) ou sont parfois abandonnés depuis quelques années (Fig. 2D) voire des décennies.

Les objectifs du groupe de travail visaient à (i) établir un inventaire des papillons de jour de Lavaux, (ii) explorer les facteurs agissant sur la composition des communautés et enfin (iii) formuler des recommandations destinées aux gestionnaires de ces milieux naturels (administration publique, propriétaires et exploitants agricoles).

MÉTHODES

Communautés

Les papillons de jour (Papilionoidea, Hesperioidea et Zygaenidae) des 18 prairies et pâturages secs (PPS) inscrits à l'inventaire fédéral ont été inventoriés entre avril et août 2011, à la suite de prospections ponctuelles réalisées dès 2008. Ces surfaces, ayant entre 0.07 et 6.6 ha de surface, ont été inventoriées en moyenne 5 fois dans la saison (voir entre autres Thomas 1983, Pollard & Yates 1993), pour un total de 92 inventaires visant, à chaque fois, à épuiser la faune potentielle le jour du suivi (temps ensoleillé et chaud). Les inventaires duraient entre 30 min et 2 h en fonction de la surface. Les données récoltées ont été synthétisées en fin de saison en une matrice contenant le nombre maximum d'individus observés pour chaque espèce sur chaque PPS (Tab. 1).



*Papillons
des prairies et
pâturages secs
de Lavaux*

Fig. 1. Le logo du groupe de travail reflète les éléments paysagers majeurs de Lavaux: le bleu du Léman et le vert-orange automnal du vignoble. L'exposition des coteaux de Lavaux est propice à la culture de la vigne, mais le paysage de Lavaux abrite également quelques-uns des rares prairies et pâturages secs (PPS) du Plateau vaudois.

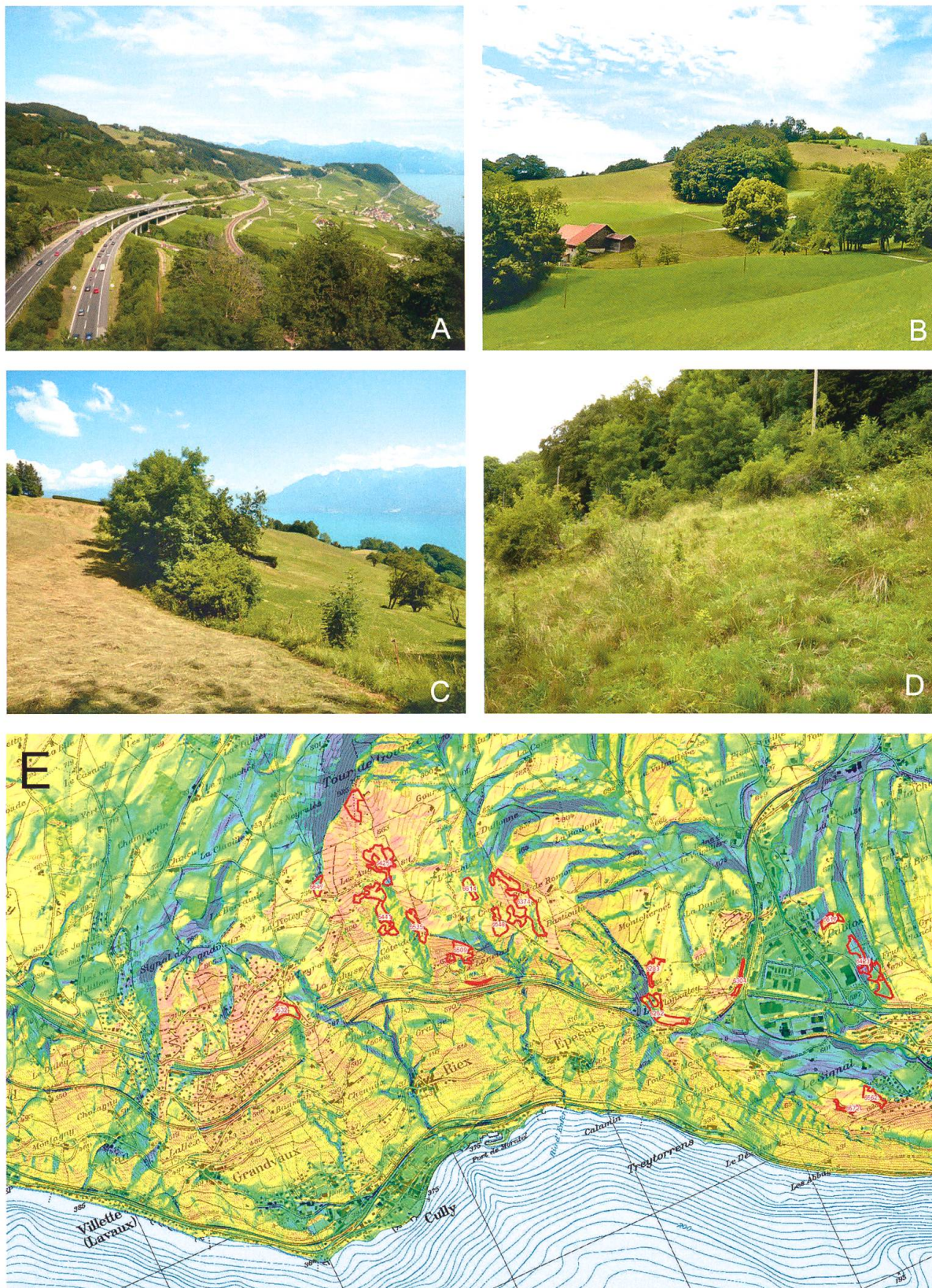


Fig. 2. Lavaux est caractérisé par des transitions paysagères allant du lac en passant par le vignoble et ses villages, l'autoroute et la ligne CFF vers les herbages, ainsi que les forêts thermophiles (A). Les herbages sont situés entre 600 et 920 m d'altitude et se composent de prairies de fauche et de pâturages (C) plus ou moins embroussaillés (B à D). La figure E illustre l'ensoleillement total sur Lavaux (en W/m^2), les surfaces rouges étant les plus ensoleillées, les bleues les plus ombragées. Les PPS étudiés sont indiqués par des polygones rouges (E). Trois des PPS étudiés sont situés plus à l'ouest, hors du plan.

Analyse d'habitat

A ces données faunistiques sont venues s'ajouter les données descriptives des 18 unités d'échantillonnage. Pour chaque PPS, les éléments suivants ont été retenus :

- La surface en ha (données issues de la fiche d'inventaire de l'OFEV).
- L'utilisation principale, catégorisée en friche, pâturage, prairie ou utilisation mixte (données de l'OFEV).
- La connectivité. Cet indice est basé sur la méthode Prugh (2009) : il consiste à calculer un indice synthétique prenant en compte la position de l'ensemble des surfaces PPS et leur distance à la PPS focale. Plus cet indice est élevé, plus la PPS en question est bien reliée à l'ensemble des PPS étudiées.
- La proportion de surfaces rattachées à des alliances végétales d'ourlets forestiers thermophiles (*Geranium sanguinei* ou *Trifolium medii*, selon les données de l'OFEV).
- La proportion de lisières forestières incluse dans la surface PPS (mesurée sur photo aérienne).
- L'embroussaillage (en %) de la surface (estimé sur le terrain).
- La proportion de surfaces mésophiles (*Mesobromion*) et xérophiles (*Xerobromion*) sur l'ensemble de la surface (données de l'OFEV).
- L'exposition au vent. Cette variable catégorielle (de 1 à 4) représente la proportion de la surface abritée des vents dominants de sud-ouest. Elle a été évaluée sur le terrain en fonction de l'exposition topographique, de la présence et de l'abondance de zones refuges (haies et bosquets). Rosin et al. (2012) ont en effet démontré l'importance de surfaces abritées du vent sur des milieux comparables en Pologne.

L'analyse statistique par modèle linéaire généralisé visait à prédire la richesse spécifique en fonction de ces différents prédicteurs et de leurs interactions (p. ex. surface et embroussaillage). Une partition de la variance (bibliothèque R «hier.part») a permis de classer ces différents prédicteurs dans l'ordre inverse de leur pouvoir prédictif (pourcentage de variance expliquée). Les analyses ont été réalisées à l'aide du logiciel R (R Development Core Team 2010).

RÉSULTATS ET DISCUSSION

Communautés

Au total, 3 184 individus appartenant à 52 espèces ont été observés sur les PPS de Lavaux en 2011. Chaque PPS abritait en moyenne 17 espèces (écart-type = 5). Les communautés étaient dominées par *Melanargia galathea*, *Polyommatus bellargus*, *Maniola jurtina* et *Coenonympha pamphilus* (Tab. 1). Les espèces accompagnatrices les plus courantes étaient *Melitaea parthenoides*, *Polyommatus icarus*, *Zygaena filipendulae*, *Mellicta athalia* et *Thymelicus lineolus*. Douze espèces sont considérées comme menacées, potentiellement menacées et/ou prioritaires pour la Confédération (OFEV 2011, Wermeille et al. 2013), parmi lesquelles, par ordre d'abondance décroissante, *Melitaea parthenoides*, *Boloria dia* et *Brintesia circe*. On notera également la présence d'espèces remarquables telles qu'*Argynnis niobe*, *Cupido minimus*, *Aporia crataegi*, *Polyommatus thersites*, *Maculinea arion*, *Plebejus argus* et *Aricia agestis*. Ces espèces se concentraient essentiellement dans les PPS situées sur les communes de Riex et d'Epesses, soit au centre de la région étudiée (Tab. 1).

Tab. 1. Communautés de papillons de jour des PPS de Lavaux (classées en colonne d'ouest en est). Les couleurs dans les dernières lignes et colonnes permettent de visualiser rapidement quelles surfaces présentent la plus haute valeur entomologique.

		Priorité de la Contédération	LR 2013	6675 Conversion La	6656 Le Signal	6712 Le Signal	6532 La Chiblette	6441 Côte de Pm	6425 Les Auges	6535 Le Crozet	6509 Le Lanciau	6614 L. Anblie	6548 Les Robines	6374 Les Robines	6262 Le Flonzaley	6283 Le Flonzaley	6672 Le Dailley	6562 Le Dailley	6304 Gaay	6617 Puhloz	6423 Le Fruit	PPS occupés par l'espèce	Abondance totale
Pieridae																							
<i>Papilio machaon</i> (Linnaeus, 1758)	Machaon					1								1				1			1	4	4
<i>Leptidea sinapis</i> (Linnaeus, 1758)	Piérde de la Moutarde								5	3						5	1				3	5	17
<i>Colias hyale</i> (Linnaeus, 1758)	Soufre														1							1	1
<i>Colias croceus</i> (Fourcroy, 1785)	Souci														1							1	1
<i>Gonepteryx rhamni</i> (Linnaeus, 1758)	Citron									1											1	2	2
<i>Aporia crataegi</i> (Linnaeus, 1758)	Gazé	NT			1					1												2	2
<i>Pieris brassicae</i> (Linnaeus, 1758)	Piérde du Chou				1				3		1					1				1		6	8
<i>Pieris rapae</i> (Linnaeus, 1758)	Piérde de la Rave		1	5	2			2	1	1	2	3		2	2	5	5	5	10	10	5	16	61
<i>Pieris napi</i> (Linnaeus, 1758)	Piérde du Navet			1	1			5	3	10	1				3		3	2				9	29
<i>Pieris mannii</i> (Lederer, 1853)	Turquoise des Cistes	3	NT							1												1	1
<i>Anthocharis cardamines</i> (Linnaeus, 1758)	Aurore											1								4	10	3	15
Nymphalidae																							
<i>Limenitis camilla</i> (Linnaeus, 1764)	Petit Sylvain											1										1	1
<i>Inachis io</i> (Linnaeus, 1758)	Paon-du-jour		1																			1	1
<i>Aglais urticae</i> (Linnaeus, 1758)	Petite Tortue			1	1	4	1	3	5	1				1	2	1	1	1	1			13	23
<i>Polygonia c-album</i> (Linnaeus, 1758)	Robert-le-diable													1								1	1
<i>Argynnis paphia</i> (Linnaeus, 1758)	Tabac d'Espagne									1												1	1
<i>Argynnis niobe</i> (Linnaeus, 1758)	Chiffre							1	5	1												3	7
<i>Brenthis daphne</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)	Nacré de la Ronce											6										1	6
<i>Boloria dia</i> (Linnaeus, 1767)	Petite Violette	NT		2		8	1	3	8	2				1		11	1			1	10	11	48
<i>Mellicta athalia</i> (Rottemburg, 1775)	Mélictée du Mélampyre			5	4	20	8	3	20				2	2	1	3	5		1	1	10	15	86
<i>Melitaea parthenoides</i> (Kerferstein, 1851)	Mélictée des Scabieuses	3	VU			8	3	25	60				3	8	9	1						8	117
Satyridae																							
<i>Melanargia galathea</i> (Linnaeus, 1758)	Demi-Deuil	3	NT	3	10	10	20	45	100	50	19	41	11	42	31	36	20	18	20	10	30	18	516
<i>Brintesia circe</i> (Fabricius, 1775)	Silène							1	3	3	2		1	1	1	10	2		1		5	11	30
<i>Erebia medusa</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)	Moiré franconien	NT						1	5					1							3	7	
<i>Maniola jurtina</i> (Linnaeus, 1758)	Myrtil			3	5	5	18	50	20	8	23	6	8	5	8	2	2	5	10	15		17	193
<i>Aphantopus hyperantus</i> (Linnaeus, 1758)	Tristan					1	4			2	8		6	4	1			1	1	1		9	28
<i>Coenonympha pamphilus</i> (Linnaeus, 1758)	Fadet commun					3	5	17	10	5	1	1	4	5	5	20	33	5	20	5		15	139
<i>Pararge aegeria</i> (Linnaeus, 1758)	Tircis														1							1	1
<i>Lasiommata megera</i> (Linnaeus, 1767)	Mégère			1	3		1	8	4	5				3	3	5	5	3	1		1	13	43
<i>Lasiommata maera</i> (Linnaeus, 1758)	Némusien										1											1	1

		Abondance totale														PPS occupés par l'espèce							
		6423 Le Fruit	6617 Puhloz	6304 Goay	6562 Le Dailley	6672 Le Dailley	6283 Le Flonzaley	6262 Le Flonzaley	6374 Les Robines	6548 Les Robines	6614 L'Arabic	6509 Le Lanciau	6535 Le Croiet	6425 Les Auges	6441 Côte de Pin	6532 La Chiblaite	6712 Le Signal	6656 Le Signal	6675 La Conversion	LR 2013	Priorité de la Confédération	1	2
Lycæniidae																							
<i>Neozephyrus quercus</i> (Linnaeus, 1758)	Thécla du Chêne																					1	1
<i>Lycaena phlaeas</i> (Linnaeus, 1761)	Cuivré commun												1									1	1
<i>Lycaena tityrus</i> (Poda, 1761)	Cuivré fuligineux																					10	3
<i>Cupido minimus</i> (Fuessly, 1775)	Argus frère																					1	3
<i>Cupido argiades</i> (Pallas, 1771)	Azuré du Trèfle																					2	2
<i>Cupido alcetas</i> (Hoffmannsegg, 1804)	Azuré de la Faucille																					3	6
<i>Maculinea arion</i> (Linnaeus, 1758)	Azuré du Serpolet																					1	1
<i>Plebejus argus</i> (Linnaeus, 1758)	Azuré de l'Ajone																					1	1
<i>Aricia agestis</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)	Collier de corail																					1	1
<i>Polyommatus semiargus</i> (Rottemburg, 1775)	Azuré des Anthyllides																					10	20
<i>Polyommatus thersites</i> (Cantener, 1835)	Azuré de l'Esparcette																					2	2
<i>Polyommatus bellargus</i> (Rottemburg, 1775)	Azuré bleu céleste																					15	215
<i>Polyommatus icarus</i> (Rottemburg, 1775)	Azuré de la Bugrane																					15	107
Hesperidae																							
<i>Erynnis tages</i> (Linnaeus, 1758)	Point-de-Hongrie																					2	5
<i>Ochlodes venata</i> (Bremer & Grey, 1853)	Sylvaine																					5	8
<i>Thymelicus lineola</i> (Ochsenheimer, 1808)	Hespérie du Dactyle																					6	73
<i>Thymelicus sylvestris</i> (Poda, 1761)	Hespérie de la Houque																					8	54
<i>Pyrgus malvae</i> (Linnaeus, 1758)	Hespérie de la Mauve																					2	3
<i>Spialia sertorius</i> (Hoffmannsegg, 1804)	Hespérie des Sanguisorbes																					8	21
Zygaenidae																							
<i>Zygaena filipendulae</i> (Linnaeus, 1758)	Zygène de la Filipendule																					13	102
<i>Zygaena loti</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)	Zygène de la Millefeuille																					4	7
Richesse spécifique dans la PPS		7	10	11	18	19	25	27	21	15	11	20	21	18	18	14	12	13	22				
Diversité de Shannon		1.7	2.0	1.8	2.3	2.2	2.2	2.6	2.4	2.0	2.1	2.2	2.3	2.5	2.3	1.9	1.5	2.2	2.5				
Abondance totale dans la PPS		20	34	49	149	128	302	290	101	115	47	112	91	137	80	80	92	85	131				
Nombre espèces liste rouge (Duelli 1994) dans la PPS		1	3	5	3	5	8	8	8	3	2	5	6	6	4	5	2	4	3				

Ce tableau montre également que de nombreuses espèces ne sont représentées que par quelques individus (*Aporia crataegi*, *Neozephyrus quercus*, *Maculinea arion*, *Plebejus argus* ou *Aricia agestis*). D'autres espèces, observées en dehors des surfaces échantillonnées, complètent cet inventaire régional. On citera en particulier *Satyrium pruni* (L., 1758) en 2007 dans la prairie du Lanciau, *Apatura iris* (L., 1758) en 2010 en lisière sous la Tour de Gourze, *Adscita stacies* (L., 1758) en 2011 au lieu-dit la Barraude sur les hauts de Grandvaux. Signalons encore la rare Ascalaphe *Libelloides coccajus* Denis & Schiffermüller, 1775 (Nevroptera) dans le pâturage de l'Arabie.

Analyses d'habitat

Les analyses d'habitat (Fig. 3) indiquent que trois facteurs permettent d'expliquer la majeure partie de la richesse spécifique observée. Par ordre d'importance décroissante (Fig. 3A), ces facteurs sont la surface (30% de variance indépendante expliquée), le type d'utilisation principale (19%) et la connectivité (18%). A eux trois, ils permettent de prédire la richesse spécifique des PPS avec un coefficient de détermination (R^2) extrêmement élevé de 82%.

L'augmentation de la surface et de la connectivité accroissent la richesse spécifique. Ces éléments s'inscrivent dans le paradigme *area and isolation* décrit depuis longtemps (voir Hanski & Ovaskainen 2000 pour un développement récent) et démontrent l'extrême isolement de plusieurs PPS situées à l'extrême ouest de la zone étudiée (hors Fig. 2E). Les hotspots se concentrent dans les sites de Rieux et d'Epesses bien connectés (entre les PPS 6532 et 6262), là où le réseau de milieux séchards est encore dense et les

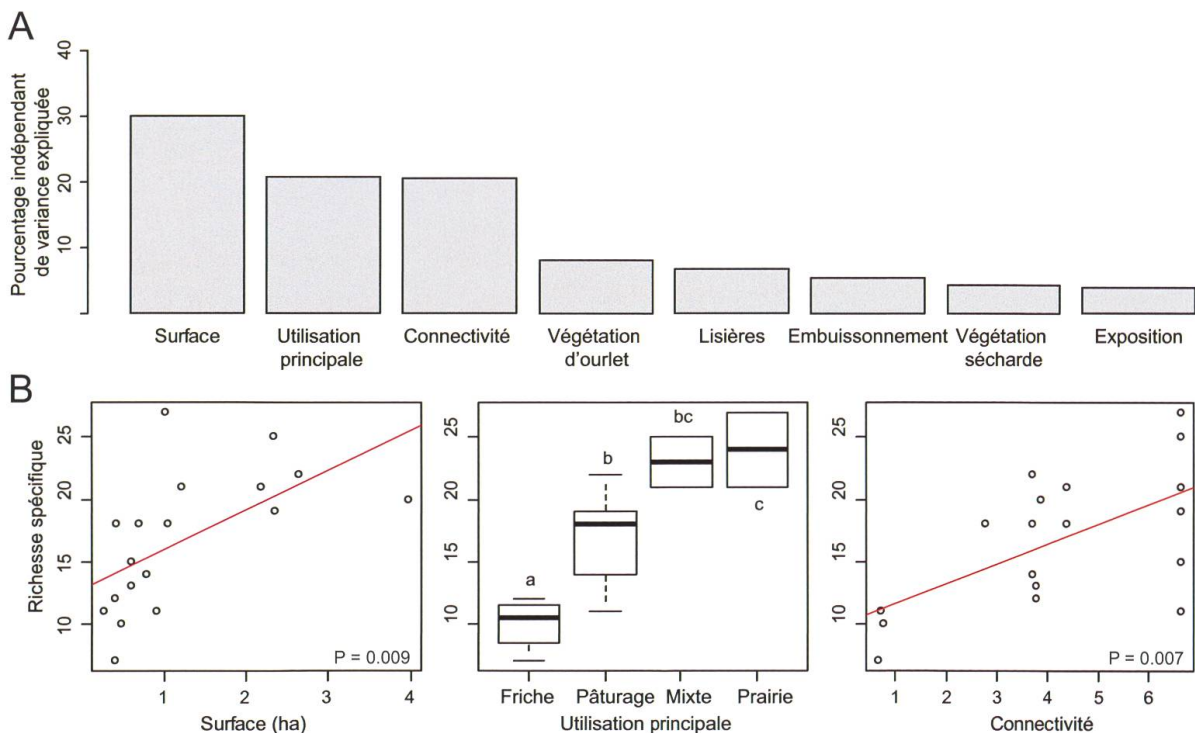


Fig. 3. Résultats des analyses d'habitats. A: Pourcentage de variance expliquée par chacune des variables explorées, par ordre décroissant. B: Effet des traits variables expliquant le plus de variance sur la richesse spécifique observée.

surfaces grandes (Fig. 2E). Si la surface apparaît comme un facteur prépondérant, c'est probablement en raison du fait que les grandes PPS abritent des milieux diversifiés, dont certains de haute qualité pour les communautés observées (richesse spécifique en plantes hôtes plus élevée, plus grande diversité des structures végétales et de microtopographies).

Le type d'utilisation du sol décrit dans la fiche OFEV semble également prépondérant avec, par ordre de richesse croissante, les friches, les pâturages, les utilisations mixtes puis les prairies de fauche. L'embroussaillage, la proportion de lisières et la quantité de végétation d'ourlet ont un effet marginalement significatif qui disparaît si on retire les points extrêmes. L'exposition au vent et la quantité de végétation sécharde n'ont pas d'effet significatif.

Une seconde représentation graphique permet de visualiser la contribution des petites et des grandes PPS à la richesse spécifique globale. La figure 4, assimilable à une courbe d'accumulation d'espèces, montre l'évolution du nombre d'espèces observées en fonction de la surface inventoriée. Si l'on commence par les plus grandes PPS (ronds blancs), on voit que la plus grande PPS de 4 ha abrite 20 espèces. Si on y ajoute la deuxième plus grande PPS de 3 ha, on ajoute 10 espèces pour un total de 30 espèces observées sur 7 ha. En remontant cette courbe de la gauche vers la droite, on voit le nombre d'espèces atteindre le maximum observé de 52 espèces. Si, dans un deuxième temps, on étudie la courbe qui additionne les PPS de la plus petite à la plus grande (ronds noirs), on s'aperçoit, qu'à surface égale, plusieurs petites PPS abritent plus d'espèces différentes qu'une grande de même superficie (Tscharntke et al. 2002). Ce résultat, en apparence contradiction avec celui présenté en figure 3B, traduit le fait que les communautés des petites PPS sont proportionnellement plus diversifiées que celles des grandes PPS. La contribution des différentes surfaces doit donc être évaluée dans un contexte régional étendu. Ce résultat pourrait également s'expliquer par le fait que certaines populations peuvent se maintenir dans des petits milieux de haute qualité (présence des plantes hôtes, microclimat ...) et qu'à l'échelle régionale, des surfaces aux caractéristiques variées abritent des communautés complémentaires.

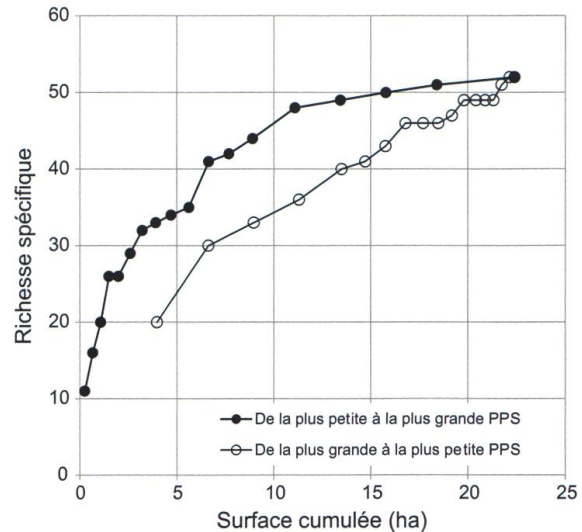


Fig. 4. Contribution comparée des surfaces étudiées à la richesse spécifique à l'échelle régionale. A surface égale, les petites PPS contribuent plus à la richesse régionale que les grandes surfaces (la différence entre les deux séries de points se situant entre 5 et 10 espèces).

DISCUSSION ET RECOMMANDATIONS POUR LA GESTION

Les prairies sécharde d'Europe sont particulièrement menacées et ont subi des atteintes marquées au cours de la seconde moitié du 20^{ème} siècle. La perte d'habitat et la

fragmentation croissante des surfaces restantes semblent en être les causes principales (van Swaay 2002, Krauss et al. 2004, Wenzel et al. 2006). Les 52 espèces observées sur les 20 ha de PPS de Lavaux reflètent la richesse relictuelle de ce coteau à l'échelle du Plateau suisse.

Nos résultats (Tab. 1) montrent également que l'état de conservation des herbages du centre de la zone d'étude est encore relativement bon et que ces surfaces constituent autant de noyaux de dispersion sur lesquels des mesures conservatoires peuvent encore s'appuyer. Le fait que la connectivité des surfaces étudiées détermine en partie leur richesse (Fig. 3) indique que le paysage des hauts de Lavaux, composés essentiellement d'herbages bien exposés n'est pas imperméable aux mouvements des espèces entre les PPS. Les efforts conservatoires doivent donc s'articuler de manière centrifuge depuis les PPS de Riex et d'Epesses pour s'étendre ensuite vers l'ouest et l'est en incluant les herbages maigres et thermophiles encore nombreux dans la région. Les surfaces de plus petite taille, ou plus isolées, ne présente qu'une richesse spécifique faible (Fig. 3B), mais leur apport à la diversité régionale (Fig. 4) n'est pas négligeable et justifie que des efforts de conservation y soient également entrepris.

Au-delà de la taille et de la connectivité, il apparaît que le mode d'entretien détermine non seulement la composition, mais également la richesse spécifique. Ce second élément démontre que le paradigme d'*area and isolation* doit être étendu à celui de la qualité de l'habitat (Fleishman et al. 2002, Pellet et al. 2007). Dans notre cas, les friches abritaient nettement moins d'espèces que les herbages encore exploités. Ces résultats sont en accord avec ceux de Skorka et al. (2007), mais en contradiction avec Balmer & Erhardt (2000). Dans leur cas toutefois, les anciennes friches étaient considérées comme rares; alors qu'en Lavaux plusieurs surfaces hors de notre étude sont laissées à l'abandon depuis de nombreuses années et présentent des stades préforestiers avancés. Bien que ce soit le plus souvent des contraintes liées à l'exploitation agricole qui déterminent le mode de gestion des herbages, plusieurs études démontrent que la fauche est préférable à la pâture dans de nombreuses situations. La fauche permet en effet d'amaigrir les sols et réduit l'impact direct du bétail par piétinement. L'uniformité structurelle des herbages fauchés peut facilement être réduite par des adaptations du mode de fauche, tandis que l'apparition de refus de bétail peut devenir problématique à terme (Ellingsen et al. 1997, Poyry et al. 2005, Saarinen & Jantunen 2005).

Il est néanmoins surprenant de voir que nous n'avons pas été en mesure de démontrer un quelconque effet d'autres facteurs déterminants la qualité de l'habitat (composition de la végétation, structuration par les haies, bosquets et lisières ...). Il se pourrait que notre échantillon, composé de 18 prairies et pâturages à la composition floristique sécharde caractéristique, ne nous ait pas permis de mettre en évidence le rôle que ces facteurs jouent probablement en considérant l'ensemble des herbages de la région.

En fonction de nos observations et des multiples sources de recommandations de gestion des herbages pour les papillons rencontrés (Groupe de travail des lépidoptéristes 1987, Groupe de travail des lépidoptéristes 1999, Settele et al. 1999, Kühn et al. 2005, Ockinger et al. 2006, Noordijk et al. 2009, Vogelwarte Sempach & FiBL 2009), nous proposons les mesures suivantes:

- Extensifier l'ensemble des surfaces considérées (pas de fumure ni de produits phytosanitaires).
- Promouvoir une fauche à la place d'une pâture, même extensive. Dans le cas où un tel changement n'est pas réalisable, réduction de la charge en bétail ou de la date d'ouverture des parcs à la pâture.
- Pour la majorité des surfaces, retarder la date de la première utilisation (fauche ou pâture) au minimum au 15 juin afin de ne pas porter atteinte aux stades les plus sensibles des papillons présents. Compte tenu de la faible productivité de ces surfaces, le manque à gagner agronomique reste limité.
- Maintenir des surfaces refuges (entre 10 et 30%) non fauchées ou non pâturées en rotation à chaque utilisation. Cette pratique permet de favoriser de nombreuses espèces dont les stades pré-imaginaux sont impactés par la fauche, les regains ou une pâture d'automne. En positionnant ces surfaces le long de lisières bien ensoleillées, on augmente encore leur attrait, par exemple pour les Argynniae dépendants des ourlets et se reproduisant sur les violettes (*Viola* ssp.).
- Gérer l'embroussaillage pour maintenir entre 10 et 20% de haies et bosquets dans lesquels on favorisera en particulier le Prunellier *Prunus spinosa* en faveur du Gazé *Aporia crataegi* et des Théclas *Thecla betulae* et *Satyrrium pruni*.

Les espèces prioritaires pour la Confédération les plus caractéristiques de ces herbages sont la Mélitée des Scabieuses *Melitaea parthenoides*, le Silène *Brintesia circe*, l'Azuré de l'Esparcette *Polyommatus thersites* et l'Azuré du Serpolet *Maculinea arion*. Pour les trois premières espèces, une gestion extensive au sens de l'Ordonnance sur les paiements directs (OPD) accompagnée de la mise en place de zones refuges non fauchées ou non pâturées en rotation chaque année permettrait certainement de voir les effectifs augmenter. Pour l'Azuré du Serpolet *Maculinea arion*, la situation est bien plus critique puisque le seul individu (une femelle) a été observé dans un pâturage mixte relativement intensif (ovin et bovin, parfois accompagné d'ânes). Il est connu que cette espèce est extrêmement sensible à une pâture trop extensive, trop tardive ou au contraire trop intensive. Il conviendra donc dans ce cas d'ajuster la charge en bétail de ce pâturage abritant une espèce de valeur patrimoniale. Notons également que d'autres espèces mériteraient des mesures spécifiques, comme un renforcement des haies de prunelliers pour le Thécla du Bouleau *Thecla betulae* ou une extensification de la gestion pour l'Ascalaphe *Libelloides coccajus* (Névroptère).

Nos résultats, comme ceux de Dover et al. (2011), montrent l'importance de maintenir une forme d'exploitation dans ces milieux situés exclusivement dans la surface agricole utile (SAU). Dès lors, la conservation des papillons thermophiles de Lavaux doit s'appuyer sur les mécanismes de la compensation écologique tels que définis dans les ordonnances sur les paiements directs dans l'agriculture (OPD) et sur la qualité écologique (OQE). Les mesures de conservation doivent répondre à la fois à des impératifs biologiques et agronomiques. En faisant l'impasse sur le contexte socio-économique dans lequel ces milieux sont exploités, on risque d'assister à une déprise, déjà apparente dans de nombreuses surfaces. Un effort de communication locale devrait permettre d'augmenter l'acceptation des contraintes que la conservation de ce patrimoine nécessite.

Remerciements

Le Centre de conservation de la faune et de la nature a gracieusement offert les autorisations de capture et a financé la mise en valeur des données récoltées. Un subside de la Société entomologique vaudoise a permis de payer les frais de déplacements. Vincent Sonnay et Danilo Foresti ont fourni le code R permettant de calculer la connectivité selon Prugh (2009). Jean-Luc Duvoisin (DO! L'agence à Pully) a gracieusement offert le logo du groupe de travail. Merci à eux tous.

Littérature

- Balmer O. & Erhardt A. 2000. Consequences of succession on extensively grazed grasslands for central European butterfly communities: Rethinking conservation practices. *Conservation Biology* 14: 746–757.
- Dover J. W., Rescia A., Fungarino S., Fairburn J., Carey P., Lunt P., Arnot C., Dennis R. L. H. & Dover C. J. 2011. Land-use, environment, and their impact on butterfly populations in a mountainous pastoral landscape: species richness and family-level abundance. *Journal of Insect Conservation* 15: 523–538.
- Elligsen H., Beinlich B. & Plachter H. 1997. Effects of large-scale cattle grazing on populations of *Coenonympha glycerion* and *Lasiommata megera* (Lepidoptera: Satyridae). *Journal of Insect Conservation* 1: 13–23.
- Erhardt A. 1985. Diurnal Lepidoptera: Sensitive indicators of cultivated and abandoned grassland. *Journal of Applied Ecology* 22: 849–861.
- Fleishman E., Ray C., Sjögren-Gulve P., Boggs C. L. & Murphy D. D. 2002. Assessing the roles of patch quality, area, and isolation in predicting metapopulation dynamics. *Conservation Biology* 16: 706–716.
- Groupe de travail des lépidoptéristes 1987 et 1999. Les papillons et leurs biotopes. Volumes 1 et 2. Ligue Suisse pour la protection de la nature, Bâle, 512 et 667 pp.
- Hanski I. & Ovaskainen O. 2000. The metapopulation capacity of a fragmented landscape. *Nature* 404: 755–758.
- Krauss J., Klein A. M., Steffan-Dewenter I. & Tschardt T. 2004. Effects of habitat area, isolation, and landscape diversity on plant species richness of calcareous grasslands. *Biodiversity and Conservation* 13: 1427–1439.
- Krauss J., Steffan-Dewenter I. & Tschardt T. 2003. How does landscape context contribute to effects of habitat fragmentation on diversity and population density of butterflies? *Journal of Biogeography* 30: 889–900.
- Kühn E., Feldmann R., Thomas J. & Settele J. (Eds) 2005. Studies on the ecology and conservation of butterflies in Europe. Vol. 1: General concepts and case studies. Conference proceedings, UFZ Leipzig-Halle, 128 pp.
- Noordijk J., Delille K., Schaffers A. P. & Sykora K. V. 2009. Optimizing grassland management for flower-visiting insects in roadside verges. *Biological Conservation* 142: 2097–2103.
- Ockinger E., Eriksson A. K. & Smith H. G. 2006. Effects of grassland abandonment, restoration and management on butterflies and vascular plants. *Biological Conservation* 133: 291–300.
- OFEV 2010. Prairies et pâturages secs d'importance nationale: aide à l'exécution de l'ordonnance sur les prairies sèches. OFEV, Berne, 68 pp.
- OFEV 2011. Liste des espèces prioritaires au niveau national. Espèces prioritaires pour la conservation au niveau national, état 2010. Berne, 132 pp.
- Pellet J., Fleishman E., Dobkin D. S., Gander A. & Murphy D. D. 2007. An empirical evaluation of the area and isolation paradigm of metapopulation dynamics. *Biological Conservation* 136: 483–495.
- Pollard E. & Yates T. J. 1993. Monitoring butterflies for ecology and conservation. Chapman & Hall, London, 274 pp.
- Poyry J., Lindgren S., Salminen J. & Kuussaari M. 2005. Responses of butterfly and moth species to restored cattle grazing in semi-natural grasslands. *Biological Conservation* 122: 465–478.
- Prugh L. R. 2009. An evaluation of patch connectivity measures. *Ecological Applications* 19: 1300–1310.
- R Development Core Team, 2010. R: A Language and Environment for Statistical Computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria.
- Rakosy L. & Schmitt T. 2011. Are butterflies and moths suitable ecological indicator systems for restoration measures of semi-natural calcareous grassland habitats? *Ecological Indicators* 11: 1040–1045.
- Rosin Z. M., Myczko L., Skorka P., Lenda M., Moron D., Sparks T. & Tryjanowski P. 2012. Butterfly responses to environmental factors in fragmented calcareous grasslands. *Journal of Insect Conservation* 16: 321–329.

- Saarinen K. & Jantunen J. 2005. Grassland butterfly fauna under traditional animal husbandry: Contrasts in diversity in mown meadows and grazed pastures. *Biodiversity and Conservation* 14: 3201–3213.
- Schmitt T. & Rakosy L. 2007. Changes of traditional agrarian landscapes and their conservation implications: a case study of butterflies in Romania. *Diversity and Distributions* 13: 855–862.
- Settele J., Feldmann R. & Reinhardt R. 1999. *Die Tagfalter Deutschlands – Ein Handbuch für Freiland-ökologen, Umweltplaner und Naturschützer*. Eugen Ulmer Verlag, Stuttgart, 452 pp.
- Skorka P., Settele J. & Woyciechowski M. 2007. Effects of management cessation on grassland butterflies in southern Poland. *Agriculture Ecosystems & Environment* 121: 319–324.
- Thomas J.A. 1983. A quick method for estimating butterfly numbers during surveys. *Biological Conservation* 17: 195–211.
- Tscharntke T., Steffan-Dewenter I., Kruess A. & Thies C. 2002. Contribution of small habitat fragments to conservation of insect communities of grassland-cropland landscapes. *Ecological Applications* 12: 354–363.
- Van Swaay C. A. M. 2002. The importance of calcareous grasslands for butterflies in Europe. *Biological Conservation* 104: 315–318.
- Van Swaay C. A. M., Van Strien A. J., Harpke A., Fontaine B., Stefanescu C., Roy D., Maes D., Kühn E., Őunap E., Regan E., Švitra G., Heliölä J., Settele J., Warren M. S., Plattner M., Kuussaari M., Cornish N., Garcia Pereira P., Leopold P., Feldmann R., Jullard R., Verovnik R., Popov S., Brereton T., Gmelig Meyling A. & Collins S. 2001. *The European Butterfly Indicator for Grassland species: 1990-2009*. De Vlinderstichting, Wageningen, 27 pp.
- Vogelwarte Sempach & FiBL, 2009. *Leitarten Landwirtschaftsgebiet In Schweizerische Vogelwarte Sempach*. Set mit 115 Leitartenkarten.
- Wallis DeVries M. F., Poschlod P. & Willems J. H. 2002. Challenges for the conservation of calcareous grasslands in northwestern Europe: integrating the requirements of flora and fauna. *Biological Conservation* 104: 265–273.
- Weiss S. B. 1999. Cars, cows, and checkerspot butterflies: Nitrogen deposition and management of nutrient-poor grasslands for a threatened species. *Conservation Biology* 13: 1476–1486.
- Wenzel M., Schmitt T., Weitzel M. & Seitz A. 2006. The severe decline of butterflies on western German calcareous grasslands during the last 30 years: A conservation problem. *Biological Conservation* 128: 542–552.
- Wermeille E., Chittaro Y. & Gonseth Y. 2013. *Liste rouge Papillons diurnes et Zygènes. Espèces menacées en Suisse, état 2012. L'environnement pratique*. Office fédéral de l'environnement, Berne, et Centre Suisse de Cartographie de la Faune, Neuchâtel (sous presse).
- Wood B. C. & Pullin A. S. 2002. Persistence of species in a fragmented urban landscape: the importance of dispersal ability and habitat availability for grassland butterflies. *Biodiversity and Conservation* 11: 1451–1468.