

L'entomofaune de la réserve naturelle des Grangettes (VD) : suivi de trois groupes indicateurs

Autor(en): **Gattolliat, Jean-Luc / Pasche, Aline / Pellet, Jérôme**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Entomo Helvetica : entomologische Zeitschrift der Schweiz**

Band (Jahr): **8 (2015)**

PDF erstellt am: **13.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-985929>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

L'entomofaune de la réserve naturelle des Grangettes (VD): suivi de trois groupes indicateurs

JEAN-LUC GATTOLLIAT¹, ALINE PASCHE², JÉRÔME PELLET³ &
CHARLOTTE SALAMIN HOFMANN⁴

¹ Musée cantonal de zoologie, Palais de Rumine, Place de la Riponne 6, CH-1014 Lausanne;
Jean-Luc.Gattolliat@vd.ch

² Rue des Rôtafayes 4, CH-1063 Chapelle-sur-Moudon

³ n+p, Rue des Deux-Marchés 15, CH-1005 Lausanne

⁴ Route de Marcelin 29, CH-1110 Morges

Abstract: Entomological Fauna of the Grangettes Nature Reserve: Survey of three indicator groups. – The present study describes the results of an entomological survey that was carried out between 2013 and 2014 in the marsh landscape of federal importance of Les Grangettes. It focuses on butterflies and day-flying moths (Rhopalocera), grasshoppers (Orthoptera) and dragonflies (Odonata). Butterfly communities seemed particularly degraded in grasslands while grasshoppers exhibited relatively dense and diversified communities in similar habitats. Dragonflies are another diversified group whose populations are more closely linked to the presence of various types of ponds, both permanent and temporary. Both grasshoppers and dragonflies proved to be efficient biological indicators, just like flora or amphibians, for measuring habitat creation and management success.

Zusammenfassung: Die Entomofauna des Naturschutzgebietes Les Grangettes (VD) am Beispiel dreier Indikatorgruppen. – In den Jahren 2013 und 2014 wurden im national bedeutenden Feuchtgebiet Les Grangettes am Genfersee die Bestände von tagaktiven Schmetterlingen (Rhopalocera), Heuschrecken (Orthoptera) und Libellen (Odonata) erhoben. Während sich die Fauna der Tagfalter und tagaktiven Nachtfalter namentlich in offenen Bereichen generell als verarmt erwies, waren Heuschrecken da und dort noch artenreich und in grosser Zahl anzutreffen. Als divers erwies sich auch die Libellenfauna, welche zweifellos von den zahlreich vorhandenen Stillgewässern profitiert, seien diese nun permanent oder temporär. Heuschrecken und Libellen scheinen uns im Gebiet ähnlich gute Indikatoren wie Amphibien oder die Flora zu sein, wenn es darum geht, den Erfolg von Gestaltungs- und Pflegemassnahmen abzuschätzen.

Résumé: Le présent travail synthétise les résultats du suivi entomologique mené en 2013 et 2014 dans le site marécageux d'importance nationale des Grangettes. Il présente les communautés de Rhopalocères, d'Orthoptères et d'Odonates observés. Si les communautés de papillons de jour apparaissent très dégradées dans les milieux ouverts, les Orthoptères possèdent des communautés souvent denses et diversifiées. Les Odonates forment un groupe de haute valeur patrimoniale profitant des différents types de plans d'eau présents (temporaires ou permanents). Dans le contexte des Grangettes, les Orthoptères et les Odonates constitueraient d'excellents indicateurs biologiques pour évaluer le succès des aménagements et des modes d'entretien, au même titre que la flore ou les amphibiens.

Keywords: Orthoptères, Rhopalocères, Odonates, Réserve des Grangettes, gestion

INTRODUCTION

Le site marécageux d'importance nationale des Grangettes s'étend sur l'ancien delta de la plaine du Rhône, à l'extrémité est du Léman. D'une surface de près de 200 ha, les Grangettes sont marquées par une topographie extrêmement plate largement influencée par la proximité de la nappe phréatique. Les milieux naturels remarquables qui s'y développent sont caractéristiques de ces conditions (*Lemnion*, *Phragmition*, *Phalaridion*, *Magnocaricion*, *Caricion davalliana*, *Molinion*, *Calthion*, *Filipendulion*, *Salicion cinereae*, *Alnion incanae*, *Fraxinion* pour ne citer que les plus hygrophiles).

Avant les années 1990, seules quelques observations ponctuelles d'invertébrés ont été faites dans la réserve des Grangettes; aucun relevé scientifique systématique n'y a été effectué. Depuis, plusieurs études ont été menées, en particulier sur les milieux aquatiques. L'ensemble des mares a fait l'objet d'un travail intensif en 1992 (Naceur 1993, Naceur & Dethier 1995), et certaines ont été suivies durant plusieurs années jusqu'en 2000 (Naceur 2003). Les trois canaux principaux qui traversent la réserve ont été étudiés en 1993 (Gattolliat & Sartori 1996) et certains aménagements ont fait l'objet d'un suivi ultérieur (Gattolliat 2000). Hormis l'entomofaune des biotopes lentiques (mares, étangs et canaux), certains groupes de macroinvertébrés des Grangettes ont également été inventoriés notamment dans le cadre de l'établissement des Listes rouges suisses des Odonates ou des Coléoptères xylophages. La base de données du Centre Suisse de Cartographie de la Faune (CSCF) mentionne 45 espèces de Lépidoptères pour la Réserve des Grangettes, respectivement 38 pour les Orthoptères et 46 pour les Odonates. Les données à disposition sont souvent ponctuelles et seulement occasionnellement couvrantes pour certains groupes (p. ex. Orthoptères in Delarze 1996, Hétéroptères aquatiques in Naceur & Dethier 1995). Il manque un protocole de suivis susceptible de renseigner le gestionnaire sur l'impact et la pertinence des travaux de gestion des milieux naturels. De plus, si la présence de certaines espèces à haute valeur patrimoniale ou prioritaires a été attestée, leur maintien et l'évolution de leurs populations restent inconnus.

Les Rhopalocères, les Orthoptères et les Odonates ont été retenus comme groupes indicateurs. Il s'agit de groupes très régulièrement utilisés dans de tels suivis, pour lesquels les Listes rouges existent (Gonseth & Monnerat 2002, Monnerat et al. 2007, Wermeille et al. 2014) et où des espèces cibles ont été définies, notamment dans le cadre du réseau vaudois Emeraude (Delarze et al. 2003).

Les communautés de Rhopalocères et d'Orthoptères sont largement influencées par la structure de la végétation et les modes de gestion des herbages, il était intéressant de voir dans quelle mesure ces deux groupes fournissent une réponse similaire sur l'évolution des milieux et l'impact de la gestion de la réserve.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

Afin d'offrir un cadre d'échantillonnage uniforme entre les groupes taxonomiques étudiés, 19 surfaces d'échantillonnage ont été délimitées (Fig. 1). Ces surfaces ont été choisies de manière à refléter les principaux milieux du site marécageux, en particulier les milieux d'intérêt patrimonial (eaux libres, molinaies, marais, forêts alluviales).

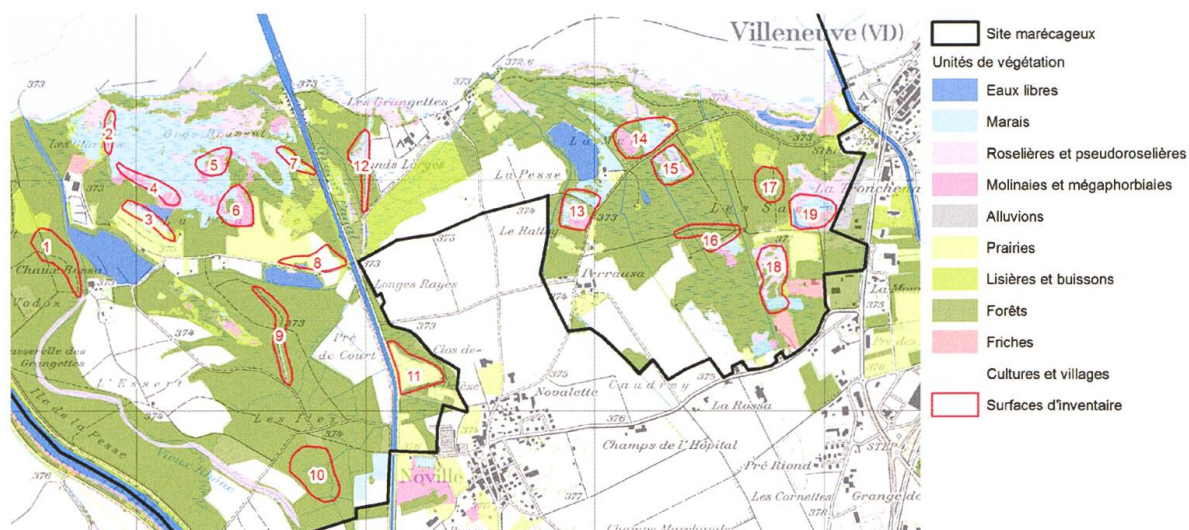


Fig. 1. Unités de végétation du site marécageux des Grangettes (Delarze 2009) et localisation des surfaces d'inventaire entomologique.

Rhopalocères

Chaque surface a été échantillonnée à deux reprises (21–25 mai et 18–25 juillet 2014). Tous les individus observés ont été identifiés à l'espèce et dénombrés. Chaque surface a été parcourue de manière à maximiser la richesse spécifique observée le jour de la visite. Cette méthode, dérivée des «Pollard walks», permet un traitement des données optimal avec un effort d'échantillonnage réduit (Pollard & Yates 1993, Pellet et al. 2012).

Orthoptères

L'objectif pour le suivi des Orthoptères était d'obtenir une liste des espèces présentes aussi complète que possible, tout en mettant l'accent sur les espèces prioritaires potentielles de la surface (*Conocephalus dorsalis*, *Conocephalus fuscus*, *Pteronemobius heydeni*, *Stethophyma grossum*) (OFEV 2011). Seize des 19 surfaces sélectionnées (Fig. 1) ont été visitées, les surfaces 4, 10 et 13 n'ayant pas pu être échantillonnées. Au vu de sa richesse botanique, la surface 13 mériterait toutefois d'être incluse dans les suivis futurs. Les relevés de terrain ont eu lieu les 13 et 23 août 2013. Deux personnes ont prospecté chaque site pendant 15 à 60 minutes, selon la taille et la complexité du milieu. Les identifications ont été faites visuellement ou au chant. Le nombre d'adultes et de larves au dernier stade observés ou entendus a été noté, sans estimation de densité ni extrapolation de l'abondance sur l'ensemble de la zone parcourue.

Odonates

Afin de tenir compte des principales périodes de vol des différentes espèces, deux campagnes de terrain ont été prévues (début juin et fin juillet-début août). Ces deux périodes correspondent aux optimums mis en évidence par Lézat (2006); elles ne permettent toutefois pas un recensement exhaustif des espèces, en particulier pour celles qui ont une période de vol extrêmement brève ou très tardive. En raison d'une météorologie très défavorable, les relevés de terrain 2013 (5 et 13 juin 2013, 21 et 24 juillet 2013) ont dû être complétés en 2014 (5 mai 2014). Seules treize des 19 surfaces sélectionnées (Fig. 1) ont été visitées. Les surfaces 1, 9, 10, 11, 12 et 17 n'ont pas été échantillonnées en raison de leur



Fig. 2. Quelques milieux naturels inventoriés aux Grangettes. A: prairie marécageuse, B: prairies à molinie présentant des traces du passage des machines d'entretien, C: friche, D: canal en forêt. (Photos Jérôme Pellet et Aline Pasche)

caractère très forestier ou ne présentant a priori pas de milieux favorables pour les libellules. Les adultes ont été capturés à l'aide d'un filet à papillon. Chaque espèce a été photographiée. Les spécimens posés dans la végétation ont été identifiés à l'aide de jumelles. Un minimum d'une heure d'observation a été passé sur chacune des treize surfaces retenues.

Pour les trois groupes indicateurs, les suivis ont été effectués dans des conditions météorologiques optimales (température supérieure à 18°C, absence de vent et ensoleillement maximum). L'ensemble des observations a été transmis au CSCF.

RÉSULTATS

Rhopalocères

Le suivi des Rhopalocères a permis d'observer un nombre restreint d'individus (201 spécimens) appartenant à 24 espèces (Tab. 1). Parmi celles-ci, une seule espèce, *Apatura ilia*, figure comme vulnérable (VU sur la Liste rouge; Wermeille et al. 2014), tandis que trois autres sont considérées comme potentiellement menacées (NT: *Apatura iris*, *Cupido alcetas* et *Minois dryas*). Deux espèces ont été observées pour la première fois aux Grangettes (*Araschnia levana* et *Celastrina argiolus*). Vingt-deux autres espèces ont été signalées des Grangettes mais n'ont pas été observées lors de ce suivi. Parmi ces

Tab. 1. Liste des Rhopalocères observés par surface d'échantillonnage. LC=non menacé, NT=potentiellement menacé, VU=vulnérable, EN=en danger.

	Surfaces d'échantillonnage																			Tot.		
	LR	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18		19	
Hesperidae																						
<i>Carterocephalus palaemon</i> (Pallas, 1771)	LC										2	1									3	
<i>Ochlodes venata</i> (Br. & Grey, 1853)	LC	2			1			2	1	1	1		4	1	4	1				1	19	
Lycaenidae																						
<i>Celastrina argiolus</i> (L., 1758)	LC												1			1					2	
<i>Cupido alcetas</i> (Hoffmanns., 1804)	NT	6													3						1	10
<i>Polyommatus icarus</i> (Rottem., 1775)	LC	1		1						1							1				2	6
Nymphalidae																						
<i>Aglais urticae</i> (L., 1758)	LC			3						1	1		1			1				1	8	
<i>Apatura ilia</i> (Denis & Schiff., 1775)	VU									1	1										2	
<i>Apatura iris</i> (L., 1758)	NT										1										1	
<i>Araschnia levana</i> (L.s, 1758)	LC									1	1						1				3	
<i>Argynnis paphia</i> (L.s, 1758)	LC									1											1	
<i>Inachis io</i> (L., 1758)	LC				2																2	
<i>Issoria lathonia</i> (L., 1758)	LC										1										1	
<i>Polygonia c-album</i> (L., 1758)	LC									1	1										2	
<i>Vanessa atalanta</i> (L., 1758)	LC									1			1	1							3	
<i>Vanessa cardui</i> (L., 1758)	LC										1										1	2
Pieridae																						
<i>Gonepteryx rhamni</i> (L., 1758)	LC	4		1						3								1			9	
<i>Leptidea sinapis</i> (L., 1758)	LC			1																	1	2
<i>Pieris brassicae</i> (L., 1758)	LC								1	1	1										3	
<i>Pieris napi</i> (L., 1758)	LC	1						1	1	3			1	3		2		3			15	
<i>Pieris rapae</i> (L., 1758)	LC			1						1	1					2	1				6	
Satyridae																						
<i>Aphantopus hyperantus</i> (L., 1758)	LC	2		2					3	2			5	6					1		21	
<i>Maniola jurtina</i> (L., 1758)	LC	1		2	1				14	1	1		5	6		2	1	4	1		39	
<i>Minois dryas</i> (Scopoli, 1763)	NT								4					3						1	8	
<i>Pararge aegeria</i> (L., 1758)	LC	4		1						10	4		2	1	7	1		2		1	33	
Richesse spécifique		8	0	8	3	0	0	2	7	13	10	4	7	4	7	4	3	6	4	9	24	
Abondance totale		21	0	12	4	0	0	3	25	25	15	5	19	4	30	6	4	9	7	12	201	
Nombre espèces NT et VU		1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	2	0	0	0	0	2	4	

22 espèces, 17 espèces n'ont été observées qu'extrêmement rarement (une à trois occurrences). Seules cinq espèces assez courantes ne figurent pas dans notre inventaire (nombre d'occurrences et année de la dernière observation indiqués entre parenthèses): *Anthocharis cardamines* (L., 1758) (14; 2014), *Brenthis ino* (Rottemburg, 1775) (9; 2014), *Colias croceus* (Fourcroy, 1785) (7; 2012), *Melitaea diamina* Lang, 1789 (4; 1987), *Papilio machaon* L., 1758 (11; 2014).

Orthoptères

Un nombre important d'espèces (23) a été observé en deux jours de terrain (Tab. 2). Sept espèces figurent sur la Liste rouge et quatre espèces sont considérées comme potentiellement menacées (Monnerat et al. 2007). Les espèces prioritaires associées aux milieux

humides (*Conocephalus fuscus*, *C. dorsalis*, *Stethophyma grossum*) ont été retrouvées facilement, dans plusieurs zones, parfois en abondance. Une des observations les plus remarquables est celle d'un individu d'*Aiolopus thalassinus* (statut EN, Fig. 3A), espèce signalée à deux reprises aux Grangettes mais dont la plus proche population actuellement connue est située dans le canton de Genève. *Stauroderus scalaris* est signalé pour la première fois des Grangettes. Cette espèce est largement répandue en Valais et sur le versant sud des Alpes ainsi que dans l'ouest du Jura. Sans grande surprise, les espèces les plus abondantes étaient *Mecostethus parapleurus*, *Metrioptera roselii* et *Chorthippus parallelus*. Seize espèces signalées des Grangettes n'ont pas été observées lors de ce suivi. Parmi elles, douze n'ont été observées qu'à une ou deux reprises dans cette réserve. Quatre espèces assez abondantes n'ont pas été retrouvées (nombre d'occurrences et année de la dernière observation indiqués entre parenthèses): *Gryllotalpa gryllotalpa* (L., 1758) (6; 2014), *Pteronemobius heydenii* (Fischer, 1853) (13; 2012), *Stenobothrus lineatus* (Panzer, 1796) (5; 2004), *Tetrix tenuicornis* (Sahlberg, 1891) (13; 2004).

Tab. 2. Liste des Orthoptères observés par surface d'échantillonnage. *Aiolopus thalassinus* (Fabricius, 1781) EN et *Meconema meridionale* A. Costa, 1860 LC ont été observés hors de ces surfaces et ne figurent donc pas dans le tableau. Les surfaces 4, 10 et 13 n'ont pas pu être inventoriées et sont indiquées par un astérisque. LC=non menacé, NT=potentiellement menacé, VU=vulnérable, EN=en danger.

	Surfaces d'échantillonnage																			Tot.	
	LR	1	2	3	*	5	6	7	8	9	*	11	12	*	14	15	16	17	18		19
Acrididae																					
<i>Chorthippus biguttulus</i> (L., 1758)	LC																		40	20	60
<i>Chorthippus brunneus</i> (Thunberg, 1815)	LC																		3	3	
<i>Chorthippus dorsatus</i> (Zetterstedt, 1821)	LC										20										20
<i>Chorthippus montanus</i> (Charp., 1825)	VU															1					1
<i>Chorthippus parallelus</i> (Zetterstedt, 1821)	LC	1	20	4	4	75		15	2	30										151	
<i>Chrysochraon dispar</i> (Germar, 1834)	NT	6	2	5	10	10	10	4	10	5	15	15	4							96	
<i>Mecostethus parapleurus</i> (Hagenb., 1822)	LC		10	25	30	75		5				10				11	1			167	
<i>Oedipoda caerulea</i> (L., 1758)	NT																	20	20		
<i>Omocestus rufipes</i> (Zetterstedt, 1821)	NT	1							1											2	
<i>Sphingonotus caeruleus</i> (L., 1767)	VU																	11	11		
<i>Stauroderus scalaris</i> (F.v. Waldheim, 1846)	LC							2												2	
<i>Stethophyma grossum</i> (L., 1758)	VU		1	5	6	2				1			10						25		
Tetrigidae																					
<i>Tetrix subulata</i> (L., 1758)	LC																	4	4		
Tettigoniidae																					
<i>Conocephalus dorsalis</i> (Latreille, 1804)	EN		1		2	4													7		
<i>Conocephalus fuscus</i> (Fabricius, 1794)	VU				1	10		2		1	30								44		
<i>Metrioptera roselii</i> (Hagenbach, 1822)	LC	25	1	10	25	30	1	20		4	2						1	119			
<i>Phaneroptera falcata</i> (Poda, 1761)	VU	1	1		3	3	2		3		5					4	1	23			
<i>Pholidoptera griseoaptera</i> (De Geer, 1773)	LC	3			1	4		10		10	2	4	3					37			
<i>Platycleis albopunctata</i> (Goeze, 1778)	NT								1								3	4			
<i>Ruspolia nitidula</i> (Scopoli, 1786)	LC	10			20	5	3				15	20	1	3				77			
<i>Tettigonia viridissima</i> (L., 1758)	LC						1		2									3			
Richesse spécifique		7	3	6	*	8	9	6	8	3	*	10	4	*	6	6	2	0	8	6	21
Abondance totale		47	4	47	*	91	94	30	182	21	*	58	29	*	68	75	5	0	71	54	876
Nombre espèces NT, VU ou EN		3	2	3	*	3	4	5	2	2	*	5	1	*	3	4	0	0	2	3	10



Fig. 3. Quelques Orthoptères remarquables des Grangettes. A: *Aiolopus thalassinus*, B: *Chrysochraon dispar*, C: *Conocephalus dorsalis*, D: *Stethophyma grossum*. (Photos Charlotte Salamin Hofmann et Tristan Hofmann)

Odonates

Le suivi des Odonates a permis d'identifier 27 espèces. Un nombre important d'individus (1408) a été observé (Tab. 3). Parmi ces 27 espèces, deux figurent sur la Liste rouge: *Orthetrum albistylum* (EN, Fig. 4B) et *Sympetrum depressiusculum* (VU, Fig. 4D), tandis que deux autres ont un statut de potentiellement menacé (NT): *Lestes sponsa* et *Sympetrum danae* (Fig. 4A) (Gonseth & Monnerat 2002). Si notre suivi des Odonates n'a pas permis de découvrir de nouvelles espèces pour les Grangettes, il confirme par contre la présence d'*Orthetrum albistylum* (Fig. 4B) dont un seul exemplaire avait été observé jusqu'ici (Lézat, 2006) et de *Libellula fulva* très rarement observée aux Grangettes. Il atteste que *Sympetrum depressiusculum* (Fig. 4D) et *Sympetrum danae* (Fig. 4A) sont deux espèces localisées mais très abondantes aux Grangettes.

Dix-huit espèces recensées des Grangettes n'ont pas été observées lors de notre suivi. Parmi elles, onze espèces n'avaient été observées qu'à une ou deux reprises. Sept espèces plus courantes n'ont pas été retrouvées (nombre d'occurrences et année de la dernière observation indiqués entre parenthèses): *Aeshna juncea* (., 1758) (6; 2007), *Erythromma lindenii* Selys, 1840 (13; 2012), *Erythromma najas* (Hansemann, 1823) (6; 1999), *Gomphus pulchellus* Selys, 1840 (6; 2004), *Gomphus vulgatissimus* (L., 1758) (16; 2013), *Onychogomphus forcipatus* (L., 1758) (4; 2014), *Sympetrum vulgatum* (L., 1758) (7; 2012).

Tab. 3. Liste des Odonates observés par surface d'échantillonnage. Les surfaces 1, 9, 10, 11, 12 et 17 n'ont pas été inventoriées et sont indiquées par un astérisque. *Enallagma cyathigerum* (Charpentier, 1840) a été observé proche de la surface 14 mais hors périmètre, il ne figure donc pas dans le tableau. LC=non menacé, NT=potentiellement menacé, VU=vulnérable, EN=en danger, NE=non évalué.

	Surfaces d'échantillonnage																			Tot.		
	LR	*	2	3	4	5	6	7	8	*	*	*	*	13	14	15	16	*	18		19	
Zygotères																						
Coenagrionidae																						
<i>Coenagrion puella</i> (L., 1758)	LC		8	25	1			58							112	10	20		25	70	329	
<i>Erythromma viridulum</i> (Charp., 1840)	LC														5						5	
<i>Ischnura elegans</i> (VanderLinden, 1820)	LC			44				3							10					20	77	
<i>Ischnura pumilio</i> (Charpentier, 1825)	LC			7																2	9	
Lestidae																						
<i>Lestes sponsa</i> (Hansemann, 1823)	NT							63													63	
<i>Lestes viridis</i> (Vander Linden, 1825)	LC							30							3						33	
<i>Sympecma fusca</i> (VanderLinden, 1820)	LC			8																22	30	
Anisoptères																						
Aeshnidae																						
<i>Aeshna cyanea</i> (Muller, 1764)	LC														2						2	
<i>Aeshna grandis</i> (L., 1758)	LC			1				3							2						6	
<i>Aeshna isoceles</i> (Muller, 1767)	LC		1	9				2							16	2				10	40	
<i>Aeshna mixta</i> Latreille, 1805	LC															5					5	
<i>Anax imperator</i> Leach, 1815	LC		2	8	1	1		6							14	4				1	8	45
<i>Anax parthenope</i> Selys, 1839	LC			3												9					12	
<i>Brachytron pratense</i> (Muller, 1764)	LC							4							2	2				1	9	
Corduliidae																						
<i>Cordulia aenea</i> (L., 1758)	LC		2				4								21					5	32	
<i>Somatochlora flavomaculata</i> (Vander Linden, 1825)	LC														6	3					9	
Libellulidae																						
<i>Crocothemis erythraea</i> (Brulle, 1832)	LC			20				1							6						27	
<i>Libellula depressa</i> L., 1758	LC			1				2								5	6				14	
<i>Libellula fulva</i> Muller, 1764	LC													1	3	5				2	11	
<i>Libellula quadrimaculata</i> L., 1758	LC		1	21	1		7	29						1	76	40	100		50	95	421	
<i>Orthetrum albistylum</i> (Selys, 1848)	EN															1					1	
<i>Orthetrum cancellatum</i> (L.s, 1758)	LC			3										8	7	14	16			10	58	
<i>Sympetrum danae</i> (Sulzer, 1776)	NT		6	6				35							7	1					55	
<i>Sympetrum depressiusculum</i> (Sel., 1841)	VU			10				100							1						111	
<i>Sympetrum fonscolombii</i> (Selys, 1840)	NE							1												1	2	
<i>Sympetrum sanguineum</i> (Mul., 1764)	LC														1	1					2	
Richesse spécifique		*	6	13	3	1	3	14	0	*	*	*	*	3	17	14	5	*	4	11	26	
Abondance totale		*	20	166	3	1	11	337	0	*	*	*	*	10	291	100	147	*	77	245	1408	
Nombre espèces NT et VU		*	1	2	1	0	0	3	0	*	*	*	*	1	2	2	0	*	0	0	4	

DISCUSSION

De structures et de compositions très variées, les différents habitats de la réserve des Grangettes devraient abriter des communautés entomologiques potentiellement diversifiées. D'où notre choix de discuter les résultats par milieux prospectés, avec la faune entomologique qui leur est liée. Les surfaces d'intérêt sélectionnées et numérotées

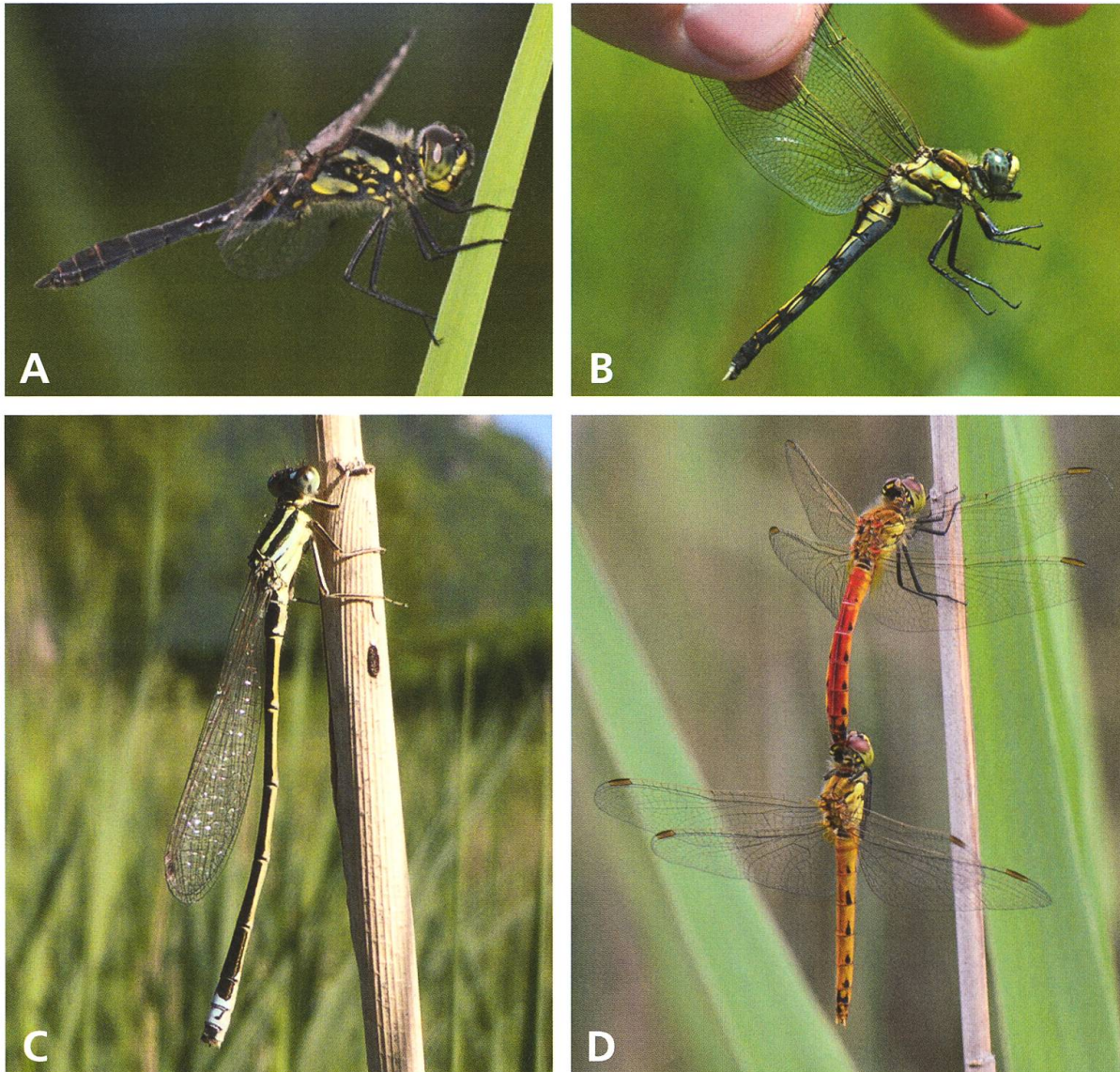


Fig. 4. Quelques Odonates remarquables des Grangettes. A: *Sympetrum danae*, B: *Orithetrum albistylum*, C: *Ischnura pumilio*, D: *Sympetrum depressiusculum*. (Photos Frederico F. Salles et Jean-luc Gattolliat)

peuvent être une combinaison de plusieurs types de milieux, ce qui explique que des espèces aux exigences très différentes puissent se retrouver dans une même surface.

Forêts, lisières et buissons

La forêt représente le milieu naturel dominant des Grangettes. Les surfaces d'inventaires forestières les plus caractéristiques sont les surfaces 1, 9, 10, 16 et 17 (Fig. 1).

Du point de vue de l'entomofaune étudiée, les Rhopalocères devraient être le groupe le plus représentatif de ces habitats. La présence d'*A. ilia* et *A. iris* est très réjouissante, ces deux espèces ayant une distribution fragmentée à basse altitude, en raison essentiellement de la taille limitée des massifs où elles se reproduisent. Les chenilles se développent essentiellement sur les Trembles et les Peupliers noirs (*Populus tremula* et *nigra* pour *A. ilia*) et sur les Saules marsault et pourpres (*Salix caprea* et *S. purpurea* pour *A. iris*) (Pellet et al. 2013). Comme démontré par Pellet et al. (2013), cette seconde espèce privilégie les saules d'âge moyen situés dans des petites trouées forestières de

moins d'un demi-hectare, telles que celles que l'on peut observer naturellement dans des petits chablis. L'espèce pourrait donc être favorisée en réalisant des coupes ciblées, de petite surface, dans les peuplements les plus favorables au Saule marsault. Mis à part ces deux espèces, les milieux forestiers se sont révélés très pauvres. Bien que quelques espèces écotonales présentent des abondances élevées (*Pararge aegeria* ou *Ochlodes venata*), il est surprenant de voir qu'aucune espèce des genres écotonaux *Thecla* ou *Satyrrium* n'ait été observée. La diversité structurale des lisières ainsi que la présence des plantes hôtes de ces espèces semblent pourtant favorables.

La surface 1 étant un milieu forestier relativement ouvert, sept espèces d'Orthoptères ont été observées, en particulier dans les buissons le long du chemin (dont *Metrioptera roeselii*, *Phaneroptera falcata*, *Ruspolia nitidula*). D'autres espèces, plus forestières, comme *Pholidoptera griseoaptera*, sont présentes notamment dans les milieux buissonnants bordant les prairies ou les roselières. *Nemobius sylvestris* n'a pas été observé lors de ce suivi. Il s'agit pourtant d'une espèce abondante en lisière de forêt et dans les friches riches en litière; il laisse facilement entendre son chant, certes discret mais tout de même facilement repérable de jour comme de nuit (Baur et al. 2006).

Pour les Odonates, les surfaces forestières ne constituent pas a priori des milieux favorables pour la reproduction. Toutefois, plusieurs espèces se posent régulièrement sur les buissons en lisière ou chassent au-dessus de la canopée. Les 150 individus attribués à la surface 16 ont en fait été observés en limite sud de la surface dans une ouverture de type molinaie – mégaphorbiaie (lieu-dit l'Aulagniez: 559620/137769, Fig. 2B). La présence d'arbustes (*Salix* spp., *Cornus* spp., *Alnus* ssp. ou *Frangula alnus*) à proximité immédiate des plans d'eau est indispensable pour *Lestes viridis*. Les femelles de cette espèce ont la particularité d'inciser l'écorce des branches afin d'y pondre leurs œufs (Wildermuth 2005). Elles trouvent des milieux extrêmement favorables sur la surface 7, où plusieurs mares temporaires ont été creusées en lisière de haie. Ce milieu de haute valeur écologique est à préserver de manière impérative.

Prairies

Les quelques prairies de fauche inventoriées sont représentées par les surfaces 3, 8 et 11 (Fig. 1). Ce sont essentiellement des prairies humides avec des parties en friche.

La surface 11 est très pauvre en Lépidoptères, alors que la surface 3 abrite des espèces communes des prairies de fauche de basse altitude. *Minois dryas* présente deux écotypes en Suisse, l'un lié aux milieux humides et l'autre aux milieux séchards. Les prairies sur remblais créées lors d'excavation de l'étang de l'Ecu d'Or (surface 3) forment un milieu séchard favorable à cette espèce. On peut s'étonner de l'absence de plusieurs papillons usuellement abondants dans ce type d'habitats, comme *Melanargia galathea*, *Thymelicus lineola* ou *T. sylvestris*. Hormis le nombre de passage très limité, nous n'avons à ce stade aucune hypothèse à formuler pour expliquer ces absences.

En ce qui concerne les Orthoptères, les surfaces 8 et 11 sont parmi les plus riches (avec respectivement huit et dix espèces, Tab. 2). Elles abritent les espèces typiques des prairies humides comme *Chorthippus dorsatus*, *Ruspolia nitidula*, *Chrysochraon dispar* (Fig. 3B), *Mecostethus parapleurus*, *Stethophyma grossum* (Fig. 3D) ou encore *Conocephalus fuscus*, ces deux dernières espèces figurant par ailleurs sur la Liste rouge (VU). C'est aussi dans ces deux zones que les trois seuls individus de *Tettigonia viridissima*

ont pu être entendus. Comme cette espèce s'entend essentiellement la nuit, un passage nocturne aurait sans doute permis d'augmenter le nombre d'individus entendus et de préciser la distribution réelle de l'espèce. Nous n'avons pas retrouvé *Tetrix undulata* sur les buttes autour de l'étang de l'Ecu d'Or, sa petite taille et son mimétisme pourraient en partie expliquer que nous l'ayons manqué. Dans une prairie située hors des surfaces sélectionnées, un seul individu d'*Aiolopus thalassinus* (EN, Fig. 3A) a été observé (556780/138054). Au vu de son statut d'espèce prioritaire, une recherche ciblée serait pertinente. *Euthystira brachyptera* est l'une des espèces d'Orthoptères les plus précoces (Baur et al. 2006), ce qui explique que nous ne l'ayons pas observé lors de ce suivi.

Douze espèces d'Odonates, dont *Sympetrum depressiusculum* (VU) et *Sympetrum danae* (NT), ont été recensées dans la surface 3 (Tab. 3). Cette grande richesse spécifique et les effectifs importants dénombrés peuvent être expliqués par la présence au nord de la surface d'un étang entouré de mares temporaires et de prairies inondables. Les libellules adultes patrouillent régulièrement dans les prairies à proximités des mares. Par contre, malgré plusieurs passages, nous n'avons observé aucune libellule sur la surface 8. Elle présente un type de prairie similaire à la surface 3, mais aucune mare n'a été creusée dans cette parcelle.

Roselières et pseudoroselières

Les roselières et pseudoroselières les plus représentatives de notre échantillonnage se trouvent dans les surfaces 2, 4, 5, 6, 7, 12, 13, 14, 15, 18 et 19. Du point de vue des Rhopalocères, ces milieux présentent le plus souvent des cortèges floristiques limités et seuls quelques papillons erratiques y ont été observés (*Maniola jurtina*, *Pieris* spp., *Aphantopus hyperanthus*...).

Pour les Orthoptères, c'est dans ces milieux pourtant relativement pauvres floristiquement, ainsi que dans les molinaies et marais, que les espèces les plus caractéristiques des Grangettes ont été trouvées. *Conocephalus fuscus* (VU) a été observé en plus grand nombre, puisque une quarantaine d'individus ont été recensés. La présence de *Stetophyma grossum* a été relevée dans six des surfaces sélectionnées, mais jamais en abondance. C'est également sur le sol d'une roselière récemment coupée (surface 18) qu'a été observée la seule espèce de *Tetrix* (4 individus de *T. subulata*). Les individus de ces espèces étant particulièrement petits et mimétiques, il n'est cependant pas exclu que leur abondance et leur distribution soient sous-estimées.

Notons encore l'observation d'un seul individu de *Chorthippus montanus* (surface 15). Cette espèce est cependant très similaire à *Ch. parallelus*, beaucoup plus fréquente, et son abondance pourrait peut-être avoir été sous-estimée, malgré nos fréquentes vérifications avec les individus en main. *Ch. montanus* avait déjà été signalé dans la zone de la Muraz par Pierre Barbey (Delarze 1996). *Ruspolia nitidula* a été observé dans les surfaces 5, 14 et 15 dans des densités assez importantes. Cette espèce de grande taille se camoufle très bien dans la végétation et ses mœurs nocturnes la rendent difficile à observer, ce qui laisse présumer des densités réelles très importantes. Ceci pourrait être confirmé par un inventaire nocturne, lorsque son chant puissant se fait entendre. Signalée par Delarze en 1996 (six individus), cette espèce affectionne les milieux humides et chauds (Baur et al. 2006). Cette espèce semble bien établie aux Grangettes depuis une quinzaine d'année. Elle est en expansion dans le bassin lémanique en lien possible avec

une augmentation de la température; la population des Grangettes a probablement joué le rôle réservoir (Monnerat 2003). Peu d'Odonates ont été observés dans ces milieux. Il s'agissait essentiellement de mâles patrouillant au-dessus des roseaux.

Molinaies et marais

Les prairies à molinie sont fragmentées et de petite taille aux Grangettes. Connues pour héberger une entomofaune en principe riche et menacée, les surfaces inventoriées (en particulier les surfaces 4, 5, 6, 13, 14 et 15 du Gros Brassat et de la Muraz) ne semblent pas héberger d'espèce de Rhopalocères remarquables. Les abondances observées sont également particulièrement faibles. De plus l'absence de certaines espèces habituellement inféodées à ces habitats peut surprendre. C'est le cas de *Brenthis ino* ou de *Melitaea diamina* pourtant connus de la région. Il est fort probable que ces espèces ne présentent que de très faibles populations aux Grangettes, les rendant difficilement détectables avec notre protocole de suivi. En ce qui concerne *Maculinea nausithous*, *M. telejus* ou *Euphydryas aurinia*, leur absence était plus prévisible compte tenu de la faible abondance de leur plantes hôtes et de la distance aux plus proches populations connues, situées pour la plupart dans les Préalpes.

Ces surfaces semblent par contre jouer un rôle important pour les Odonates, en particulier pour les adultes qui viennent d'émerger. Nous avons observé de nombreux mâles et femelles de *Libellula* spp. et *Orthetrum* spp. dans les surfaces 13, 14 et surtout 15. Signalons en particulier que *Libellula fulva* et *Orthetrum albistylum* n'ont été observés que dans ce type de milieu. *Libellula* spp. et *Orthetrum* spp. utilisent ces prairies comme terrain de chasse ou juste après l'émergence. Ils se reproduisent très certainement dans les mares avoisinantes.

Plans d'eau

La présence de plans d'eau temporaires ou permanents influence de manière prépondérante la composition en Odonates. La surface 7 joue un rôle déterminant en hébergeant des populations très importantes de *Sympetrum depressiusculum* (VU), *Sympetrum danae* (NT), *Lestes sponsa* (NT) et *Lestes viridis*. Les mares temporaires liées aux oscillations du niveau de la nappe phréatique sont très favorables au développement de ces quatre espèces. En particulier, *S. depressiusculum* profite de conditions optimales: végétation riche recouverte par moins de 50 cm d'eau très chaude (Vonwil 2005). Le développement larvaire est extrêmement rapide puisqu'il ne nécessite que quelques semaines. Les œufs, et dans une moindre mesure les larves, peuvent supporter une période prolongée d'assèchement en surface. Lorsque les conditions sont réunies, *S. depressiusculum* est l'espèce dominante avec des densités pouvant être exceptionnellement élevées. Par contre, cette espèce ne supporte pas la concurrence, en particulier dans les mares et étangs permanents. A basse altitude, *S. danae* cohabite très souvent avec *S. depressiusculum*, bien que *S. danae* soit plus lié aux eaux acides des tourbières (Fließner 2005).

La surface 3 possède une faune diversifiée grâce à la présence d'un grand étang permanent entouré de mares temporaires et de prairies régulièrement inondées. Nous y avons observé aussi bien des espèces liées aux milieux temporaires (*Sympetrum depressiusculum* et *Sympetrum danae*) que la cohorte des espèces de grands étangs (*Anax imperator*, *Aeshna isoceles*, etc).

La surface 14 présente la plus grande diversité en Odonates. Il s'agit toutefois essentiellement d'espèces banales (*Libellula depressa*, *Libellula quadrimaculata*, *Anax imperator*, *Cordulia aenea*, *Ischnura elegans* ou *Coenagrion puella*) liées aux plans d'eau permanents eutrophes et riches en végétation (comme l'étang de l'Ecu d'Or).

La surface 19 présente en partie une végétation plus pionnière. Elle abrite des espèces peu répandues aux Grangettes comme *Sympecma fusca* ou *Ischnura pumilio*. L'étang creusé récemment, avec des surfaces encore importantes sans trop de végétation émergée, représente un site de reproduction potentiel pour *Orthetrum albistylum*. Cette espèce n'a été observée qu'à deux reprises aux Grangettes. Les populations importantes les plus proches se situent dans le canton de Genève. Une seconde population n'a été découverte que très récemment dans le canton de Vaud, au pied du Jura. Comme nous avons observé un jeune mâle et que les populations connues sont assez éloignées, il est très probable que cet individu provienne d'une des mares des Grangettes ou d'un plan d'eau voisin. Un suivi spécifique devrait être mis sur pied afin notamment de voir si cette espèce arrive à s'établir de manière permanente aux Grangettes.

Nous n'avons pas pu confirmer la présence de dix-huit autres espèces mentionnées des Grangettes. Neuf d'entre elles ne sont connues que d'une seule occurrence. Il est probable qu'il s'agisse en fait d'individus erratiques ou ayant réussi à coloniser un habitat marginal. Les conditions météorologiques défavorables qui ont prévalu sur une part importante de la période de vol 2013 ont eu un impact significatif sur les Zygoptères, réduisant considérablement le nombre d'adultes et surtout leur espérance de vie. D'autre part, un passage fin août-début septembre aurait permis de compléter la liste avec des espèces plus tardives notamment d'*Aeshna* et de *Sympetrum*.

Finalement, *Gomphus vulgatissimus* n'a pas été observé lors de ce suivi. Cette espèce présente une écologie bien particulière: ses larves colonisent les zones calmes des rivières et des fleuves ainsi que la zone de battements des grands lacs. Elle est présente dans le Léman, sur les enrochements du Vieux Rhône (556500/138350) et à l'embouchure du Grand Canal (557600/138700). Ces deux milieux ne faisaient pas partie des surfaces inventoriées. Des exuvies sont régulièrement récoltées mais les éclosions sont rarement directement observées. Les populations ont fortement diminué ces dernières décennies (J.-M. Fivat comm. pers.). Immédiatement après l'émergence, les adultes de *Gomphus vulgatissimus* vont s'éloigner à une dizaine de kilomètres, durant une à deux semaines pour leur maturation. Elles reviennent ensuite à une distance d'environ un kilomètre du lieu de ponte pour chasser (Eigenheer, 2005). Il est donc très difficile d'observer cette espèce en dehors de la période d'émergence ou de ponte. Son écologie particulière explique aisément qu'elle n'ait pas été observée lors de cette étude, ni d'ailleurs lors d'autres suivis ciblés sur les Odonates.

Surfaces rudérales

Les surfaces rudérales sont assez abondantes mais relativement dispersées dans le site étudié. Elles accueillent quelques rares individus de Rhopalocères attirés essentiellement par les sources de nectar, qui font cruellement défaut dans les autres milieux naturels des Grangettes. Ces surfaces sont souvent colonisées par des néophytes (buddleias et solidages), qui ne présentent que peu d'intérêt hormis comme source de nourriture pour les adultes. Malgré l'abondance de ronciers dans ces surfaces, aucun *Brenthis daphne* n'a pu être observé. Cette espèce semble peu abondante aux Grangettes (deux occurrences dans la base de données du CSCF).

Pour les Orthoptères, une petite population (onze individus) de *Sphingonotus caerulans* (VU) a été observée dans la surface 11 et dans la gravière des Saviez. Cette zone est malheureusement vouée à la destruction (O. Epars, gestionnaire de la réserve, comm. pers.) et les milieux de remplacement alentours sont rares.

CONCLUSION

Un suivi entomologique centré sur trois groupes ne peut être exhaustif en une seule saison de terrain, en particulier lorsque les conditions météorologiques sont très défavorables. Si les deux passages réalisés dans de bonnes conditions météorologiques en 2013 pour les Orthoptères étaient probablement suffisants pour une part importante des espèces de ce groupe (exception faite des espèces très précoces ou nocturnes), il est certain que les deux passages réalisés entre mai et juillet 2014 ne couvraient pas la totalité des périodes de vol des espèces potentielles de Rhopalocères. Pour les Odonates également, les espèces tardives ou ayant un cycle très bref n'ont pas pu être observées.

Néanmoins, ceci ne saurait expliquer pourquoi les communautés de Rhopalocères des Grangettes sont aussi faibles et peu diversifiées. Certaines espèces connues de la région, pourtant relativement communes dans les prairies marécageuses (p. ex. *Melitaea diamina*, *Brenthis ino*...) n'ont pas été détectées. Ce point, ainsi que les abondances globalement très faibles rencontrées, suggèrent que les populations de Rhopalocères des milieux marécageux aux Grangettes sont fortement dégradées. Plus de 55% des individus observés appartiennent à quatre espèces banales: *Maniola jurtina* et *Aphantopus hyperantus*, deux espèces typiques des milieux agricoles, ainsi que *Pararge aegeria* et *Ochlodes venata*, deux espèces des lisières ou des écotones. Treize des 24 espèces présentent des abondances très faibles avec trois individus ou moins.

Les données récoltées ici indiquent que les Orthoptères offrent un meilleur potentiel analytique que les Rhopalocères dans les milieux ouverts des Grangettes (richesses spécifiques et abondances relatives des espèces plus contrastées). Les Orthoptères réagissent plus directement à la structure verticale de l'habitat (diversité spatiale et temporelle) que les Rhopalocères qui sont connus pour être parfois localement plus sensibles à l'abondance de nectar qu'à celle de leurs plantes hôtes (composition floristique). Les Odonates constituent un groupe d'intérêt pour les milieux aquatiques; leurs suivis devraient en particulier se concentrer sur les milieux les plus sensibles comme les mares temporaires. Les effectifs des espèces sensibles tel que *Sympetrum depressiusculum* (VU), *Sympetrum danae* (NT), *Lestes sponsa* (NT) et *Orthetrum albistylum* (EN) méritent un suivi particulier. Les sites aménagés récemment doivent également faire l'objet d'un suivi particulier afin d'évaluer la pertinence des travaux effectués. Les suivis devraient être couplés avec une des méthodes mises au point récemment pour le suivi des petits plans d'eau (Menétrey et al. 2005).

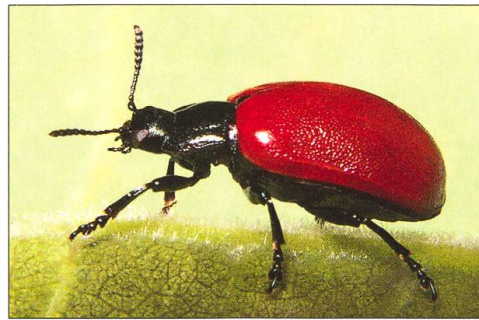
Remerciements

Nous tenons à remercier la Fondation des Grangettes pour avoir soutenu financièrement ces suivis ainsi que Tristan Hofmann et Frederico F. Salles qui nous ont aidés sur le terrain. Nos vifs remerciements vont à Laurent Juillerat qui, par ses remarques et critiques, a permis d'améliorer significativement cet article et à Rainer Neumeyer pour la traduction du résumé.

Littérature

- Baur B., Baur H., Roesti C., Roesti D. & Thorens P. 2006. Sauterelles, Grillons et Criquets de Suisse, Haupt Verlag, Bern, 352 pp.
- BEB SA 2012. Réseau écologique – Analyse au niveau cantonal. Service des forêts, de la faune et de la Nature, Centre de conservation de la nature, St. Sulpice.
- Delarze R. 1996. Les Orthoptères des Grangettes (Noville, Vaud, CH) et leur distribution dans le site marécageux. Bulletin de la Société vaudoise des Sciences naturelles 84(1): 9–17.
- Delarze R. 2009. Réserves naturelles des Grangettes. Plan de gestion 2010–2019. CCFN et Fondation des Grangettes, Noville, 118 pp.
- Delarze R., Capt S., Gonseth Y. & Guisan A. 2003. Le réseau Emeraude en Suisse: rapport préliminaire. Cahier de l'environnement n°347. Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage, Berne, 52 pp.
- Eigenheer K. 2005. *Gomphus vulgatissimus* (Linnaeus, 1758). In: Wildermuth H., Y. Gonseth & A. Maibach (eds.): Odonata. Les Libellules de Suisse, pp. 184–187. Fauna Helvetica 11, CSCF/SES, Neuchâtel.
- Fliedner H. 2005. *Sympetrum danae* (Sulzer, 1776). In: Wildermuth H., Y. Gonseth & A. Maibach (eds.): Odonata. Les Libellules de Suisse, pp. 340–343. Fauna Helvetica 11, CSCF/SES, Neuchâtel.
- Gattolliat J.-L. 2000. Aménagement de canal de la Muraz. Suivi des populations de macroinvertébrés. Campagne 1999 et bilan 1995–1999. Fondation des Grangettes, rapport interne n° 29, 17 p.
- Gattolliat J.-L. & Sartori M. 1996. Influence des facteurs environnementaux sur les peuplements des macroinvertébrés des canaux des Grangettes (VD, Suisse). Bulletin de la Société Vaudoise des Sciences Naturelles 84(1): 49–64.
- Gonseth Y. & Monnerat C. 2002. Liste Rouge des Libellules menacées en Suisse. L'environnement pratique, Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage, Berne et Centre suisse de cartographie de la faune, Neuchâtel, 46 p.
- Lézat S. 2006. Biodiversité des étangs: Test de qualité de la méthode PLOCH-2. Travail de diplôme. Ecole Ingénieur de Lullier, Filière Gestion de la Nature, 48 pp.
- Monnerat C. 2003. Situation de *Ruspolia nitidula* (Scopoli, 1786) dans trois secteurs de Suisse occidentale: les préliminaires d'une expansion ? Bulletin romand d'entomologie 21: 33–47
- Monnerat C., Thorens P., Walter T. & Gonseth Y. 2007. Liste Rouge des Orthoptères menacés de Suisse. L'environnement pratique 0719. Office fédéral de l'environnement, Berne et Centre suisse de cartographie de la faune, Neuchâtel, 62 pp.
- Menétrey N., Sager L., Oertli B. & Lachavanne J.-B. 2005. Looking for metrics to assess the trophic state of ponds. Macroinvertebrates and Amphibians. Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems 15(6): 653–664.
- Naceur N. 1993. Etude de la diversité faunistique des mares des Grangettes: description et recherche des facteurs déterminants. Travail de diplôme. Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne, Institut de Génie de l'Environnement, 33 pp.
- Naceur N. 2003. Suivi des invertébrés dans les mares et étangs gérés par la Fondation des Grangettes. Résultats 1997–2000. Fondation des Grangettes, rapport interne n° 43, 32 pp.
- Naceur N. & Dethier M. 1995. Les Hétéroptères aquatiques de la région des Grangettes (VD, Suisse). Bulletin de la Société Vaudoise des Sciences Naturelles 83(4): 233–244.
- Oertli B., Auderset Joye D., Castella E., Juge R., Lehmann A. & Lachavanne J.-B. 2005. PLOCH: a standardised method for sampling and assessing the biodiversity in ponds. Aquatic Conservation 15: 665–679.
- OFEV 2011. Liste des espèces prioritaires au niveau national. Espèces prioritaires pour la conservation au niveau national, état 2010. Office fédéral de l'environnement, Berne. L'environnement pratique n° 1103: 132 p.
- Pellet J., Bried J.T., Parietti D., Gander A., Heer P.O., Cherix D. & Arlettaz R. 2012. Monitoring butterfly abundance: beyond Pollard walks. Plos One 7(7): e41396.
- Pellet J., Megali A., Pasche A. & Sanchez A. 2013. Contribution à l'écologie pré-imaginale et à la conservation de quelques papillons forestiers du Jorat. Entomo Helvetica 6: 35–44.
- Pollard E. & Yates T.J. 1993. Monitoring butterflies for ecology and conservation. Chapman & Hall, London, 274 pp.
- Vonwil G. (2005): *Sympetrum depressiusculum* (Selys, 1841). In: Wildermuth H., Y. Gonseth & A. Maibach (eds.): Odonata. Les Libellules de Suisse, pp. 344–347. Fauna Helvetica 11, CSCF/SES, Neuchâtel.
- Wermeille E., Chittaro Y. & Gonseth Y. 2014. Liste Rouge Papillons diurnes et Zygènes. Espèces menacées en Suisse, état 2012. L'environnement pratique n° 1403. Office fédéral de l'environnement, Berne, et Centre Suisse de Cartographie de la Faune, Neuchâtel, 97 pp.
- Wildermuth H. 2005. *Lestes viridis viridis* (Vander Linden, 1825). In: Wildermuth H., Y. Gonseth & A. Maibach (eds.): Odonata. Les Libellules de Suisse, pp. 104–107. Fauna Helvetica 11, CSCF/SES, Neuchâtel.

Sie kümmern sich um diese



Wir kümmern uns um diese



C A R R O S S E R I E
Hauser
S P E N G L E R E I · M A L E R E I

Carrosserie Hauser AG
Gewerbehallenstrasse 4
8304 Wallisellen
Tel. 044 830 60 60
24 h/365 Tage im Jahr



TÜV-geprüfter Carrosseriebetrieb

swissgarant

swissTS 