

Liste rouge des Libellules

Espèces menacées en Suisse



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Office fédéral de l'environnement OFEV



Liste rouge des Libellules

Espèces menacées en Suisse

Impressum

Valeur juridique

La présente publication est une aide à l'exécution élaborée par l'OFEV en tant qu'autorité de surveillance. Destinée en premier lieu aux autorités d'exécution, elle concrétise des notions juridiques indéterminées provenant de lois et d'ordonnances et favorise ainsi une application uniforme de la législation. Elle aide les autorités d'exécution notamment à évaluer si un milieu doit être considéré comme digne de protection (art. 14, al. 3, let. d, OPN ; RS 451.1).

Liste rouge de l'OFEV au sens de l'art. 14, al. 3, de l'ordonnance du 16 janvier 1991 sur la protection de la nature et du paysage (OPN ; RS 451.1), www.admin.ch/ch/f/rs/45.html.

Éditeurs

Office fédéral de l'environnement (OFEV) du Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication (DETEC)
et
info fauna (CSCF) Centre Suisse de Cartographie de la Faune

Auteurs

Christian Monnerat, Hansruedi Wildermuth et Yves Gonseth
en collaboration avec Fabien Fivaz, info fauna – CSCF

Accompagnement

Danielle Hofmann (OFEV, division Biodiversité et Paysage)
Francis Cordillot (OFEV, division Espèces, écosystèmes et paysage, dès 2019 ecolingua)

Référence bibliographique

Monnerat C., Wildermuth H., Gonseth Y. 2021: Liste rouge des Libellules. Espèces menacées en Suisse. L'environnement pratique n° 2120 : 72 p.

Mise en page

Cavelti AG, Marken. Digital und gedruckt, Gossau

Photo de couverture

Déesse précieuse *Nehalennia speciosa* (Charpentier, 1840),
une espèce au bord de l'extinction

© H. Wildermuth

Téléchargement de la publication (PDF)

www.bafu.admin.ch/uv-2120-f

Il n'est pas possible de commander une version imprimée.

La présente publication est également disponible en allemand et en italien. La langue originale est le français.

© OFEV/CSCF 2021

Table des matières

Abstracts	5	5 Interprétation et discussion de la liste rouge	49
Avant-propos	6	5.1 Évolution des connaissances	49
Résumé	7	5.2 Comparaison avec la liste rouge de 2002	51
1 Introduction	8	5.3 Influences possibles sur le bilan	53
1.1 Cycle vital et écologie	9	5.3.1 Travaux de régénération et de revitalisation de milieux	53
1.2 Types de milieux	10	5.3.2 Influences climatiques et adaptation des habitats	53
2 État des libellules en Suisse	14	5.4 Perspectives	53
2.1 Degré de menace des espèces	14	Annexes	54
2.2 Menaces générales possibles	16	A1 Nomenclature et taxinomie	54
2.3 Menaces possibles par milieu	18	A2 Processus d'établissement de la liste rouge	54
2.3.1 Sources, petits ruisseaux et fossés	19	A3 Les listes rouges de l'UICN	60
2.3.2 Rivières et rives lacustres battues par les vagues	20	A4 Remerciements	61
2.3.3 Plans d'eau et cours d'eau à très faible courant	21	Bibliographie	63
2.3.4 Bas-marais alcalins et marais de pente	22	Répertoire des figures	71
2.3.5 Hauts- et bas-marais acidophiles	23	Répertoire des tableaux	72
3 Liste des espèces et catégories de menace	24		
3.1 Liste rouge des Libellules	25		
4 Classement des libellules	29		
4.1 Aperçu	29		
4.2 Éteint en Suisse (RE)	29		
4.3 Au bord de l'extinction (CR)	31		
4.4 En danger (EN)	34		
4.5 Vulnérable (VU)	40		
4.6 Potentiellement menacé (NT)	46		
4.7 Non menacé (LC)	46		
4.8 Données insuffisantes (DD)	47		
4.9 Non applicable (NA)	47		

Abstracts

Among the 75 dragonflies species assessed in Switzerland, 27 (36 %) are red listed according to the IUCN criteria. Half of the red list-species (13: 48 %) colonise fens and raised bogs and the second half inhabit other habitats: springs, small brooks and ditches, as well rivers with slow flows, small standing waterbodies and gravel shores of lakes. This Red List dedicated to dragonflies replaces the previous issue (Gonseth and Monnerat 2002).

Parmi les 75 espèces de Libellules évaluées, 27 (36 %) figurent dans la Liste rouge suisse selon les critères proposés par l'IUCN. La moitié des espèces de la liste rouge (13 : 48 %) colonise les bas-marais et les hauts-marais, alors que l'autre moitié colonise d'autres types d'habitats : sources, petits ruisseaux et fossés, rivières à courant lent, plans d'eau et rives lacustres battues par les vagues. Cette Liste rouge des Libellules de Suisse remplace l'édition précédente (Gonseth et Monnerat 2002).

Von den 75 bewerteten Libellenarten befinden sich gemäss IUCN-Kriterien 27 (36 %) auf der Roten Liste. Die Hälfte der Arten der roten Liste (13: 48 %) besiedeln Flach- und Hochmoore; die übrigen Arten besiedeln andere Lebensräume: Quellen, Quellabflüsse, kleine Bäche und Gräben sowie Flüsse und Seeufer mit Wellenschlag, insbesondere Stillgewässer und strömungsarme Fliessgewässer. Die vorliegende Rote Liste der Libellen ersetzt die vorherige Ausgabe (Gonseth & Monnerat 2002).

Delle 75 specie di libellule analizzate secondo i criteri proposti dall'IUCN, 27 (36 %) sono inserite nella Lista Rossa svizzera. La metà delle specie (13; ossia il 48 %) presenti nella Lista Rossa colonizza paludi e torbiere alte mentre le restanti specie sono distribuite in altri tipi di habitat: sorgenti, piccoli ruscelli e fossi, fiumi e zone litorali di laghi e specchi d'acqua con molto ondoso. Questa Lista Rossa delle Libellule della Svizzera sostituisce l'edizione precedente (Gonseth e Monnerat 2002).

Keywords:

Red List, threatened species, species conservation, dragonflies

Mots-clés :

Liste Rouge, espèces menacées, conservation des espèces, libellules

Stichwörter:

Rote Liste, gefährdete Arten, Artenförderung, Libellen

Parole chiave:

Lista Rossa, specie minacciate, conservazione delle specie, libellule

Avant-propos

Les 81 espèces de libellules observées en Suisse se développent dans une grande variété de milieux aquatiques et palustres : bas-marais, hauts-marais, mais aussi rivières, ruisseaux, lacs et petits plans d'eau. Ce groupe d'insectes très populaire comprend de nombreuses espèces très exigeantes, qui conviennent donc comme bioindicateur et permettent d'en suivre l'évolution.

Si la situation de plusieurs espèces très menacées de libellules s'est légèrement améliorée grâce à des mesures d'assainissement de leurs milieux depuis 2002, date de publication de la version précédente de cette liste rouge, il ne faut pas perdre de vue qu'elle était alors considérée comme critique : plus d'un tiers des espèces évaluées étaient considérées comme menacées et le restent aujourd'hui.

Les données réunies grâce au contrôle des effets des mesures de revitalisation prises dans des habitats de haute valeur (hauts-marais notamment) au cours des 15 à 20 dernières années prouvent que les travaux entrepris portent leurs fruits : plusieurs espèces fortement menacées ont pu être favorisées par ces mesures. Le message est limpide : les mesures d'assainissement des milieux fonctionnent et doivent être renforcées à large échelle afin de reconstituer un réseau fonctionnel de sites favorables aux espèces menacées. Leurs habitats sont en effet encore très fortement fragmentés et de qualité souvent insuffisante. La dégradation lente de la qualité de ces biotopes, qu'elle soit due au drainage, à un entretien ou à un mode de gestion inadapté, est un processus silencieux mais bien réel, comme l'ont prouvé les relevés de terrain effectués pour la révision de la liste rouge. L'assainissement à large échelle des habitats de haute valeur que sont les marais et les milieux alluviaux, la revitalisation des bords de rivières et des rives des lacs ainsi que la mise en œuvre de mesures de gestion indispensables au maintien des populations des espèces les plus exigeantes peuvent créer ou améliorer des milieux adaptés aux libellules. Cet effort doit être entrepris car il profitera à beaucoup d'autres organismes aujourd'hui également sous pression.

Franziska Schwarz, sous-directrice
Office fédéral de l'environnement (OFEV)

Résumé

La Liste rouge des Libellules de Suisse 2021 a été établie en appliquant les critères et les catégories de menace proposés par l'UICN (UICN 2001, 2017).

Parmi les 75 espèces évaluées, 27 (36 %) sont menacées : 3 (4 %) sont éteintes en Suisse (RE), 4 (5 %) sont au bord de l'extinction (CR), 9 (12 %) en danger (EN) et 11 (15 %) vulnérables (VU). 6 (8 %) sont potentiellement menacées (NT). La moitié des espèces de la liste rouge (13) sont liées aux hauts-marais et bas-marais qui sont menacés à toute altitude. La proportion d'espèces menacées est plus faible dans les autres types d'habitats : sources, petits ruisseaux et fossés (4), rivières et zone de battement des lacs (6) et plans d'eau stagnants (6). Ces trois derniers types d'habitats comptent en outre chacun déjà une espèce de libellules éteinte en Suisse.

Cette version révisée de la liste rouge remplace celle de Gonseth et Monnerat (2002). Le nombre d'espèces attribuées aux catégories de menace (RE, CR, EN, VU) reste comparable, mais passe de 26 à 27. Une troisième espèce est considérée aujourd'hui comme éteinte en Suisse. La situation de quelques espèces précédemment attribuées aux catégories CR ou EN s'est améliorée grâce aux revitalisations de plusieurs hauts-marais, rivières et ruisseaux, ainsi qu'à des mesures spécifiques de conservation. Ces mesures de conservation prises pour les libellules entraînent une tendance positive des indices Liste rouge calculés. Les espèces non menacées affichent également un bilan positif puisque leurs populations sont pour la plupart stables et parfois même augmentent.

Les espèces qui dépendent principalement des bas-marais et d'autres habitats dont le niveau d'eau fluctue naturellement ou les espèces boréo-alpines qui dépendent des tourbières et des bas-marais acides souffrent d'une dégradation continue de leur habitat. En outre, les modèles de prévision suggèrent que leur vulnérabilité augmentera progressivement avec le changement climatique au cours des prochaines décennies.

1 Introduction

Bases et usage prévu

Les listes rouges évaluent la probabilité d'extinction des organismes vivants et des habitats et représentent ainsi un signal d'alarme quant à la conservation de la biodiversité. Depuis 2000, les espèces de Suisse sont évaluées selon les critères de l'Union internationale pour la conservation de la nature UICN (IUCN 2012 ; 2017). Publiées ou reconnues par l'Office fédéral de l'environnement (OFEV), elles sont un outil juridique efficace en matière de protection de la nature et du paysage. Elles servent en particuliers pour 1. désigner les habitats dignes de protection par la présence d'espèces menacées, argument important dans la pesée d'intérêts des projets d'aménagement et de construction conformément à l'art. 18 de la loi fédérale sur la protection de la nature et du paysage (LPN ; RS 451) et à l'art. 14 de l'ordonnance correspondante (RS 451.1 ; OPN) ; 2. fixer des priorités pour des mesures ciblées de conservation des espèces basées sur leur degré de menace et sur la responsabilité internationale de la Suisse (espèces prioritaires nationales ; OFEV 2019) ; 3. informer le public sur l'état de la biodiversité.

En ce qui concerne les libellules, le statut de menace joue également un rôle important dans la détermination des débits résiduels appropriés selon les art. 29 et suivants (LEaux ; RS 814.20).

Cette nouvelle Liste rouge des Libellules de Suisse est une mise à jour de celle publiée il y a 19 ans (Gonseth et Monnerat 2002). Elle complète celles consacrées à d'autres groupes d'espèces vivant dans des milieux aquatiques ou des marais tels les amphibiens (Schmidt et Zumbach 2005), les reptiles (Monney et Meyer 2005), les poissons (Kirchhofer et al. 2007), les éphémères, plécoptères et trichoptères (Lubini et al. 2012) et les mollusques (Rüetschi et al. 2012).

Évolution des listes rouges des libellules de 1987 à aujourd'hui

La première Liste rouge des Libellules de Suisse fut publiée en 1987 dans le premier atlas national consacré à ce groupe (Maibach et Meier 1987). Elle résultait de l'analyse des 25 598 données rassemblées par la plupart des odonatologues alors actifs en Suisse, analyse axée notamment sur la fréquence des différentes espèces. Les 81 espèces évaluées le furent sur la base des catégories alors proposées par l'Union internationale pour la conservation de la nature (UICN) (Collins et al. 1983). Une deuxième version de cette liste rouge, sans grandes modifications, fut publiée quelques années plus tard dans le recueil des Listes rouges des espèces animales menacées (Maibach et Meier 1994) sur mandat de l'Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage (OFEFP).

En 1999, l'OFEFP adopta le principe d'une actualisation régulière des listes rouges nationales sur la base des nouveaux critères et catégories définis par l'UICN (IUCN 1994) et entérina la réalisation de travaux de terrain pour y parvenir. La première actualisation de la Liste rouge des espèces menacées de libellules (Gonseth et Monnerat 2002), réalisée en collaboration avec le groupe des odonatologues de Suisse, fut le résultat de trois ans de relevés de terrain (1999 à 2001) et de l'analyse de plus de 97 000 données.

L'actualisation de cette liste ayant été prévue tous les quinze ans, les travaux de terrain ont repris en 2012 et ont duré quatre ans. Les visites effectuées dans les 250 carrés kilométriques du plan d'échantillonnage (cf. annexe A2) ont permis de rassembler plus de 46 300 données, complétées par des milliers de données récoltées par les naturalistes bénévoles. Au total, la présente liste rouge s'appuie sur plus de 340 000 données.

1.1 Cycle vital et écologie

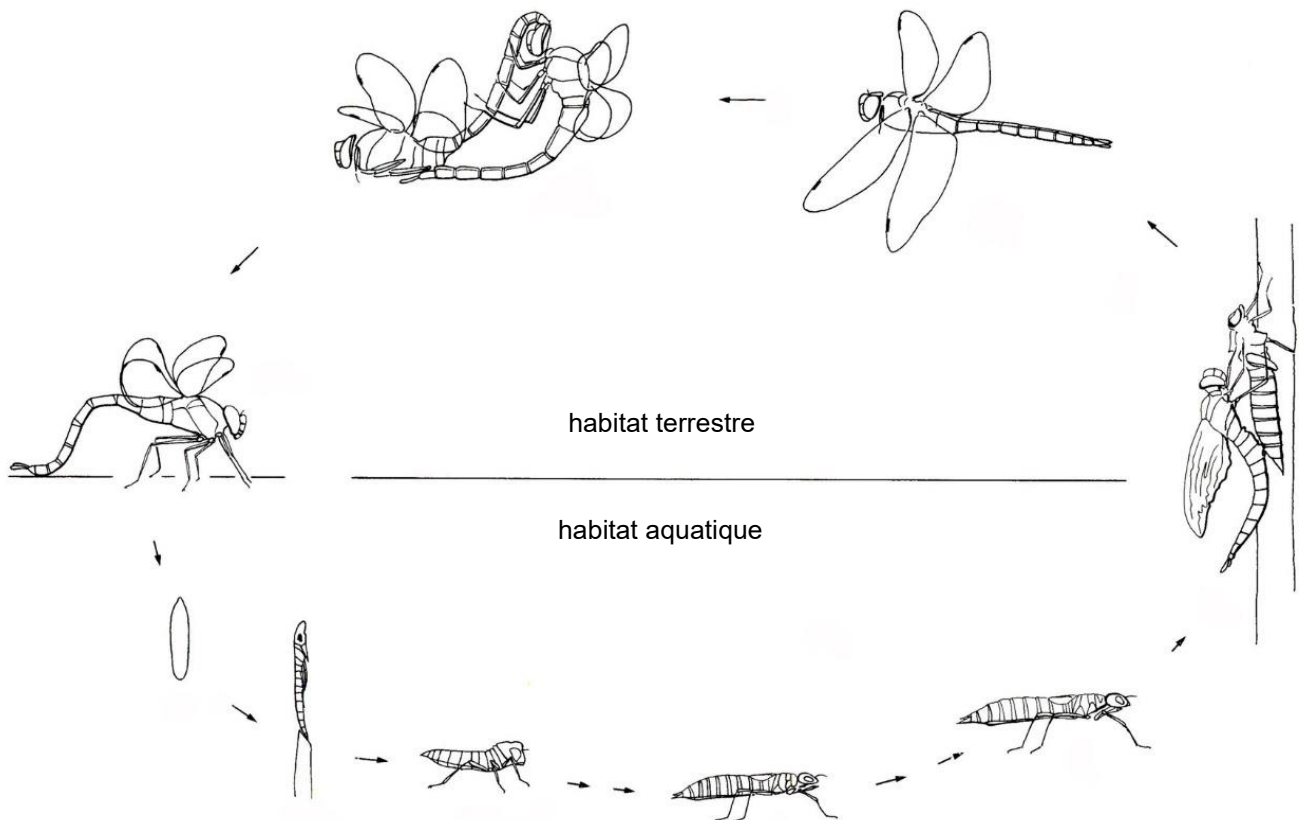
Les libellules sont des insectes à métamorphose incomplète (hémimétaboles) dont le cycle vital passe par quatre stades : œuf, prolarve, larve et adulte (fig. 1). Ce cycle se déroule principalement dans des milieux aquatiques, les milieux terrestres n'étant utilisés que pour la maturation des adultes et leur alimentation (chasse).

Figure 1

Cycle de vie d'une libellule

Le cycle vital passe par quatre stades partagés entre l'habitat aquatique et l'habitat terrestre : œuf, prolarve, larve et adulte.

Dessin : H. Wildermuth.



La durée du développement larvaire dépend de l'altitude et des milieux dans lesquels il se déroule. Trois types de développement sont connus pour notre faune : bivoltin, univoltin et semi- ou partivoltin. Le développement des larves des espèces bivoltines dure deux à trois mois. Il concerne surtout les genres *Ischnura*, *Enallagma*, *Anax* et *Sympetrum*. Les milieux qui permettent ce type de développement sont souvent des plans d'eau temporaires peu profonds, dont l'eau se réchauffe rapidement. La majorité des espèces dites univoltines ne développent qu'une génération annuelle, avec une diapause hivernale à l'état d'œuf (*Chalcolestes*, *Lestes*, p. ex.), de larve (*Calopteryx*, *Coenagrion*, *Libellula*, p. ex.), voire d'adulte (*Sympecma*). Enfin, les espèces semivoltines et partivoltines sont liées aux milieux dont les eaux sont plus froides (sources, mares et ruisseaux des étages subalpins à alpins, p. ex.). Leur cycle de développement peut durer deux à trois, parfois même six ans (*Aeshna caerulea*, *Cordulegaster bidentata* et *boltonii*, *Somatochlora alpestris*).

La ponte, qui suit l'accouplement ou peut être décalée dans le temps, s'effectue selon deux principaux modes. La ponte des Zygoptères et des Aeschnides est dite endophytique. Elle est effectuée en tandem ou par la femelle seule, cette dernière insérant ses œufs dans la végétation aquatique immergée ou émergée à l'aide de son ovipositeur. La ponte des autres espèces est dite exophytique. Chez les Corduliides, les Gomphides et les Libellulides, la femelle, parfois accompagnée du mâle, dépose ses œufs par petits paquets à la surface de l'eau ou dans la végétation. Les femelles de Cordulégastrides, quant à elles, insèrent leurs œufs dans le substrat meuble (vase, sable) des ruisseaux à l'aide de leur oviscapte.

La diversité des communautés de libellules diminue fortement avec l'altitude : 71 (93 %) des 76 espèces indigènes signalées en Suisse peuvent se développer à l'étage collinéen, 56 (74 %) à l'étage montagnard, 22 (29 %) à l'étage subalpin et 11 (14 %) à l'étage alpin. Des preuves de reproduction à plus de 2400 m ont été apportées pour deux espèces seulement, *Aeshna juncea* et *Somatochlora alpestris*.

Les températures qui règnent en Europe centrale permettent une activité imaginaire entre fin avril et fin octobre en plaine. Entre novembre et mars, toute activité cesse sauf pour les deux espèces de *Sympetma*, dont les adultes peuvent s'observer durant les journées ensoleillées de l'arrière-automne et de l'hiver.

Les libellules bénéficient d'un pouvoir de dispersion qui, en moyenne, est plus élevé que celui de nombreux autres groupes d'insectes. Des individus en déplacement des genres les plus mobiles (*Aeshna*, *Anax* ou *Sympetrum*) peuvent ainsi s'observer à plusieurs dizaines voire centaines de kilomètres de leur site d'émergence. Certaines espèces peuvent donc être observées sur tout le territoire, parfois jusqu'à des altitudes très élevées (2867 m pour *Aeshna juncea*, p. ex.). Cette forte mobilité, même si son intensité varie selon les espèces, joue un rôle fondamental dans la colonisation de nouveaux habitats ou dans la recolonisation de milieux revitalisés anciennement délaissés.

1.2 Types de milieux

Les libellules fréquentent une grande variété de cours et plans d'eau (fig. 2 à 6). Les types de milieux répertoriés émanent de Wildermuth et Küry (2009), mais ont été rassemblés ici en cinq groupes afin d'éviter trop de répétitions dans les chapitres suivants.

- **Sources, petits ruisseaux et fossés** : cours d'eau de faible largeur (< 2 m) d'origine naturelle (ruisseaux) ou créés par l'homme (drains, fossés) dans le but d'assécher les sols détrempés ou d'irriguer les prairies ;
- **Rivières et rives lacustres battues par les vagues** : cours d'eau à fort charriage et rives lacustres dépourvues des ceintures de végétation caractéristiques des eaux calmes ;
- **Plans d'eau et cours d'eau à très faible courant** : mares et étangs, y compris de gravières et de marnières, et tronçons de cours d'eau bordés de groupements végétaux caractéristiques des eaux calmes ;
- **Bas-marais alcalins** : eaux stagnantes et à courant lent qui parsèment les bas-marais alcalins, y compris de pente ;
- **Hauts-marais et bas-marais acidophiles** : eaux stagnantes et à courant lent qui parsèment les tourbières et les bas-marais d'altitude.

La structure de la végétation, son mode de gestion (fauche, pâture), l'intensité et la périodicité des fluctuations du niveau d'eau ont une influence déterminante sur la richesse et la composition des communautés de libellules.

Figure 2

Sources et ruisseaux

Écoulements de source en forêt (à gauche : Rüti ZH, mars 2007). Ruisseau de source naturel (à droite : Uster ZH, juin 2016).

Photos : H. Wildermuth.



Figure 3

Rivières et fleuves

La Tresa en aval de son exutoire du lac de Lugano (à gauche : Croglio TI, juin 2012). Entre Bâle et Schaffhouse, le Rhin abrite de nombreux Gomphides (à droite : Schwaderloch AG, juillet 2016). Photos : C. Monnerat.



Figure 4**Plans d'eau**

Les petits lacs à végétation flottante et ceinture de roseaux sont devenus rares (à gauche : Châtel-St-Denis FR, juin 2004). Les plans d'eau de gravière maintenus après leur exploitation offrent un habitat de substitution important (à droite : Conthey VS, juillet 2016).

Photos : C. Monnerat.

**Figure 5****Bas-marais alcalins**

Petits plans d'eau et radeaux flottants en zone de bas-marais, des systèmes devenus très rares (à gauche : rive sud du lac de Neuchâtel VD, juin 2007). Les bas-marais de pente ont vu leur surface se réduire très fortement, ce type d'habitat abrite plusieurs espèces spécialisées (à droite : Bonaduz/Rhâzüns GR, août 2011). Photos : C. Monnerat.



Figure 6**Hauts-marais, bas-marais acides**

Un haut-marais bien conservé qui présente une variété de microhabitats et abrite l'ensemble des espèces tyrphobiontes de Suisse (à gauche : St. Moritz GR, août 2008). Un bas-marais acide avec gougles, l'habitat typique de nos deux espèces les plus cryophiles, souvent présentes au-dessus de la limite de la forêt (à droite : Faudo TI, août 2008). Photos : C. Monnerat.



2 État des libellules en Suisse

2.1 Degré de menace des espèces

La faune de Suisse compte 81 espèces et sous-espèces de libellules (cf. liste exhaustive téléchargeable sous www.bafu.admin.ch/listesrouges). Parmi celles-ci, cinq ne sont pas considérées comme indigènes (NA – non applicable ou NE – non évalué). Elles ne forment pas de populations stables en Suisse ou ne réalisent qu'un cycle de développement estival sans pouvoir survivre à l'hiver.

Sur les 76 espèces et sous-espèces restantes, 75 ont pu être évaluées, les données anciennes et récentes disponibles pour l'une d'entre elles (*Stylurus flavipes*) étant trop rares pour statuer (DD – données insuffisantes).

Parmi ces 75 espèces, 27 (36 %) sont menacées ou éteintes et constituent la liste rouge au sens strict (catégorie RE – éteint en Suisse, CR – au bord de l'extinction, EN – en danger et VU – vulnérable). 6 autres (8 %) sont potentiellement menacées (NT) et 42 (56 %) ne sont pas menacées (LC) (tab. 1, fig. 7 et tab. 2).

En outre, 22 des 75 espèces de libellules étudiées sont considérées comme protégées au sens de l'art. 20, al. 2, de l'ordonnance sur la protection de la nature et du paysage (OPN ; RS 451.1).

Tableau 1
Nombre d'espèces de libellules par catégorie

Catégorie		Nombre d'espèces	Part (%) de la liste rouge	Part (%) des espèces évaluées
RE	Éteint en Suisse	3	11,1 %	4,0 %
CR	Au bord de l'extinction	4	14,8 %	5,3 %
EN	En danger	9	33,3 %	12,0 %
VU	Vulnérable	11	40,7 %	14,7 %
Total des espèces de la liste rouge		27	100,0 %	36,0 %
NT	Potentiellement menacé	6		8,0 %
LC	Non menacé	42		56,0 %
DD	Données insuffisantes	1		
Total des espèces considérées		76		100,0 %

Figure 7

Répartition des espèces évaluées par catégorie de menace

(pourcentages arrondis)

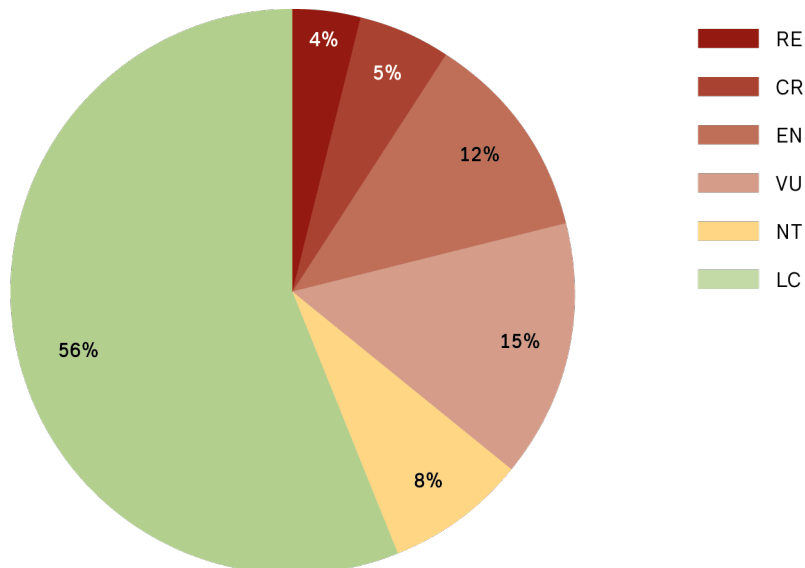


Tableau 2

Liste des espèces de libellules par degré de menace (sans LC)

Nom scientifique	Nom français	Cat.
<i>Coenagrion lunulatum</i> (Charpentier, 1840)	Agrion à lunules	RE
<i>Coenagrion ornatum</i> (Sélys, 1850)	Agrion orné	RE
<i>Onychogomphus uncatatus</i> (Charpentier, 1840)	Gomphe à crochets	RE
<i>Leucorrhinia albifrons</i> (Burmeister, 1839)	Leucorrhine à front blanc	CR
<i>Nehalennia speciosa</i> (Charpentier, 1840)	Déesse précieuse	CR
<i>Sympecma paedisca</i> (Brauer, 1877)	Leste enfant	CR
<i>Sympetrum flaveolum</i> (Linnaeus, 1758)	Sympétrum jaune d'or	CR
<i>Aeshna subarctica elisabethae</i> (Djakonov, 1922)	Aeschne subarctique	EN
<i>Ceriagrion tenellum</i> (De Villers, 1789)	Agrion délicat	EN
<i>Coenagrion mercuriale</i> (Charpentier, 1840)	Agrion de Mercure	EN
<i>Epithea bimaculata</i> (Charpentier, 1825)	Cordulie à deux taches	EN
<i>Gomphus simillimus</i> (Sélys, 1840)	Gomphe semblable	EN
<i>Lestes virens vestalis</i> (Rambur, 1842)	Leste verdoyant des Vestales	EN
<i>Leucorrhinia caudalis</i> (Charpentier, 1840)	Leucorrhine à large queue	EN
<i>Leucorrhinia pectoralis</i> (Charpentier, 1825)	Leucorrhine à gros thorax	EN
<i>Sympetrum pedemontanum</i> (Allioni, 1766)	Sympétrum du Piémont	EN

Nom scientifique	Nom français	Cat.
<i>Aeshna caerulea</i> (Ström, 1783)	Aeschne azurée	VU
<i>Boyeria irene</i> (Fonscolombe, 1838)	Aeschne paisible	VU
<i>Calopteryx virgo meridionalis</i> (Sélys, 1853)	Caloptéryx méridional	VU
<i>Coenagrion hastulatum</i> (Charpentier, 1825)	Agrion hasté	VU
<i>Gomphus pulchellus</i> (Sélys, 1840)	Gomphe joli	VU
<i>Lestes dryas</i> (Kirby, 1890)	Leste des bois	VU
<i>Onychogomphus forcipatus unguiculatus</i> (Vander Linden, 1820)	Gomphe à forceps méridional	VU
<i>Ophiogomphus cecilia</i> (Fourcroy, 1785)	Gomphe serpent	VU
<i>Oxygastra curtisii</i> (Dale, 1834)	Cordulie à corps fin	VU
<i>Somatochlora arctica</i> (Zetterstedt, 1840)	Cordulie arctique	VU
<i>Sympetrum depressiusculum</i> (Sélys, 1841)	Sympétrum déprimé	VU
<i>Calopteryx splendens caprai</i> (Conci, 1956)	Caloptéryx de Capra	NT
<i>Coenagrion pulchellum</i> (Vander Linden, 1825)	Agrion joli	NT
<i>Erythromma lindenii</i> (Sélys, 1840)	Agrion de Vander Linden	NT
<i>Leucorrhinia dubia</i> (Vander Linden, 1825)	Leucorrhine douteuse	NT
<i>Orthetrum albistylum</i> (Sélys, 1848)	Orthétrum à stylets blancs	NT
<i>Somatochlora alpestris</i> (Sélys, 1840)	Cordulie alpestre	NT

Comparaison avec l'Europe

143 espèces de libellules sont répertoriées en Europe (Boudot et Kalkman 2015). Parmi les 36 espèces menacées ou potentiellement menacées évaluées dans la liste rouge européenne (Kalkman et al. 2010), 4 sont présentes en Suisse. À l'échelle de l'Europe, ces espèces sont soit vulnérable (VU) (*Sympetrum depressiusculum*), soit potentiellement menacées (NT) : *Nehalennia speciosa*, *Coenagrion mercuriale* et *Oxygastra curtisii*.

2.2 Menaces générales possibles

Les menaces qui touchent les libellules varient en fonction des régions et des milieux et évoluent avec le temps. Les plus significatives sont celles qui affectent la phase aquatique du cycle (développement larvaire) et la période d'émergence. Celles qui touchent directement les adultes sont de manière générale plus limitées, mais peuvent influencer leur survie.

La **fragmentation des habitats** et la **baisse généralisée de la dynamique alluviale des cours et plans d'eau** sont deux menaces héritées du passé qui fragilisent de nombreuses espèces de libellules. Depuis 1850, les surfaces de marais en Suisse ont reculé de 82 %, alors que celles des zones alluviales ont diminué de plus de 70 % (Ewald et Klaus 2009, Lachat et al. 2011). La mise sous protection des surfaces restantes résulte pour les marais de l'acceptation de l'initiative de Rothenthurm par le peuple suisse en 1987, et pour les zones alluviales de la révision de la loi fédérale sur la protection de la nature de 1987 (LPN ; RS 451), qui s'est concrétisée dans l'ordonnance sur les zones alluviales de 1992 (RS 451.31).

L'avenir de ces milieux reste toutefois incertain. Si le recul de la surface des zones humides a été drastiquement ralenti grâce aux mesures prises à la suite des inventaires des hauts-marais et bas-marais d'importance nationale (ordonnance sur les hauts-marais, ordonnance sur les bas-marais et ordonnance sur les sites marécageux ; RS 451.32, 451.33 et 451.35), il n'a pas été totalement stoppé : leur surface a encore diminué de 1 % entre les périodes 1997/2001 et 2002/2006 (Klaus 2007). D'autre part, la qualité même des marais résiduels est en baisse en raison de leur assèchement progressif conjugué, surtout à basse altitude, à leur eutrophisation par apports de substances nutritives de l'air ou des eaux de ruissellement (Klaus 2007). Ces processus favorisent l'embuissonnement des marais et l'atterrissement des petits plans d'eau, d'autant plus que les zones tampons qui les bordent sont étroites et que leurs degrés de fragmentation et d'isolement sont élevés.

Les principales corrections des grands cours d'eau, qui se sont traduites par la disparition d'importantes surfaces de zones alluviales, étaient quasi achevées au début du XX^e siècle déjà. Cependant, en raison de l'augmentation du nombre de centrales hydroélectriques et d'autres ouvrages de régulation du débit ou du niveau des principaux cours et plans d'eau du pays, la dynamique alluviale a continué à diminuer. Si cette baisse de dynamique alluviale, en rivière comme en lac, a assurément profité à de nombreuses espèces des eaux stagnantes, elle a aussi entraîné la raréfaction, voire la disparition de celles qui étaient liées aux bancs alluviaux, aux mares temporaires et aux milieux humides régulièrement alimentés ou régénérés par les crues ou les battements de nappe.

D'autres activités humaines ont un impact direct ou indirect sur les milieux favorables aux libellules : l'intrusion du bétail lourd (animaux de rente) dans les hauts-marais et les bas-marais, la mauvaise gestion de l'entretien des bords de canaux et de ruisseaux, l'augmentation de la pression des activités de loisirs sur les rives naturelles ou revitalisées des cours et plans d'eau, la navigation commerciale ou de plaisance, l'ouverture des sites protégés aux activités sportives, etc. Leur influence sur les différents milieux est expliquée plus en détail dans les chapitres suivants.

Les principales conséquences du réchauffement climatique, l'augmentation moyenne des températures et l'accroissement de la fréquence et de l'intensité d'événements à caractère catastrophique (sécheresses, inondations) sont autant de menaces supplémentaires très concrètes pour une partie au moins de notre faune. Compte tenu des tendances actuelles, certaines espèces pourraient bientôt disparaître (*Leucorrhinia albifrons*, *Nehalennia speciosa*, *Sympetrum flaveolum*, p. ex.). D'autres, telles les espèces cryophiles de moyenne et haute altitude ou liées aux eaux froides et oligotrophes, risquent également d'en souffrir. Il s'agit pour la plupart d'éléments holarctiques à tendance boréale (*Aeshna juncea*, *Lestes dryas*) ou euro-sibériens (*Aeshna caerulea*, *Epithea bimaculata*, *Somatochlora alpestris*, *S. arctica*). La situation de *S. alpestris* en est une parfaite illustration : elle disparaît aux altitudes les plus basses de son aire de distribution, mais ne peut pas se réfugier à plus haute altitude, les plans d'eau de l'étage alpin étant totalement dépourvus de végétation.

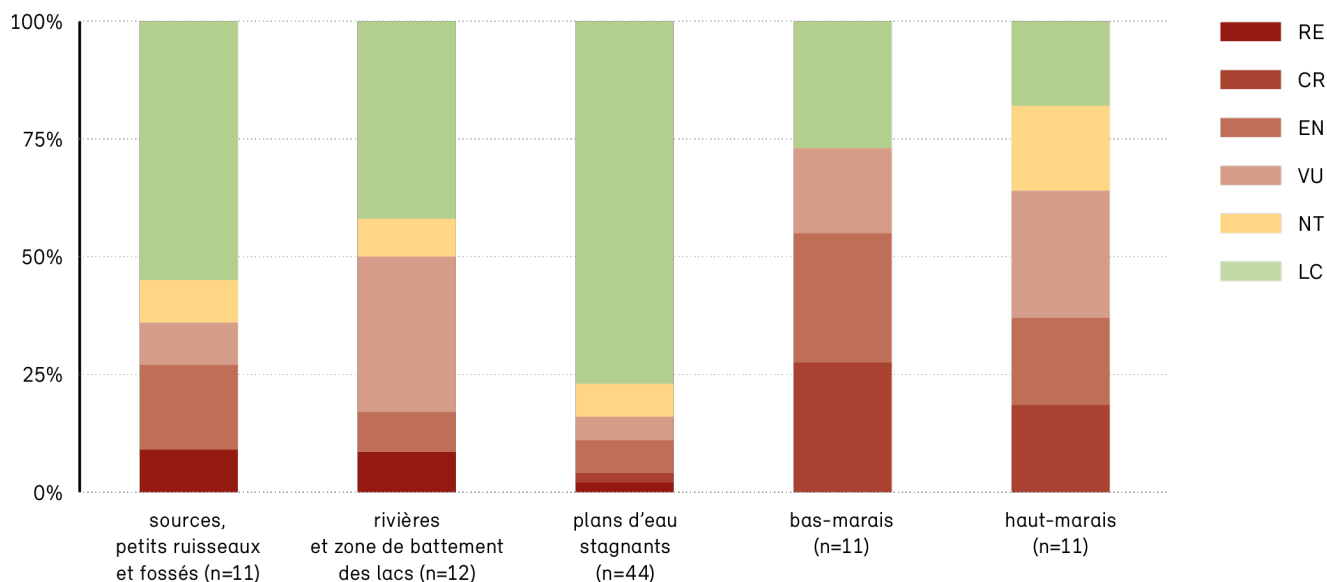
2.3 Menaces possibles par milieu

La figure 8 présente la proportion d'espèces de chaque catégorie de menace pour les cinq types de milieux présentés au chapitre 1.2. Une même espèce peut avoir été affectée à plus d'un type de milieu.

Figure 8

Proportion d'espèces de libellules par milieu et catégorie de menace

Pourcentage sur la base du nombre d'espèces (n) attribuées à chaque milieu de reproduction.



Les menaces les plus importantes qui pèsent sur les habitats sont indiquées par type de milieu (2.3.1-2.3.5) et illustrées (fig. 9-13).

2.3.1 Sources, petits ruisseaux et fossés

- Mise sous tuyau, captage ou dérivation des eaux
- Plantation d'arbres ou de buissons sur les zones de résurgence
- Abandon de résidus de coupes (branchages et autres rémanents) sur les petits ruisseaux et marais forestiers
- Construction de chemins, comblement
- Modification de la structure du lit et des berges (canalisation, empierrement)
- Eutrophisation de la végétation des berges et du lit par apport direct ou indirect de substances nutritives (eaux de ruissellement, p. ex.)
- Entretien inadapté : fauchage intégral et simultané des rives juste avant ou en pleine période d'émergence et non-exportation du produit de la fauche, ou au contraire abandon de tout entretien des rives
- Reboisement trop systématique des berges (au lieu d'un taux élevé de structures boisées variées de différentes classes d'âge) entraînant une diminution généralisée de l'ensoleillement des zones d'eau libre

Figure 9

Sources et fossés

*Recouvrement d'un ruisseau forestier par des résidus de coupe rendant l'habitat inutilisable pour *Cordulegaster bidentata* (à gauche : St-Sulpice NE, septembre 2012). L'absence d'exportation du produit de la fauche de la partie haute favorise l'eutrophisation de la végétation des berges alors que l'absence de fauche dans la partie basse ne permet pas de maintenir une ouverture suffisante au niveau de la zone d'écoulement (à droite : Gümnenen BE, août 2015). Photos : Y. Gonseth*



2.3.2 Rivières et rives lacustres battues par les vagues

- Multiplication des ouvrages hydroélectriques, de régulation des crues ou du niveau d'eau
- Débits minimaux insuffisants et trop fortes éclusées
- Enrochement des rives ; correction des berges et du lit
- Surexploitation des bancs alluviaux (gravier, sable) ou érosion des rives
- En période d'émergence, perturbation de certains tronçons de rives par les vagues générées par la navigation et par le piétinement dû à certaines activités de loisirs (baignade)
- Boisement excessif des rives

Figure 10

Rivières et rives lacustres

Canalisation et enrochement de la Linth (à gauche : Schmerikon SG, août 2015). Tronçon de rives du lac des Quatre-Cantons banalisé par la construction (à droite : Hergiswil LU, juillet 2008). Photos : H. Wildermuth



2.3.3 Plans d'eau et cours d'eau à très faible courant

- Assèchement et atterrissement progressif
- Comblement des gravières et marnières après la fin de leur exploitation
- Absence ou largeur insuffisante des zones tampons entre cultures et eau libre, entraînant une eutrophisation de la végétation des berges et de l'eau
- Piétinement des berges par le bétail ; eutrophisation des eaux par ses déjections
- Boisement excessif des berges entraînant un fort ombrage des surfaces d'eau libre
- Empoisonnement, alevinage

Figure 11

Plans d'eau

*Comblement d'une fosse d'exploitation de gravier, principal habitat de substitution de *Sympetrum pedemontanum* dans la vallée du Rhin (à gauche : Schluein GR, août 2011). Destruction de la végétation des berges et apport excessif de nutriments dans un plan d'eau de l'étage subalpin occupé par *Coenagrion hastulatum* (à droite : Champéry VS, août 2016). Photos : C. Monnerat*



2.3.4 Bas-marais alcalins et marais de pente

- Menaces sur l'intégrité, l'alimentation et l'écoulement des petits plans d'eau par la construction de routes ou de chemins, de canalisations, de drains
- Apports d'engrais par les eaux de ruissellement des terres agricoles environnantes favorisant leur eutrophisation
- Fauchage précoce de l'intégralité de leur végétation ; passage répétitif de machines lourdes
- Piétinement de leur végétation par le bétail ; eutrophisation du milieu par ses déjections
- Embroussaillage des surfaces abandonnées

Figure 12

Marais de pente et bas-marais

Drain creusé en contrebas du périmètre d'un marais de pente d'importance nationale (à gauche : Savièse VS, juillet 2007). Perturbation des écoulements naturels par la création de nouvelles infrastructures, route, système d'évacuation d'eau et bâtiments aux abords d'un objet d'importance nationale contribuant à sa dégradation (à droite : Laax GR, mai 2008). Photos : C. Monnerat



2.3.5 Hauts- et bas-marais acidophiles

- Dégradation voire destruction des objets non-inscrits sur les inventaires fédéraux
- Détournement des ruisseaux assurant leur alimentation en eau
- Dégradation voire destruction de leur végétation par le bétail et eutrophisation de leurs eaux par ses déjections
- Piétinement voire destruction de leur végétation
- Empoisonnement des plans d'eau adjacents

Figure 13

Bas-marais et hauts-marais

Drains aménagés dans le périmètre de bas-marais acide d'importance régionale (en haut à gauche : Medel [Lucmagn] GR, août 2012).

Écoulements d'eau chargée en nutriments et ravinements de sables et graviers à la suite de fortes précipitations (en haut à droite : Gola di Lago TI, mai 2008). Engrais dans un haut-marais dégradé, nuisant à la qualité de sa végétation (en bas à gauche : Rothenthurm SZ, juin 2012). Fauchage de prairies humides inondées durant la période la plus active des libellules (en bas à droite : Rothenthurm SZ, juin 2012).

Photos : C. Monnerat



3 Liste des espèces et catégories de menace

Légende de la liste des espèces (tab. 3)

Noms Nom scientifique (d'après Wildermuth et Martens 2019)
 Nom vernaculaire français (d'après Boudot et al. 2017)

Cat. Catégorie de menace (d'après l'UICN 2001 et 2012)

RE	Éteint en Suisse
CR	Au bord de l'extinction
EN	En danger
VU	Vulnérable
NT	Potentiellement menacé
LC	Non menacé
DD	Données insuffisantes

Critères de classement de l'UICN (choix déterminé par la méthode appliquée, cf. annexe A2)

- A Réduction de la taille de la population (passée, actuelle ou future) – *pas utilisé*
- B Répartition géographique, associée à une fragmentation, des réductions ou des fluctuations
- C Petite population et déclin – *pas utilisé*
- D Population très petite ou restreinte – *pas utilisé*
- E Analyse quantitative de la probabilité d'extinction – *pas utilisé*

Protection :

Statut de protection nationale

* Espèce protégée en Suisse selon l'ordonnance sur la protection de la nature et du paysage (annexe 3 OPN ; RS 451.1)

Remarques :

Cette colonne donne des informations complémentaires permettant de mieux appréhender le statut attribué, à savoir : année de la dernière mention suisse si elle date de plus de cinq ans, aire de distribution actuelle lorsqu'elle est extrêmement limitée, tendance, expansion récente

La liste électronique complète (fichier .xls) est disponible à l'adresse suivante :
www.bafu.admin.ch/listesrouges

3.1 Liste rouge des Libellules

Tableau 3

Liste des espèces avec leur catégorie de menace

Nom scientifique	Nom français	Cat.	Critères UICN	Protection OPN	Remarques
<i>Aeshna affinis</i> (Vander Linden, 1820)	Aeschne affine	LC			
<i>Aeshna caerulea</i> (Ström, 1783)	Aeschne azurée	VU	B2ab(iii,iv)	X	tendance négative
<i>Aeshna cyanea</i> (Müller, 1764)	Aeschne bleue	LC			
<i>Aeshna grandis</i> (Linnaeus, 1758)	Grande Aeschne	LC			
<i>Aeshna isocles</i> (Müller, 1767)	Aeschne isocèle	LC			
<i>Aeshna juncea</i> (Linnaeus, 1758)	Aeschne des joncs	LC			
<i>Aeshna mixta</i> (Latreille, 1805)	Aeschne mixte	LC			
<i>Aeshna subarctica elisabethae</i> (Djakonov, 1922)	Aeschne subarctique	EN	B2ab(iii)	X	habitat précaire
<i>Anax imperator</i> (Leach, 1815)	Anax empereur	LC			
<i>Anax parthenope</i> (Sélys, 1839)	Anax napolitain	LC			
<i>Boyeria irene</i> (Fonscolombe, 1838)	Aeschne paisible	VU	B2ab(iv)	X	uniquement dans trois lacs de Suisse centrale (Quatre-Cantons, Zoug, Ägeri)
<i>Brachytron pratense</i> (Müller, 1764)	Aeschne printanière	LC			
<i>Calopteryx splendens caprai</i> (Conci, 1956)	Caloptéryx de Capra	NT	B2b(iii)		uniquement au sud des Alpes (Tessin, Grisons)
<i>Calopteryx splendens splendens</i> (Harris, 1782)	Caloptéryx éclatant	LC			
<i>Calopteryx virgo meridionalis</i> (Sélys, 1853)	Caloptéryx méridional	VU	B2b(iii,iv)	X	uniquement au sud des Alpes (Tessin, Grisons)
<i>Calopteryx virgo virgo</i> (Linnaeus, 1758)	Caloptéryx vierge	LC			
<i>Ceriagrion tenellum</i> (De Villers, 1789)	Agrion délicat	EN	B2ab(iii)	X	tendance positive, habitat précaire
<i>Chalcolestes viridis</i> (Vander Linden, 1825)	Leste vert occidental	LC			
<i>Coenagrion hastulatum</i> (Charpentier, 1825)	Agrion hasté	VU	B2ab(iii)		habitat précaire
<i>Coenagrion lunulatum</i> (Charpentier, 1840)	Agrion à lunules	RE		X	dernière observation en 1989
<i>Coenagrion mercuriale</i> (Charpentier, 1840)	Agrion de Mercure	EN	B2ab(iii)	X	tendance positive, habitat précaire
<i>Coenagrion ornatum</i> (Sélys, 1850)	Agrion orné	RE			dernière observation en 1957

Nom scientifique	Nom français	Cat.	Critères UICN	Protection OPN	Remarques
<i>Coenagrion puella</i> (Linnaeus, 1758)	Agrion jouvencelle	LC			
<i>Coenagrion pulchellum</i> (Vander Linden, 1825)	Agrion joli	NT	B2a		
<i>Coenagrion scitulum</i> (Rambur, 1842)	Agrion mignon	LC			en forte expansion
<i>Cordulegaster bidentata</i> (Sélys, 1843)	Cordulégastre bidenté	LC			
<i>Cordulegaster boltonii</i> (Donovan, 1807)	Cordulégastre annelé	LC			
<i>Cordulia aenea</i> (Linnaeus, 1758)	Cordulie bronzée	LC			
<i>Crocothemis erythraea</i> (Brullé, 1832)	Crocothémis écarlate	LC			
<i>Enallagma cyathigerum</i> (Charpentier, 1840)	Agrion porte-coupe	LC			
<i>Epithea bimaculata</i> (Charpentier, 1825)	Cordulie à deux taches	EN	B2ab(iii)	X	habitat précaire
<i>Erythromma lindenii</i> (Sélys, 1840)	Agrion de Vander Linden	NT	B2b(iv)		
<i>Erythromma najas</i> (Hansemann, 1823)	Naïade aux yeux rouges	LC			
<i>Erythromma viridulum</i> (Charpentier, 1840)	Naïade au corps vert	LC			
<i>Gomphus pulchellus</i> (Sélys, 1840)	Gomphe joli	VU	B2b(iii,iv)		
<i>Gomphus simillimus</i> (Sélys, 1840)	Gomphe semblable	EN	B2ab(iii,iv)	X	tendance négative
<i>Gomphus vulgatissimus</i> (Linnaeus, 1758)	Gomphe vulgaire	LC		X	
<i>Ischnura elegans</i> (Vander Linden, 1820)	Agrion élégant	LC			
<i>Ischnura pumilio</i> (Charpentier, 1825)	Agrion nain	LC			
<i>Lestes dryas</i> (Kirby, 1890)	Leste des bois	VU	B2b(iii),c(iii)	X	habitat précaire
<i>Lestes sponsa</i> (Hansemann, 1823)	Leste fiancé	LC			
<i>Lestes virens vestalis</i> (Rambur, 1842)	Leste verdoyant des Vestales	EN	B2ab(iii)		habitat précaire
<i>Leucorrhinia albifrons</i> (Burmeister, 1839)	Leucorrhine à front blanc	CR	B2ab(ii,iii,iv,v), c(iv)	X	trois localités de reproduction
<i>Leucorrhinia caudalis</i> (Charpentier, 1840)	Leucorrhine à large queue	EN	B2ab(iii)	X	tendance positive, habitat précaire
<i>Leucorrhinia dubia</i> (Vander Linden, 1825)	Leucorrhine douteuse	NT	B2b(iii)		
<i>Leucorrhinia pectoralis</i> (Charpentier, 1825)	Leucorrhine à gros thorax	EN	B2ab(iii)	X	tendance positive, habitat précaire
<i>Libellula depressa</i> (Linnaeus, 1758)	Libellule déprimée	LC			
<i>Libellula fulva</i> (Müller, 1764)	Libellule fauve	LC			
<i>Libellula quadrimaculata</i> (Linnaeus, 1758)	Libellule à quatre taches	LC			

Nom scientifique	Nom français	Cat.	Critères UICN	Protection OPN	Remarques
<i>Nehalennia speciosa</i> (Charpentier, 1840)	Déesse précieuse	CR	B2ab(iii),c(iv)	X	deux localités de reproduction (Vaud, Zurich)
<i>Onychogomphus forcipatus forcipatus</i> (Linnaeus, 1758)	Gomphe à forceps septentrional	LC		X	
<i>Onychogomphus forcipatus unguiculatus</i> (Vander Linden, 1820)	Gomphe à forceps méridional	VU	B2a(iv)	X	tendance positive, uniquement au sud des Alpes (Tessin, Grisons)
<i>Onychogomphus uncatus</i> (Charpentier, 1840)	Gomphe à crochets	RE		X	dernière observation en 1979
<i>Ophiogomphus cecilia</i> (Fourcroy, 1785)	Gomphe serpentin	VU	B2b(iii,iv)	X	
<i>Orthetrum albistylum</i> (Sélys, 1848)	Orthétrum à stylets blancs	NT	B2b(iii)		tendance positive, en expansion
<i>Orthetrum brunneum</i> (Fonscolombe, 1837)	Orthétrum brun	LC			
<i>Orthetrum cancellatum</i> (Linnaeus, 1758)	Orthétrum réticulé	LC			
<i>Orthetrum coerulescens</i> (Fabricius, 1798)	Orthétrum bleuisant	LC			
<i>Oxygastra curtisii</i> (Dale, 1834)	Cordulie à corps fin	VU	B2ab(iii)	X	uniquement au sud des Alpes (sud du Tessin)
<i>Platycnemis pennipes</i> (Pallas, 1771)	Agrion à larges pattes	LC			
<i>Pyrhosoma nymphula</i> (Sulzer, 1776)	Petite nymphe au corps de feu	LC			
<i>Somatochlora alpestris</i> (Sélys, 1840)	Cordulie alpestre	NT	B2b(iii,iv)		
<i>Somatochlora arctica</i> (Zetterstedt, 1840)	Cordulie arctique	VU	B2ab(iii)		habitat précaire
<i>Somatochlora flavomaculata</i> (Vander Linden, 1825)	Cordulie à taches jaunes	LC			
<i>Somatochlora metallica</i> (Vander Linden, 1825)	Cordulie métallique	LC			
<i>Styrulus flavipes</i> (Charpentier, 1825)	Gomphe à pattes jaunes	DD			cinq données dès 2008 sur le Rhin entre Bâle (BS) et Leibstadt (AG)
<i>Sympecma fusca</i> (Vander Linden, 1820)	Leste brun	LC			
<i>Sympecma paedisca</i> (Brauer, 1877)	Leste enfant	CR	B2ab(i,ii,iii,iv), c(iv)	X	deux localités de reproduction sur le lac de Constance, disparu du Valais ; syn. <i>S. braueri</i> OPN ; RS 451.1
<i>Sympetrum danae</i> (Sulzer, 1776)	Sympétrum noir	LC			
<i>Sympetrum depressiusculum</i> (Sélys, 1841)	Sympétrum déprimé	VU	B2b(iii,iv), c(iii)	X	

Nom scientifique	Nom français	Cat.	Critères UICN	Protection OPN	Remarques
<i>Sympetrum flaveolum</i> (Linnaeus, 1758)	Sympétrum jaune d'or	CR	B2ab(i,ii,iii,iv,v), c(ii,iii,iv)	X	tendance négative
<i>Sympetrum meridionale</i> (Selys, 1841)	Sympétrum méridional	LC			
<i>Sympetrum pedemontanum</i> (Allioni, 1766)	Sympétrum du Piémont	EN	B2ab(i,ii,iii,iv)		tendance négative
<i>Sympetrum sanguineum</i> (Müller, 1764)	Sympétrum rouge sang	LC			
<i>Sympetrum striolatum</i> (Charpentier, 1840)	Sympétrum fascié	LC			
<i>Sympetrum vulgatum</i> (Linnaeus, 1758)	Sympétrum vulgaire	LC			

4 Classement des libellules

4.1 Aperçu

Les espèces qui figurent sur la liste rouge (catégories RE, CR, EN et VU) sont présentées individuellement dans les pages qui suivent. Les informations fournies sur leur distribution générale et européenne émanent de Boudot et Kalkman (2015). Leur répartition suisse passée (avant 1950) et récente (1950 à 2000) est précisée, de même que l'évolution de leurs populations depuis 2002, année de publication de la précédente liste rouge. Les informations sur les menaces et les mesures spécifiques sont reprises des fiches de protection espèces et de la littérature.

Les espèces des catégories NT et LC ne sont pas traitées en détail mais par groupes, et les raisons de l'attribution des cinq espèces concernées aux catégories DD et NA ne sont que succinctement présentées.

4.2 Éteint en Suisse (RE)

Les trois espèces concernées n'ont plus été signalées depuis plus de 25 ans en Suisse et ceci malgré l'énorme effort d'échantillonnage réalisé depuis. Elles ont toujours été rares et localisées dans notre pays, mais y ont assurément formé des populations stables par le passé.

Coenagrion lunulatum (Agrion à lunules)

Distribution générale : élément euro-sibérien dont l'aire de distribution européenne recouvre essentiellement les Pays-Bas, le nord de l'Allemagne, la Pologne, les pays baltes et le sud de la Scandinavie. L'espèce est aussi présente en Irlande et en France (massif Central uniquement).

Distribution suisse : au XIX^e siècle, l'espèce était connue de deux localités du Seeland bernois (Meyer-Dür 1874, Hoess 1994). Elle fut découverte en 1980, plus d'un siècle plus tard, dans un site proche de Thayngen SH par Egon Knapp (Maibach et Meier 1987, Meier 1989). Elle y fut observée plusieurs années de suite en faibles effectifs, la dernière fois en 1989 par Hans-Ulrich Kohler (fig. 14).

Tendances, évolution : la rareté et l'isolement de ses populations suisses, à l'extrême sud de son aire de distribution européenne, ont concouru à sa disparition. Cette dernière est à mettre en relation avec son recul au sud et au centre de l'Allemagne (Brockhaus et al. 2015) ou encore en Hollande (Termaat et al. 2015), imputé aussi bien à la destruction ou à la dégradation de ses habitats qu'au changement climatique.

La dernière station connue du sud de l'Allemagne (Bade-Wurtemberg) se situant loin de la frontière suisse (60 km) (F.-J. Schiel, comm. pers.), une recolonisation naturelle de notre pays est quasi exclue.

Figure 14

Agrion à lunules, *Coenagrion lunulatum*, une espèce éteinte en Suisse (RE)

Photo du dernier mâle observé en Suisse (Thayngen SH, juin 1989). Photo : H.-U. Kohler.

Distribution en Suisse : ○ avant 1987, ● 1987-2001, ● 2002-2016. © info fauna – CSCF.

***Coenagrion ornatum* (Agrion orné)**

Distribution générale : élément ponto-méditerranéen distribué de la Turquie à l'Europe centrale. L'espèce est encore présente en France dans quelques départements du Centre-Est.

Distribution suisse : avant 1959, l'espèce était connue de quelques rares localités : vallon d'Orvin BE (Michaud 1937, Robert 1958), régions de Münchenbuchsee BE (Meyer-Dür 1874, T. Steck-Hoffmann) et de Riehen BL (Portmann 1921). La dernière observation au Lobsigensee BE date de 1957 (Wenger 1967).

Tendances, évolution : sa disparition, peu documentée, est liée aux modifications de son habitat : mise sous tuyau ou canalisation des ruisseaux, drainage des marais.

Les localités les plus proches de notre pays se situent en Bourgogne (France) et au sud de l'Allemagne (Bade-Wurtemberg et Bavière), à plus de 120 km de la frontière suisse. Une situation qui rend quasi impossible toute recolonisation du pays.

***Onychogomphus uncatus* (Gomphe à crochets)**

Distribution générale : élément atlanto-méditerranéen dont l'aire de distribution recouvre l'Afrique du Nord (Maroc, Algérie, Tunisie), l'Espagne, la France et l'Italie. Une population isolée existait sur le cours supérieur du Rhin à la frontière germano-suisse.

Distribution suisse : circonscrite à un tronçon du Rhin d'une quinzaine de kilomètres entre Unter-Teufen et Rheinau ZH à la frontière germano-suisse. La dernière observation suisse a été réalisée par Matthias Wolf le 5 août 1979 à Teufen ZH (Meier et al. 1980). Les données de Villeneuve et de Carouge de la collection Charles

Maerky déposée au Muséum d'Histoire naturelle de Genève sont considérées comme douteuses (Monnerat et al. 2015).

Tendances, évolution : le recul de l'espèce coïncide avec la construction du barrage de Rheinau en 1957. Les effets négatifs de cet ouvrage sur la dynamique alluviale, la colonisation des berges par le boisé et leur sécurisation au cours des années 1980 sont les causes les plus évidentes de sa disparition (Martens et al. 2008).

L'espèce est présente au Piémont (Italie du Nord) à moins de trente kilomètres de la frontière suisse (Riservato et al. 2014). Quelques individus erratiques ont en outre été signalés dans le Doubs en France (Boudot et al. 2017). Une recolonisation de notre pays par cette espèce reste donc possible. La revitalisation de tronçons de ruisseaux et rivières de basse altitude pourrait favoriser son retour.

4.3 Au bord de l'extinction (CR)

Cette catégorie regroupe quatre espèces qui ne sont plus présentes que dans un très faible nombre de localités (< 5) et dont l'état des populations n'a cessé de se dégrader au cours des quinze dernières années (exemple : voir fig. 15). Leur disparition dans une ou plusieurs localités a parfois réduit leur aire d'occurrence, alors que leur habitat demeure très vulnérable.

Leucorrhinia albifrons (Leucorrhine à front blanc)

Distribution générale : élément euro-sibérien distribué de l'ouest de la France et du sud de la Scandinavie au massif de l'Altaï en Asie centrale. Malgré une aire de distribution assez large, elle est une des espèces les plus rares d'Europe.

Distribution suisse : historiquement, l'espèce était ponctuellement présente dans le Jura (vallée de Joux), au versant nord des Alpes et en Valais central, la plupart des localités connues provenant du Plateau central (BE) et oriental (ZH, TG). La présence de populations reproductrices n'a été récemment confirmée que sur le Plateau, en Valais central et dernièrement (2017) dans le Jura.

Tendances, évolution : les relevés menés dans le cadre de la liste rouge ont permis de la retrouver dans le bassin genevois à Cartigny et Russin GE, sites colonisés dès 2002 (Carron 2009), et au Bois de Finges VS, où elle est connue depuis la fin du XIX^e siècle. Un suivi de ses populations genevoises a toutefois révélé son absence complète en 2015 dans un site où 121 exuvies avaient été collectées lors du précédent contrôle en 2012. De très faibles effectifs ont également été notés en 2016 (D. Leclerc, comm. pers.). Les conditions climatiques défavorables du mois de mai 2013 pourraient expliquer l'effondrement de ses effectifs dans la région. Depuis 2002, des individus isolés ont été signalés sur le Plateau suisse à Orny VD en 2006 (A. Maibach), à Kallnach BE en 2009 (R. Hoess) et à Zurich ZH en 2017 (R. Hangartner), alors qu'elle n'avait plus été mentionnée de ce canton depuis 1957. Ces observations sont restées sans suite et ne correspondent donc pas ou plus à la présence de populations établies. Les plans d'eau du Bois de Finges abritent de toute évidence la population la plus « saine » de Suisse, dont il s'agit de renforcer les effectifs. L'observation d'un mâle isolé à Zermatt VS – à 2500 m d'altitude – en 2014 (S. Tschanz), probablement en provenance du Bois de Finges, souligne la forte capacité de dispersion de cette espèce. La nouvelle localité découverte en 2014 à Lauenen BE (R. Khelifa) a

peut-être été colonisée par des individus de cette même population. Quant à la colonisation très récente de certaines tourbières revitalisées du canton de Neuchâtel depuis les sites franc-comtois et la découverte d'individus émergents en 2017 (Vallat et al. 2020), elle est réjouissante et illustre la réussite des efforts consentis. La dernière et seule autre observation jurassienne à la vallée de Joux VD date de 1898 (McLachlan 1899).

Les populations les plus proches se situent en France, dans les départements du Doubs et du Jura (Jacquot 2012), l'espèce étant aussi connue de l'Ain, de Haute-Savoie et de Savoie (Boudot et al. 2017). *L. albifrons* est éteinte dans le Bade-Wurtemberg, mais est encore présente dans quelques localités de Bavière (Brockhaus et al. 2015).

Nehalennia speciosa (Déesse précieuse)

Distribution générale : élément euro-sibérien dont l'aire de distribution, fragmentée, s'étend de l'Europe centrale et de l'extrême sud de la Scandinavie jusqu'au Japon, en passant par l'Asie centrale. En Europe, sa limite sud traverse l'Italie du Nord, l'Autriche et la République tchèque.

Distribution suisse : se limite au Plateau avec anciennement un noyau de populations en Suisse orientale, dans les cantons de Zurich et de Thurgovie (fig. 15). La mention de Meyer-Dür (1846) dans le canton de Berne, non confirmée dans ses publications ultérieures, est considérée comme une erreur d'identification.

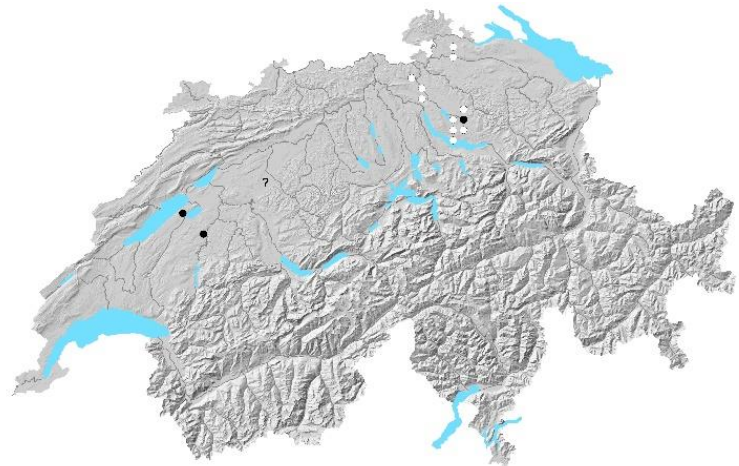
Tendances, évolution : l'espèce n'avait pas été observée au cours des recherches de terrain effectuées pour la dernière liste rouge (1999-2001), les dernières observations disponibles datant alors de 1990 (Wildermuth 2004). Sa découverte dans une nouvelle localité sur la rive sud du lac de Neuchâtel en 2007 (Monnerat 2008) fut une énorme surprise. Elle fut en outre retrouvée l'année suivante (2008) lors d'un contrôle dans sa dernière localité zurichoise connue, au lac de Pfäffikon (H. Wildermuth). Actuellement, l'espèce se maintient dans ces deux localités, où des suivis de l'évolution de ses populations ont été mis en place (fig. 15). Ils mettent en évidence de fortes à très fortes fluctuations annuelles des effectifs (Gander 2010, H. Wildermuth, comm. pers.). Cette situation illustre la fragilité de ces populations face à des événements climatiques exceptionnels. La femelle isolée capturée à Guin FR en 2011 (R. Hoess) était fort probablement erratique.

En dehors de la Suisse, les localités les plus proches se situent en France dans le Jura (Dehondt 2010) et en Allemagne, au nord-est du lac de Constance (Bade-Wurtemberg) et en Bavière (Brockhaus et al. 2015).

Figure 15**La Déesse précieuse, *Nehalennia speciosa*, une espèce en Suisse au bord de l'extinction (CR)**

Une femelle redécouverte dans sa dernière localité zurichoise (Wetzikon ZH, juin 2008). Photo : S. Kohl

Distribution en Suisse : ○ avant 1987, ● 1987-2001, ● 2002-2016. © info fauna – CSCF.

***Sympecma paedisca* (syn. : *Sympecma braueri*) (Leste enfant)**

Distribution générale : élément euro-sibérien dont l'aire de distribution s'étend de l'Europe centrale et de l'extrême sud de la Scandinavie au Japon. L'espèce est rare en Europe, à l'exception de la Pologne, des pays baltes et du sud de la Finlande.

Distribution suisse : anciennement présente sur le Plateau au bord du lac Léman, sur l'Aar entre Berne et Thoune et dans les vallées de la Thur et de la Limmat ZH ; dans l'arc alpin, elle était connue de la vallée du Rhône entre Villeneuve et Viège (vallée de Saas) et dans celle du Rhin à Coire. À partir des années 1970, l'espèce ne fut plus observée qu'en Valais (Dufour 1978, Keim 1996), avant d'être découverte en 1991 sur les bords du lac de Constance par Kurt Hostettler-Egloff.

Tendances, évolution : sa situation s'est encore dégradée depuis 2002, comme l'indique la disparition de ses dernières localités valaisannes près du coude du Rhône, où elle fut observée pour la dernière fois en 2007 (R. Imstepf, H. Kurmann). Elle se maintient par contre dans deux secteurs des bords du lac de Constance et a été récemment trouvée dans le Rheintal saint-gallois (I. Moser, U. Pfändler, A. Rotach, G. Stalder). L'espèce a fait l'objet d'un recensement détaillé de ses effectifs et des sites de reproduction dans le canton de Saint-Gall en 2016 en vue d'optimiser l'entretien des milieux (A. Rotach, comm. pers.). La disponibilité d'habitats favorables pour la diapause hivernale est un élément important pour sa conservation.

Ses populations suisses sont connectées à celles des rives autrichiennes (Rheindelta) et allemandes (Wollmatinger Ried) du lac de Constance. Une corrélation a été mise en évidence en Allemagne entre les fortes fluctuations de l'effectif de ses populations et les variations du niveau des eaux du lac de Constance entre avril et octobre (Hunger et Schiel 2014).

Sympetrum flaveolum (Sympétrum jaune d'or)

Distribution générale : élément euro-sibérien dont l'aire de distribution couvre toute l'Eurasie jusqu'au Japon. Abondante et largement répandue en Europe orientale et centrale et en Scandinavie, l'espèce a une distribution plus morcelée, surtout montagnarde, dans les parties sud-occidentales de son aire.

Distribution suisse : avant 1950, signalée, ne serait-ce que ponctuellement, dans toutes les régions biogéographiques du pays. Elle était largement distribuée et parfois abondante sur le Plateau. Elle n'a plus été signalée dans les Alpes internes occidentales et dans le sud des Alpes depuis 1950, et dans les Alpes internes orientales depuis 2000.

Tendances, évolution : sa situation déjà précaire s'est fortement dégradée depuis 2002, comme le confirme la très forte baisse mise en évidence par le calcul de tendance. Les fortes sécheresses des printemps 2003, 2007 et 2011 semblent avoir contribué à sa disparition progressive de nombreuses localités jurassiennes et à la chute de ses effectifs. Des afflux périodiques d'individus migrants susceptibles de renforcer les populations indigènes, connus de longue date chez cette espèce très mobile, n'ont plus été observés après 2005. Sur le Plateau, sa reproduction certaine a encore été documentée au bord du lac de Sempach en 2006 (R. Wüst-Graf). Dans le Chablais, les observations ponctuelles faites en 2007 et 2013 ne se réfèrent pas ou plus à de la reproduction et dans les Alpes internes orientales, la dernière donnée date de 2000. L'espèce n'est actuellement plus connue qu'en très faibles effectifs dans quelques localités seulement du Jura vaudois, comme l'ont confirmé des recherches spécifiques menées en 2015 dans des sites occupés après 2002. Son maintien dans notre pays apparaît aujourd'hui compromis puisque ses populations les plus proches en France et en Allemagne connaissent une tendance similaire (F. Dehondt et F.-J. Schiel, comm. pers.).

4.4 En danger (EN)

Cette catégorie regroupe 9 espèces dont l'aire d'occupation a une surface inférieure à 500 km² et est fortement fragmentée. Elles sont en outre toutes tributaires d'habitats précaires dont la qualité ne peut être assurée que par une gestion adaptée.

Aeshna subarctica (Aesche subarctique)

Distribution générale : élément holarctique à tendance boréale, représenté par la sous-espèce *elisabethae* en Eurasie. Son aire de distribution recouvre l'Europe et l'Asie septentrionale et se prolonge jusqu'à l'extrême nord du Japon. Au nord de l'Europe et en Scandinavie, elle colonise les zones de basse altitude alors qu'elle est confinée aux reliefs plus au sud (Alpes, Jura, Vosges, Forêt-Noire, etc.).

Distribution suisse : elle n'a été découverte qu'au début des années 1970 en Suisse, la plupart des localités connues se concentrant au versant nord des Alpes, dans les cantons de Berne, Lucerne et Obwald (DeMarmels et Schiess 1978, Hoess 1994). Des localités isolées sont connues du Jura, où elle fut découverte en 1991 à la vallée de Joux VD (Vaucher-Von Ballmoos 1991) et dans les Alpes internes orientales en Haute-Engadine GR.

Tendances, évolution : sa distribution a été précisée et de nouvelles localités (12 km²) ont été découvertes à partir de 2002 dans les cantons de Berne, Lucerne et Obwald (H. Bolzern, S. Ehrenbold, J.-C. Tièche, R. Hoess, S. Kohl, R. van der Es, R. Wüst-Graf). Dans le cadre du projet de liste rouge, elle a aussi été confirmée dans deux localités très isolées des cantons de Glaris et de Vaud. Les populations d'*A. subarctica* sont ainsi considérées comme stables. La découverte de l'espèce en 2013 aux Ponts-de-Martel NE (S. Ehrenbold), où elle a été revue en 2018 (Vallaet et al. 2020), montre qu'elle pourrait réagir favorablement à des travaux de revitalisation des hauts-marais, tels que ceux menés dans le canton de Neuchâtel.

La fragmentation générale de son aire et les menaces qui pèsent sur son habitat justifient largement son statut de menace.

Ceriagrion tenellum (Agrion délicat)

Distribution générale : élément atlanto-méditerranéen dont l'aire de distribution recouvre le nord du Maghreb, la péninsule Ibérique, la France et la Corse, l'Italie et la Sardaigne et les côtes balkaniques. L'espèce est également présente de la Belgique au nord de l'Allemagne, ainsi qu'au sud de l'Angleterre.

Distribution suisse : l'espèce est présente principalement sur le Plateau, plus rarement dans le Jura, où elle fut découverte à la fin du XIX^e siècle à la vallée de Joux (Mory 1899), et ponctuellement au versant nord des Alpes et au sud du Tessin, où des populations ont été redécouvertes en 1997 (GLT 2002) après presque 50 ans sans observation.

Tendances, évolution : une augmentation du nombre d'observations d'individus isolés et de localités dans lesquelles une reproduction est probable a été constatée dans les régions où l'espèce s'est maintenue. Cela a été mis en évidence dans le bassin genevois, aux abords de la rive sud du lac de Neuchâtel, qui abrite la plus importante population suisse, et dans le canton de Zurich. Au sud du Tessin, l'espèce s'est maintenue dans les localités du Sottoceneri, où elle avait été trouvée à la fin des années 1990 dans plusieurs fossés et petits plans d'eau (B. Koch, T. Maddalena, K. Rätz) dans le cadre des relevés destinés à la liste rouge. À partir de 2010, de nouvelles observations ont été réalisées dans plusieurs tourbières neuchâteloises revitalisées (Vallat et al. 2020), alors qu'elle n'avait plus été notée dans l'arc jurassien depuis 1898. Il est à relever que dans plusieurs régions, *C. tenellum* peut coloniser des petits plans d'eau situés en dehors des marais.

Coenagrion mercuriale (Agrion de Mercure)

Distribution générale : élément atlanto-méditerranéen dont l'aire de distribution principale recouvre le nord du Maghreb, la péninsule Ibérique, la France et l'Italie. Elle est aussi présente au sud-ouest des îles Britanniques et en Allemagne.

Distribution suisse : avant 1970, l'espèce était seulement connue du Plateau et du versant nord des Alpes. Elle a ensuite été découverte (1978) dans une localité des Alpes internes orientales (Laax GR), d'où elle a aujourd'hui disparu, et plus récemment dans le Jura, en Ajoie et dans les Franches-Montagnes (1999). Les mentions précédemment retenues du Valais central et du Tessin étaient erronées.

Tendances, évolution : l'analyse des données récentes montre une tendance positive marquée. Depuis 2002, *C. mercuriale* a (re)colonisé des régions où elle n'avait pas été signalée lors de la précédente liste rouge. C'est le cas dans le canton de Genève, où elle a à nouveau été observée en 2016 (Carron 2009), tandis que les dernières mentions dataient de 1956 et 1960. L'espèce a en outre été observée pour la première fois dans diverses localités de différents cantons (BE, JU, LU, SZ, TG, VD, ZH), surtout grâce au protocole appliqué dans le cadre du projet de liste rouge (2012-2015), qui prévoyait l'échantillonnage des fossés et petits ruisseaux alors très sous-échantillonnés. Soulignons que dans plusieurs localités, ces observations ne concernent que des mâles isolés en possible déplacement.

L'espèce a profité de mesures de renaturation de petits cours d'eau, par exemple dans les cantons de Berne et Zurich (Koch et al. 2009). La pérennité de populations florissantes dépend toutefois de mesures d'entretien précises favorisant une structure optimale de la végétation (Koch et al. 2009). Toute mesure inadaptée compromet rapidement leur maintien (SZ ; Fliedner-Kalies et Fliedner 2011) et contrecarre toute nouvelle implantation. Le haut degré de fragmentation de son aire et la nécessité de mesures de gestion spécifiques de son habitat justifient son statut de menace élevé.

Epithea bimaculata (Cordulie à deux taches)

Distribution générale : élément euro-sibérien dont l'aire de distribution recouvre le centre et l'est de la France, l'Europe centrale et le sud de la Scandinavie et se prolonge à travers l'Asie jusqu'au Japon. Largement distribuée en Europe, elle n'est commune nulle part et est même rare dans de vastes régions.

Distribution suisse : l'espèce est surtout connue du Jura et du Plateau, où elle a probablement toujours été rare. Dans la chaîne jurassienne, elle n'a été découverte que dans les années 1970 (Dufour 1978) et sa distribution a été précisée dans les années 1990 (Monnerat 1994). Elle n'a plus été observée dans ses anciennes localités de Suisse orientale (TG, ZH) depuis les années 1920 déjà. L'unique observation réalisée dans le Valais central date des années 1950.

Tendances, évolution : sa tendance est considérée comme stable. Si l'espèce n'a plus été observée dans certaines localités d'Ajoie où sa présence était avérée entre 1999 et 2003, elle a été découverte dès 2009 dans quelques plans d'eau des Franches-Montagnes JU (M. Crouvezier, R. Hoess, C. Monnerat), dans lesquels des preuves de reproduction ont pu être apportées. Une exuvie fut en outre découverte en 2015 à Grandval BE (J.-C. Gerber) dans un étang créé en 1989, son implantation dans ce site nécessitant toutefois d'être confirmée. Sur le Plateau, l'espèce ne se maintient qu'au lac de Lussy FR, bien que l'observation d'un individu en ville de Bienne en 2008 (A. Bassin) suggère la possible existence d'une autre localité à ce jour inconnue. L'extrême fragmentation de son aire de distribution, la rareté de ses populations et la précarité de son habitat justifient son statut.

Gomphus simillimus (Gomphe semblable)

Distribution générale : élément atlanto-méditerranéen dont l'aire de distribution se limite au Maghreb, à la péninsule Ibérique et à la France. Une population isolée est connue dans la vallée supérieure du Rhin, le long de la frontière germano-suisse.

Distribution suisse : espèce connue principalement du Rhin entre Bâle et Schaffhouse et ponctuellement sur l'Aar et la Limmat (Vonwil et Osterwalder 2006). Une mention ancienne du XIX^e siècle à Berthoud n'a jamais été confirmée.

Tendances, évolution : si l'on exclut quelques individus erratiques, l'espèce n'a pas, à l'inverse d'autres gomphides, étendu son aire de distribution suisse au cours des deux dernières décennies. Selon les analyses effectuées, la tendance est plutôt à la baisse malgré la découverte d'une exuvie sur le Seerhein du lac de Constance (U. Pfändler) et de quelques observations faites sur la Sihl (A. Rey), la Glatt (A. Müller) et la Thur (U. Pfändler), trois cours d'eau pour lesquels des preuves de reproduction manquent.

G. simillimus est lié à un type de rivière qui reste particulièrement rare en Suisse. L'isolement de sa population sur le Rhin justifie son statut.

Lestes virens (Leste verdoyant)

Distribution générale : élément holo-méditerranéen dont l'aire de distribution s'étend de l'Afrique du Nord au sud de la Scandinavie et à l'Asie centrale. L'espèce est largement distribuée en Europe, mais peut être très rare dans certaines régions.

Distribution suisse : couvrait l'ensemble du Plateau d'ouest en est avec quelques rares localités dans le Jura, en marge de l'arc alpin (versant nord des Alpes) et au Tessin. Elle n'est aujourd'hui connue que de la partie orientale du pays. Elle est représentée en Suisse par la sous-espèce *vestalis*.

Tendances, évolution : signalée encore dans son unique localité tessinoise en 1999, elle en a disparu au début des années 2000, probablement suite à la sécheresse précoce et prolongée au cours de la canicule de 2003. À l'échelle nationale, sa tendance est stable, la perte de certaines localités étant compensée par les nouvelles localités découvertes dans les cantons d'Argovie (G. Vonwil), de Schaffhouse (H.-P. Matter), de Thurgovie (M. Stettler), de Zurich (H. Wildermuth) et de Saint-Gall (J. Schlegel, H. Wildermuth).

Les mesures de gestion nécessaires à son maintien dans la plupart des sites justifient son statut.

Leucorrhinia caudalis (Leucorrhine à large queue)

Distribution générale : élément euro-sibérien dont l'aire de distribution s'étend de la France et du sud de la Scandinavie jusqu'au lac Baïkal (sud-ouest de la Sibérie), en couvrant l'Europe centrale.

Distribution suisse : cette espèce n'a été signalée que sur le Plateau, la majorité des localités connues historiques comme actuelles se situant dans sa partie orientale (AG, TG, ZH). Dans sa partie occidentale, elle n'a été trouvée qu'à Bavois VD, où sa dernière observation remonte à 1942 (F. Schmid), et sur le Plateau bernois, la dernière fois près de Lyss BE en 1959 (O.-P. Wenger).

Tendances, évolution : le calcul de tendance est positif. Depuis 2002, l'espèce a colonisé de nouvelles localités dans les cantons de Thurgovie (D. Hagist) et de Zurich (R. Hangartner, W. Leuthold, H. Wildermuth). Il a été prouvé par analyses génétiques que les individus observés dans l'une d'elles provenaient du noyau de population du Reusstal AG (Keller et al. 2011). Une tendance positive a également été constatée en Allemagne (Brockhaus et al. 2015). Sa rareté et le haut niveau de fragmentation de ses populations suisses justifient néanmoins son statut.

Leucorrhinia pectoralis (Leucorrhine à gros thorax)

Distribution générale : élément euro-sibérien dont l'aire de distribution s'étend de la France et du sud de la Scandinavie jusqu'aux montagnes de l'Altaï, en couvrant l'Europe et le sud-ouest de la Sibérie.

Distribution suisse : historiquement, l'espèce était largement distribuée sur le Plateau (fig. 16). Depuis 1970, elle n'a plus été observée que dans quelques sites des cantons de Vaud, Fribourg et Zurich, et dans de rares localités du Jura et du versant nord des Alpes (Wildermuth 2007a).

Tendances, évolution : *L. pectoralis* a (re)colonisé plusieurs hauts-marais revitalisés principalement dans la chaîne jurassienne (BE, JU, NE) à partir de 2008 (S. Marcacci et N. Vuilleminier, nb. obs., Vallat et al. 2020), d'où elle n'était pas connue précédemment (Wildermuth 2007a), mais aussi dans le canton de Zurich, où un plan d'action spécifique a été lancé et a permis une nouvelle expansion (Wildermuth 2007b). La présence d'individus isolés a aussi été constatée dans des régions où l'espèce ne se reproduit pas et n'avait jamais été signalée (Ajoie JU, La Côte VD), ou dans lesquels les observations précédentes dataient de plus d'un siècle (cantons de Genève, Thurgovie, Zurich).

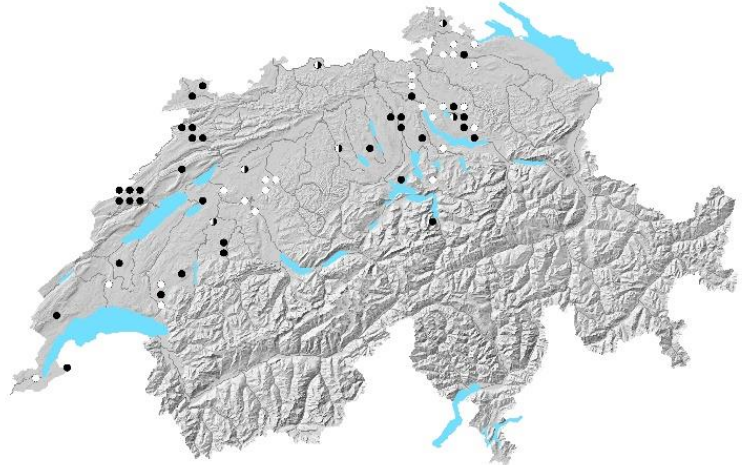
Le maintien de *L. pectoralis* dans la majorité des stations récemment colonisées est tributaire de l'application de mesures de gestion proches de celles pratiquées depuis les années 1970 dans plusieurs marais zurichois (Wildermuth 2001, 2008c, 2016). Son statut actuel reste donc très précaire.

Figure 16

La Leucorrhine à gros thorax, *Leucorrhinia pectoralis*, une espèce en Suisse en danger (EN)

Un mâle se réchauffant près d'une tourbière. Photo : S. Kohl.

Distribution en Suisse : ○ avant 1987, ● 1987-2001, ● 2002-2016. © info fauna – CSCF.

***Sympetrum pedemontanum* (Sympétrum du Piémont)**

Distribution générale : élément euro-sibérien distribué de la façade est de la France jusqu'au Japon, à travers l'Europe centrale et l'Asie centrale. Largement distribuée en Europe, l'espèce est peu commune dans de vastes régions, avec des densités de populations très variables.

Distribution suisse : a été signalée dans toutes les régions biogéographiques du pays, mais rarement en Valais et au versant sud des Alpes (TI, GR). Sa distribution maximale est notée dans les années 1970 et 1980, alors qu'une régression continue s'en suivra au cours des deux décennies suivantes. Elle a disparu du Jura, d'une grande partie du Plateau, du Valais et du Tessin et ne s'est maintenue qu'en Suisse centrale (OW, NW, SZ) et dans la vallée du Rhin (SG, GR).

Tendances, évolution : la situation de cette espèce n'a cessé de se dégrader, comme le confirme la baisse de son calcul de tendance. Aucune observation n'a été effectuée après 2009 dans la moitié occidentale du pays (Jura, Plateau). Entre 2002 et 2009, *S. pedemontanum* avait encore été observée dans cette région (canton du Jura, basse vallée du Rhin et région de Sursee) suite à une probable immigration à partir de ses populations de France (Alsace), du sud de l'Allemagne (Bade-Wurtemberg) ou encore de Suisse centrale. Son aire actuelle s'est ainsi contractée vers ses noyaux de populations de Suisse centrale (lacs de Lungern, de Sarnen, des Quatre-Cantons OW et Sihlsee SZ). Les populations de la vallée du Rhin (SG, GR) se maintiennent mais sont précaires, leurs effectifs étant très faibles. Les populations suisses semblent aujourd'hui isolées de celles du sud de l'Allemagne, où un fort recul a aussi été mis en évidence (Brockhaus et al. 2015).

4.5 Vulnérable (VU)

Cette catégorie regroupe onze espèces dont l'aire d'occupation est inférieure à 2000 voire 1000 km² et est fragmentée. Leur habitat est précaire et certaines espèces présentent de fortes fluctuations de leurs effectifs.

Aeshna caerulea (Aeschne azurée)

Distribution générale : élément boréo-alpin à aire de distribution disjointe qui s'étend de la Scandinavie (et de l'Écosse) jusqu'au Kamchatka, en couvrant toute l'Asie continentale et septentrionale. Elle recouvre aussi les Alpes et quelques autres massifs montagneux d'Europe centrale (Forêt-Noire, forêt de Bohême et Sudètes).

Distribution suisse : l'espèce est assez largement distribuée sur tout l'arc alpin, la majorité des localités connues se situant au versant nord des Alpes (BE, GL, LU, OW, SG, SZ, UR) et dans les Alpes internes orientales (GR). Elle est plus rare dans les Alpes internes occidentales (Valais) et sur le versant sud des Alpes (Tessin) et absente des Préalpes fribourgeoises et vaudoises (Wildermuth 1999a, 2012).

Tendances, évolution : le calcul de tendance montre une forte baisse, bien que dans la continuité des prospections menées par Jean-Claude Tièche entre 1998 et 2006, de nouvelles localités aient été découvertes entre 2012 et 2015 dans les cantons des Grisons (projet liste rouge) et de Schwyz (Fliedner-Kalies et Fliedner 2011). Ce fait, qui souligne que la distribution fine de l'espèce peut encore être précisée, est le fruit de l'augmentation récente de l'effort d'échantillonnage dans les marais de moyenne et haute altitude notamment.

Parmi les espèces les plus cryophiles de notre faune, *A. caerulea* est directement menacée par le changement climatique et les périodes d'extrême sécheresse qui en résultent. Elle colonise en outre des habitats très sensibles.

Boyeria irene (Aeschne paisible)

Distribution générale : élément atlanto-méditerranéen répandu en Espagne et dans le sud de la France, se raréfiant plus au nord, alors qu'en Italie, son aire se limite à l'ouest du pays. L'espèce est aussi présente en Afrique du Nord (Maroc, Algérie, Tunisie).

Distribution suisse : elle colonise trois lacs sur le versant nord des Alpes (lacs des Quatre-Cantons, de Zoug et d'Ägeri). Elle a été signalée au XIX^e siècle sur les rives du lac Léman et du lac de Zurich et a disparu du versant sud des Alpes, où elle fut mentionnée pour la dernière fois en 1987 (lac Majeur et lac de Lugano).

Tendances, évolution : l'espèce est considérée comme stable. Sa distribution suisse a été précisée grâce à une meilleure prospection des rives des lacs des Quatre-Cantons, de Zoug et d'Ägeri, notamment dans le cadre de l'inventaire des libellules de Schwyz (Fliedner-Kalies et Fliedner 2011). En Suisse, à l'inverse d'autres éléments méditerranéens, elle ne présente actuellement aucun signe d'expansion, son apparition dans la région du lac de Constance semblant être restée sans suite (Hertzog 2010). *B. irene* est connue en Franche-Comté, dans les départements de l'Ain et du Doubs limitrophes de la Suisse. Sa découverte en août-septembre 2018

sur le Doubs franco-suisse entre Glère F et Ocourt JU (M. Kéry, comm. pers.) laisse présager une colonisation prochaine de l'ouest du pays.

Calopteryx virgo meridionalis (Caloptéryx méridional)

Distribution générale : élément atlanto-méditerranéen présent au Portugal, en Espagne, au sud de la France et sur sa façade atlantique, et atteignant en Italie la limite orientale de son aire de distribution.

Distribution suisse : cette sous-espèce n'est connue que du sud des Alpes dans les cantons du Tessin et des Grisons (Val Mesolcina). Son aire couvre au nord les vallées de Blenio et de la Leventine, le Val Maggia et ses affluents, et plus au sud une région qui s'étend du Monte Ceneri au lac de Lugano.

Tendances, évolution : cette sous-espèce, dont l'aire de distribution nationale est très réduite, est considérée comme stable voire en faible diminution depuis la dernière liste rouge. La majorité de ses localités, confinées aux fonds des vallées tessinoises, restent menacées notamment par une pression croissante sur les ressources en eau. De rares nouvelles localités ont été annoncées après 2001 (B. Koch, S. Kohl, T. Maddalena, M. Mattei-Roesli). Certaines situées dans le Val Onsernone et le Centovalli reflètent une possible expansion ou la sous-prospection des régions concernées. Des recherches devront être menées pour le définir. Elle atteint dans la vallée du Rhône les départements de l'Ain et de la Haute-Savoie (Boudot et al. 2017) et pourrait à terme coloniser la Suisse occidentale.

Coenagrion hastulatum (Agrion hasté)

Distribution générale : élément euro-sibérien dont l'aire de distribution s'étend de l'Europe centrale et de la Scandinavie jusqu'au Kamchatka, en couvrant toute l'Asie continentale. Au sud-ouest de son aire, l'espèce est confinée aux massifs montagneux (Alpes, Jura, massif Central, Pyrénées, p. ex.). Elle est également présente en Écosse.

Distribution suisse : est essentiellement distribuée dans le Jura, au versant nord des Alpes et dans les Alpes internes orientales. Elle est plus rare dans les Alpes internes occidentales (Valais). L'espèce s'est notoirement raréfiée sur le Plateau.

Tendances, évolution : de nouvelles localités ont été découvertes à partir de 2012 dans plusieurs cantons (BE, GR, JU, VD surtout) ce qui, comme pour l'espèce précédente, peut être corrélé à l'augmentation récente de l'effort d'échantillonnage dans les marais de moyenne et haute altitude. L'espèce n'a toutefois pas été confirmée après 2012 dans les marais du bord du lac de Pfäffikon, sa dernière localité de reproduction de Suisse nord-orientale, à l'altitude de 540 m. Les tendances calculées montrent une stabilité, mais le morcellement de ses populations et la précarité de son habitat justifient son statut.

Gomphus pulchellus (Gomphe joli)

Distribution générale : élément atlanto-méditerranéen dont l'aire s'étend de l'Espagne au nord-est de l'Allemagne. Au cours des dernières décennies, son aire s'est étendue en Allemagne et a atteint l'ouest de l'Autriche et de la République tchèque (Vlasanek et al. 2016).

Distribution suisse : l'espèce est distribuée surtout sur le Plateau, dans le bassin genevois, la région des Trois-Lacs et sur le Plateau oriental (AG, LU, TG, ZH), de manière discontinue dans la partie occidentale. Dans les autres régions, elle est connue dans la chaîne jurassienne surtout du canton du Jura, ponctuellement sur le versant nord des Alpes (SZ, SG). Elle a disparu des Alpes internes occidentales à la fin du XIX^e siècle déjà.

Tendances, évolution : depuis la dernière liste rouge, son aire n'a guère évolué et l'espèce s'est maintenue dans les régions dans lesquelles elle était connue. Quelques nouvelles localités proviennent de régions ou cantons (BS, GR, SZ) jusque-là mal couverts et sont indubitablement liées à l'augmentation de l'effort d'échantillonnage. La tendance est considérée comme stable.

Lestes dryas (Leste des bois)

Distribution générale : élément holarctique largement distribué en Amérique du Nord ; en Eurasie, il est présent de la péninsule Ibérique et du sud de la Scandinavie jusqu'au Japon, en passant par toute l'Europe et l'Asie continentale.

Distribution suisse : l'espèce est surtout connue du Plateau occidental (canton de Vaud) et des Alpes internes orientales, où son aire a été précisée récemment (fig. 17). Elle est plus rare dans le Jura, à l'est du Plateau et en Valais.

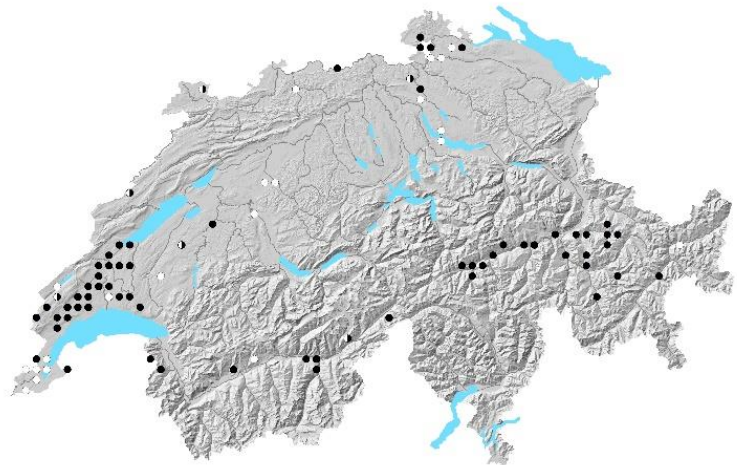
Tendances, évolution : depuis la dernière liste rouge, son aire de distribution a été précisée dans les cantons de Vaud et des Grisons, où de nombreuses nouvelles localités ont été découvertes, ainsi que dans les cantons de Schaffhouse, Zurich et Fribourg, et pour la première fois dans le canton d'Argovie (M. Heider). Une localité jusqu'alors incertaine a été confirmée dans le canton de Genève à Jussy GE et des mesures de revitalisation ont permis d'en augmenter les effectifs (D. Leclerc, comm. pers.). L'espèce est globalement stable, ses populations présentant toutefois de très fortes fluctuations d'effectifs vu leur sensibilité à l'assèchement prématuré (du printemps au début de l'été) des plans d'eau.

Figure 17

Leste des bois, *Lestes dryas*, une espèce en Suisse vulnérable (VU)

Une espèce des plans d'eau temporaires. Photo : S. Kohl.

Distribution en Suisse : ○ avant 1987, ● 1987-2001, ● 2002-2016. © info fauna – CSCF.

***Onychogomphus forcipatus unguiculatus* (Gomphe à forceps méridional)**

Distribution générale : élément atlanto-méditerranéen qui couvre l'Espagne, le sud de la France et l'Italie continentale à l'exception du nord-est. Il est aussi présent en Afrique du Nord (Maroc, Algérie, Tunisie).

Distribution suisse : cette sous-espèce est connue seulement du versant sud des Alpes (TI, GR). Elle se développe sur le lac Majeur et le lac de Lugano, ainsi que sur quelques rivières du centre et du sud du Tessin (Tresa, Scairolo notamment).

Tendances, évolution : bien que calculée sur un nombre restreint de carrés kilométriques vu l'aire de distribution limitée de cette sous-espèce, une forte tendance à la hausse se dessine. Ainsi, dès 2002, elle a été confirmée au bord du lac Majeur et observée dans la plaine de Magadino, où les données faisaient défaut depuis plus de 50 ans. Plus au nord, elle a été nouvellement observée dès 2003 dans le val Mesolcina GR, où un tronçon revitalisé de la Moesa a été colonisé (P. Weidmann), ainsi que dans deux localités de la vallée de la Léventine (S. Boggia, M. Roesli-Mattei), où sa reproduction reste à prouver. De nouvelles données sont aussi connues du Mendrisiotto, sur le cours du Gaggiolo et de la Breggia, pour l'heure sans preuve de reproduction. Dans cette région, le régime des eaux du Gaggiolo – qui s'assèche parfois – apparaît peu favorable au maintien d'une population.

***Ophiogomphus cecilia* (Gomphe serpent)**

Distribution générale : élément euro-sibérien présent de l'Europe occidentale à la Sibérie. Il est répandu dans le centre et le nord-est de l'Europe mais plus rare à l'ouest, comme en France. Souvent absent au sud, on le trouve toutefois au nord de l'Italie et au sud des Balkans.

Distribution suisse : elle est limitée au centre du Plateau, où les informations historiques peu nombreuses proviennent de la région de Berne et de Zurich (Glatt, Rhin). Des précisions sur sa distribution sur l'Aar, le Rhin et la Reuss ont été apportées dès les années 1980. Ailleurs, c'est une espèce rare voire accidentelle, comme dans le Jura et sur le versant nord des Alpes, où la plupart des données concernent des individus erratiques.

Tendances, évolution : de nombreuses nouvelles localités ont été annoncées après 2001 pour cette espèce, par exemple dans la région du lac des Quatre-Cantons, du lac de Zoug, sur la Thur, la Töss, le canal d'Hagneck et le Seetal. Des preuves de reproduction ne sont toutefois disponibles que pour les deux dernières. D'autre part, de nouvelles observations d'individus erratiques ont aussi été faites dans les cantons de Genève, Vaud ou encore Fribourg. Certaines pourraient suggérer des développements locaux. La tendance est considérée comme stable.

Oxygastra curtisii (Cordulie à corps fin)

Distribution générale : élément atlanto-méditerranéen limité au sud-ouest de l'Europe et à trois localités d'Afrique du Nord (Maroc). La France abrite la plus grande partie de sa population, alors que l'espèce a disparu d'Angleterre et des Pays-Bas. Souvent rare en Italie continentale, elle est plus courante dans le nord-ouest, aux abords des localités du sud de la Suisse.

Distribution suisse : elle n'est connue que du versant sud des Alpes, où elle est localisée au Tessin, dans le Sottoceneri. Les données de Genève et de Pinchat de la collection Charles Maerky déposée au Muséum d'Histoire naturelle de Genève sont considérées comme douteuses (Monnerat et al. 2015).

Tendances, évolution : elle se maintient dans ses sites sur le lac du Lugano, le lac d'Origlio et sur la Tresa, et ses populations sont considérées comme stables. Aucune nouvelle localité de reproduction n'a été découverte au Tessin depuis une quinzaine d'années, ce qui indique que son aire restreinte est aujourd'hui assez bien connue. Les localités les plus sensibles mériteraient un suivi régulier de leur population par le biais des exuvies. Le faible nombre de localités de reproduction justifie son statut de menace. Une colonisation prochaine de l'Ajoie ou du bassin genevois ne peut être exclue, puisque l'espèce est connue des régions limitrophes de Franche-Comté (dép. du Doubs, Jura) et de Rhône-Alpes (dép. de l'Ain, Haute-Savoie).

Somatochlora arctica (Cordulie arctique)

Distribution générale : élément boréo-alpin dont l'aire de distribution disjointe s'étend de la Scandinavie, de l'Irlande et de l'Écosse jusqu'à l'extrême nord du Japon, en traversant toute l'Asie continentale et septentrionale. Au sud-ouest de son aire, cette espèce est surtout liée aux massifs montagneux (arcs jurassien et alpin, massif Central, p. ex.).

Distribution suisse : signalée dans toutes les régions biogéographiques, la majorité de ses localités se concentrent sur le versant nord des Alpes d'abord, mais aussi dans le Jura et les Alpes internes orientales (Grisons). Elle est beaucoup plus rare sur le Plateau et dans les Alpes internes occidentales (Valais).

Tendances, évolution : dans le cadre des recherches menées pour le projet de liste rouge, de nouvelles localités ont été découvertes à partir de 2002 dans la quasi-totalité des cantons dans lesquels l'espèce était connue. Ce phénomène est aussi observé pour d'autres espèces des hauts-marais et met en exergue le niveau de connaissance encore incomplet des libellules parmi les objets d'importance nationale (cf. 3.4). Les tendances calculées plaident pour une certaine stabilité de ses populations. L'altitude minimale à laquelle des preuves de reproduction récentes ont été apportées au pied sud du Jura est de 680 m. Son habitat est toutefois précaire et indubitablement lié à d'actives mesures de conservation des hauts-marais et bas-marais acidophiles.

Sympetrum depressiusculum (Sympétrum déprimé)

Distribution générale : élément euro-sibérien présent de la France au Japon, mais de façon discontinue en Asie centrale. En Europe, elle présente une aire morcelée et est absente de vastes régions.

Distribution suisse : espèce signalée historiquement dans l'ensemble des régions biogéographiques, ses populations se concentrent aujourd'hui sur le Plateau oriental, le versant nord des Alpes et les Alpes internes occidentales (en Valais, dans la plaine du Rhône). Accidentelle dans la chaîne jurassienne et en marge d'aire dans les Alpes internes orientales, elle est considérée comme disparue au Tessin, où elle n'a pas été revue après 2000.

Tendances, évolution : présente une tendance fortement à la hausse, qu'il s'agit néanmoins de nuancer. Depuis 2002, des cas de reproduction ont été notés en Suisse occidentale (VD, BE, FR, Monnerat et al. 2004), une région dans laquelle elle n'avait plus été mentionnée depuis plusieurs décennies. Son implantation y est très précaire et le nombre d'individus reste très faible. Un renforcement de ses populations a en revanche été noté dans les cantons d'Argovie et de Zurich, l'espèce recolonisant parfois des régions où elle n'avait plus été mentionnée depuis près d'un siècle. De nouvelles localités ont été annoncées dans les cantons limitrophes (LU, SZ) et dans le Rheintal saint-gallois. L'espèce connaît cependant des fluctuations extrêmes d'une année à l'autre (Vonwil et Osterwalder 2006) et si les années 2012, 2013 et 2015 ont été particulièrement favorables, le CSCF n'a enregistré que de rares signalements en 2017. Ces considérations nous ont incités à maintenir l'espèce dans la liste rouge nationale.

Les populations suisses jouent un rôle majeur dans la conservation de *S. depressiusculum*, considérée comme vulnérable dans la liste rouge européenne (Kalkman et al. 2010), dans les régions limitrophes tel le Bade-Wurtemberg, où elle est en forte régression (Brockhaus et al. 2015). Il est donc primordial que les mesures de conservation déjà prises se poursuivent.

4.6 Potentiellement menacé (NT)

Cette catégorie regroupe six espèces inféodées à divers types d'habitats (bas- ou hauts-marais, lacs, étangs ou rivières), dont les populations, d'après les tendances calculées, sont en majorité stables. Elles méritent d'être surveillées, car elles pourraient à l'avenir répondre aux critères de la liste rouge. Leur appartenance à cette catégorie se justifie :

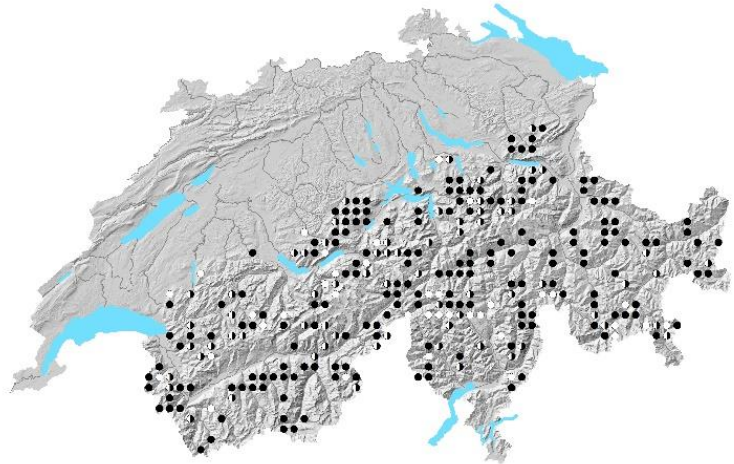
- par la précarité et le morcellement de leur habitat : c'est notamment le cas d'espèces de hauts-marais et bas-marais acidophiles susceptibles de pâtir des effets du changement climatique (*Leucorrhinia dubia*, *Somatochlora alpestris*, fig. 18), ou des plans d'eau stagnants avec végétation développée (*Coenagrion pulchellum*) ;
- par leur aire de distribution suisse très limitée (*Calopteryx splendens caprai*) ;
- ou par des tendances calculées en légère baisse, mais dont les habitats ne sont ni menacés, ni morcelés (*Erythromma lindenii*).

Figure 18

La Cordulie alpestre, *Somatochlora alpestris*, une espèce en Suisse potentiellement menacée (NT)

Une espèce caractéristique des marais d'altitude. Photo : S. Kohl.

Distribution en Suisse : ○ avant 1987, ● 1987-2001, ● 2002-2016. © info fauna – CSCF.



4.7 Non menacé (LC)

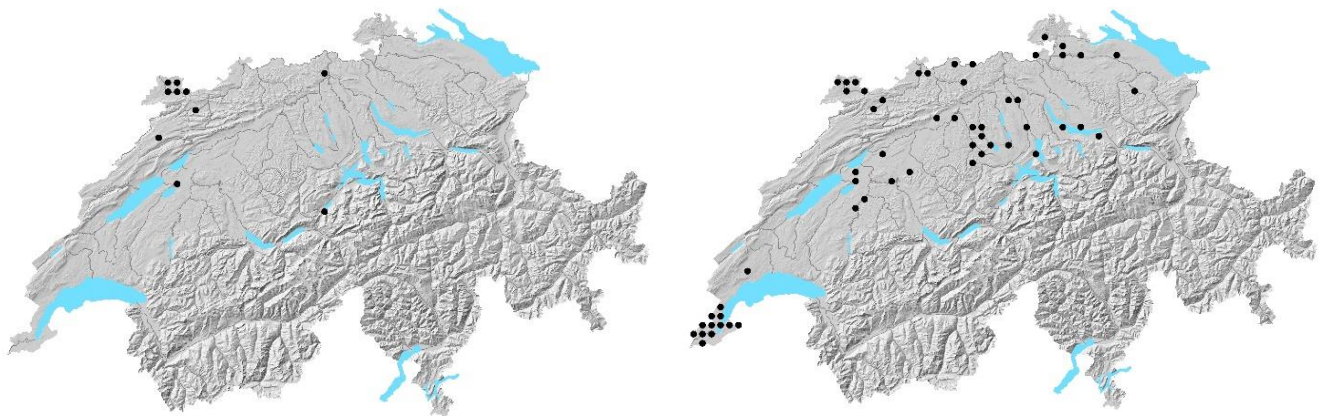
Cette catégorie regroupe 42 espèces largement distribuées en Suisse, qui présentent presque toutes une aire d'occupation supérieure à 2000 km² et sont pour la plupart liées à des milieux peu menacés. Les quelques espèces dont l'aire d'occupation est comprise entre 1500 et 2000 km² affichent des tendances très positives et sont donc en phase d'expansion. C'est par exemple le cas de *Coenagrion scitulum*, qui a très récemment colonisé le Plateau suisse à partir de ses nœuds de populations d'Ajoie et du bassin rhénan (fig. 19) et d'*Aeshna affinis* et *Sympetrum meridionale*, qui forment aujourd'hui des populations stables (reproduction régulière) sur le Plateau.

À relever que divers éléments euro-sibériens telles *Aeshna grandis*, *A. juncea* et *Somatochlora metallica* ont des tendances calculées en baisse modérée, critère qui à lui seul ne justifie toutefois pas leur attribution à une catégorie de menace plus élevée.

Figure 19

Distribution de *Coenagrion scitulum* en Suisse, espèce en forte expansion

Distribution en Suisse : 2002-2010 (à gauche), 2011-2017 (à droite). © info fauna – CSCF.



4.8 Données insuffisantes (DD)

Une seule espèce a été attribuée à cette catégorie, *Stylurus flavipes*. Lors de la précédente liste rouge, seuls une mention historique au XIX^e siècle et un exemplaire de collection à l'étiquetage imprécis étaient connus pour la Suisse (Du Plessis 1868, Dufour 1982). La confirmation de son appartenance à la faune suisse a été apportée en 2008 (Hunger et Schiel 2008) et s'inscrit dans la phase de recolonisation des grandes rivières d'Europe centrale (Allemagne, Belgique et Hollande) à partir des années 1990 (Boudot et Dyatlova 2015). *S. flavipes* a depuis été revue en 2008, 2013 et 2015 et elle est ponctuellement observée entre Bâle et Koblenz sur le Rhin (M. Goltz, S. Kohl, R. Krieg, D. Küry). Nous avons considéré que la rareté des données (5) ne permet pas son évaluation.

4.9 Non applicable (NA)

Cette catégorie regroupe quatre espèces qui ne sont pas considérées comme indigènes. Elles apparaissent et se reproduisent plus ou moins régulièrement dans notre pays durant la belle saison, sans toutefois surmonter les gelées hivernales. Dans la précédente liste rouge, elles avaient été classées dans la catégorie NE (non évalué). Une cinquième espèce, *Pantala flavescens*, découverte en Suisse en 2019, n'a pas été évaluée (Henseler et al. 2019).

Anax ephippiger est depuis 1989 un migrateur irrégulier en Suisse en provenance d'Afrique ou d'Asie occidentale (Maibach et al. 1989, Vonwil et Wildermuth 1990). Entre 2002 et 2011, elle n'est pas présente du tout pendant trois ans, alors que les périodes de canicule et les printemps précoces et chauds tels ceux de 2003, 2007 et 2011 lui sont apparemment favorables et concentrent de nombreuses observations. Pendant la période de terrain

du projet de liste rouge (2012-2015), par contre, une seule observation a été effectuée à Cudrefin en 2012 (C. Monnerat).

Lestes barbarus est observée assez régulièrement en Suisse et s'y reproduit parfois, mais ne forme pas de population pérenne (Monnerat 2002). Au cours de la période de terrain de la liste rouge, elle a été détectée à Gampelen BE en 2012 (L. Juillerat), puis en 2013 et 2014, mais ne s'est pas maintenue dans cette localité. Des observations d'individus isolés ont été faites en 2013 dans les communes de Regensdorf ZH, Zurich (R. Hangartner) et Altstätten SG (L. Moser), ou encore à Corsier GE en 2016 (S. Lézat, L. Juillerat). Par rapport au bilan décrit plus haut, sa situation n'a donc que peu évolué depuis 2002 (comme relevé dans Monnerat 2016).

Leucorrhinia rubicunda n'a été qu'exceptionnellement observée en Suisse. Son indigénat sur le Plateau suisse au cours du XIX^e siècle n'a pu être établi, bien qu'il soit possible. Seuls quelques mâles isolés ont été capturés à Oberwil BL en 1989 et en 1992 (T. Reiss), et près du Katzenssee ZH en 2018 (R. Hangartner).

Sympetrum fonscolombii, autre migrateur au long cours, est une espèce régulièrement observée dans toutes les régions biogéographiques du pays entre 195 et 2530 m d'altitude depuis 2002. L'irrégularité et la rareté des preuves de reproduction faisant suite à l'hivernage des larves ne permettent pas de la considérer comme une espèce indigène.

5 Interprétation et discussion de la liste rouge

5.1 Évolution des connaissances

L'histoire de la recherche et l'évolution des connaissances sur les libellules de Suisse ont été largement développées dans les chapitres introductifs de l'Atlas de distribution des libellules de Suisse (Maibach et Meier 1987) et dans l'ouvrage « Odonata » (Wildermuth et al. 2005). Nous nous bornerons ici à rappeler leurs principales périodes et ce qu'elles ont apporté.

1550-1830 : Cette période a vu la publication des premiers travaux consacrés à la faune (entomologique) suisse dans lesquels quelques espèces de libellules sont citées voire décrites. Parmi ceux-ci, citons ceux de Conrad Gessner (1516-1565), de Johann Caspar Füssli (1743-1786) ou de Johann Heinrich Sulzer (1735-1813).

1830-1970 : Cette période fut essentiellement marquée par l'activité de trois entomologistes de renom, dont les travaux ont posé les bases de l'odonatologie moderne : Rudolf Meyer-Dür (1812-1885), qui étudia la faune entomologique de la région de Berthoud et compléta la liste des libellules de Suisse, Friedrich Ris (1867-1931), qui fut l'un des rares entomologistes de son époque à avoir compris l'importance historique et conservatoire de la compilation de données chorologiques précises, et Paul-André Robert (1901-1977), qui pendant plus de 40 ans étudia et décrivit le comportement et l'écologie des espèces de libellules d'Europe. Les quelques 6000 données géoréférencées qui datent de cette période ont une importance fondamentale pour statuer sur l'indigénat des espèces et avoir ne serait-ce qu'une grossière idée de leur distribution passée.

1970-1986 : L'inscription des recherches de terrain dans une perspective biogéographique, écologique et conservatoire et le recours à l'informatique comme outil indispensable de gestion, d'analyse et de représentation des données sont les faits marquants de cette période. Elle fut notamment animée par les activités de Jürg DeMarmels et Heinrich Schiess, qui catalysèrent la création du « Zürcher Libellenforum » en 1979, étape essentielle au lancement de l'inventaire des libellules du canton de Zurich (Meier 1989), puis initièrent celui des cantons du Tessin (DeMarmels et Schiess 1978) et des Grisons (Schiess et DeMarmels 1979) ; de Christophe Dufour, qui réalisa l'inventaire des libellules de Suisse romande (1978) et de Hansruedi Wildermuth, qui par ses travaux fit entrer la recherche odonatologique suisse dans une nouvelle ère, celle de la biologie de la conservation (Wildermuth 1980, 1986, 1992a,b, 1993, 1994a,b, 1998a,b, 1999a,b, 2001, 2003, 2008b, 2009a,b, 2011, 2013, 2016 notamment). Cette période se concrétisa par la compilation de près de 27 000 données nouvelles et par la publication de l'Atlas des libellules de Suisse (op. cit.), auquel la plupart des odonatologues alors actifs dans notre pays participèrent.

1987-2001 : Cette période fut marquée par la réalisation de nombreux inventaires régionaux, pour la plupart dus à des initiatives privées. Citons ceux des cantons de Thurgovie (Hostettler 1988), du Jura (Monnerat 1994), de Berne (Hoess 1994, 2001), du Valais (Keim 1996), de Genève (Oertli et Pongratz 1996). Citons également le lancement du suivi de la faune odonatologique du Reusstal (Vonwil et Osterwalder 1994), l'actualisation de l'inventaire du canton du Tessin (Gruppo di lavoro « Libellule Ticino » [GLT] 2002) par T. Maddalena, M. Roesli, N. Patocchi, R. Pierralini et le lancement du projet « Odonata 2000 » visant à actualiser la liste rouge des

libellules de Suisse. Elle se concrétisa par la compilation de plus de 100 000 données nouvelles, dont 42 000 pour la seule campagne de terrain 1999-2001 soutenue financièrement par l'OFEV.

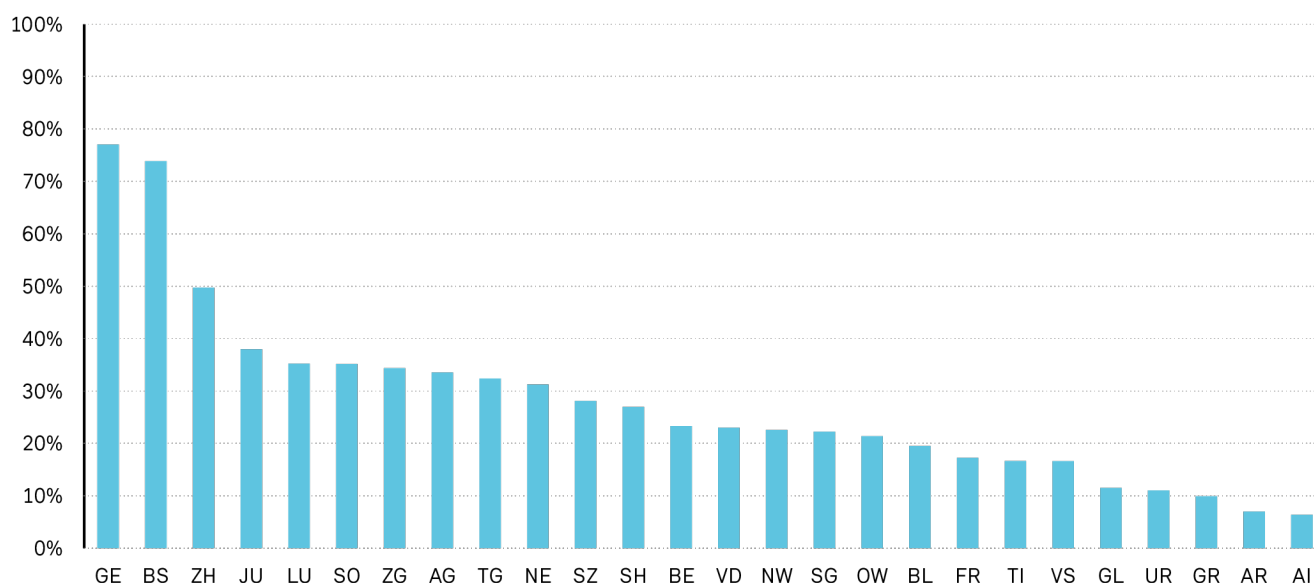
2002-2016 : Cette période, marquée par les inventaires des libellules de la plaine de l'Aar (Eigenheer 2002) et du canton de Schwyz (Fliedner-Kalies et Fliedner 2011) et que ponctue l'édition de cette nouvelle liste rouge, s'est concrétisée par la compilation de plus de 243 000 données, soit plus du double de celles rassemblées au cours de la période précédente. Si ce résultat est en partie imputable au soutien apporté par l'OFEV aux campagnes de terrain prévues pour l'actualisation de la liste rouge (> 76 000 données rassemblées entre 2012 et 2015), il l'est aussi au doublement du nombre d'odonatologues très actifs (> 1000 observations par période), passé de 24 pour la période 1987 à 2001 à 50 pour la période 2002 à 2016, et à la simplification des modes de transmission de l'information, dont l'apparition des applications sur téléphone portable est le plus récent exemple.

Le nombre de données chorologiques rassemblées sur les espèces de libellules de Suisse n'a donc cessé d'augmenter avec le temps, surtout depuis le lancement de projets nationaux (atlas de distribution, actualisation des listes rouges), qui se révèlent être de puissants et incontournables fédérateurs et catalyseurs d'énergies (cf. fig. 20 et annexe A2-1). Si les données aujourd'hui disponibles sont suffisantes pour évaluer le statut de menace des espèces à l'échelle nationale, force est de constater qu'elles ne se distribuent pas de manière homogène dans les cantons, comme le montre la figure 25. Certains sont très bien (GE, BS, ZH) ou bien couverts (AG, JU, NE, LU, SO, TG, ZG), alors que d'autres le sont beaucoup moins (AI, AR, GL, GR, UR). Étant donné que les cantons sont responsables de la prise de mesures de conservation de certaines espèces parmi les plus fragiles, il convient de combler ces lacunes par le lancement de recherches locales ou régionales. C'est ainsi que l'on a (re)découvert des espèces rares et menacées dans les régions prospectées pour l'établissement de la liste rouge : *Aeshna caerulea* (GR), *Ceriagrion tenellum* (FR, TI), *Coenagrion mercuriale* (GE, JU, LU, TG, VD, ZH), *C. hastulatum* (BE, GR, JU, VD), *Epithea bimaculata* (JU, BE), *Gomphus simillimus* (TG, ZH), *Lestes dryas* (GR) et *Sympecma paedisca* (SG).

Figure 20

Effort d'échantillonnage par canton (état 2017)

Rapport entre nombre de km² visités au moins une fois et la surface cantonale (la moyenne se situe à 28 % et la médiane à 23 %).



5.2 Comparaison avec la liste rouge de 2002

Les critères et catégories de menaces utilisés ainsi que la procédure d'attribution du statut aux différentes espèces sont identiques à ceux utilisés pour la réalisation de la précédente liste rouge (Gonseth et Monnerat 2002). Si la méthode d'évaluation de l'aire d'occupation des espèces a été affinée, notamment grâce à l'évolution de la technologie et des méthodes statistiques, le calcul de tendance, une valeur importante dans le processus d'évaluation, a été effectué selon la même procédure (Gonseth et Monnerat 2003). Les résultats obtenus pour ces deux listes rouges sont donc comparables.

Le tableau 4 montre le nombre d'espèces attribuées à chaque catégorie de menace dans les listes rouges de 2002 et de 2021. Il ne tient compte que des 72 espèces qui sont communes aux deux listes. Rappelons qu'en 2002, *Aeshna affinis* et *Sympetrum meridionale* n'étaient pas encore considérées comme espèces indigènes et n'avaient donc pas été évaluées, et que les données disponibles pour *Coenagrion scitulum* étaient alors insuffisantes pour statuer.

Tableau 4

Comparaison des listes rouges de 2002 et de 2021

La comparaison ne tient compte que des espèces évaluées dans les deux listes.

Catégorie de menace	2002		2021	
Espèces communes aux deux listes rouges	Nombre d'espèces	Pourcentage du total des espèces évaluées	Nombre d'espèces	Pourcentage du total des espèces évaluées
RE – Éteint en Suisse	2	2,8 %	3	4,2 %
CR – Au bord de l'extinction	12	16,7 %	4	5,6 %
EN – En danger	7	9,7 %	9	12,5 %
VU – Vulnérable	5	6,9 %	11	15,3 %
Total des espèces liste rouge	26	36,1 %	27	37,5 %
NT – Potentiellement menacé	12	16,7 %	6	8,3 %
LC – Non menacé	34	47,2 %	39	54,1 %
Total des espèces LR et potentiellement menacées	38	52,8 %	33	45,8 %
Total des espèces évaluées	72	100,0 %	72	100,0 %

L'**indice Liste rouge (RLI)** développé par l'UICN (Butchart et al. 2007, Bubb et al. 2009) permet de synthétiser la tendance générale et de mesurer une évolution entre deux listes rouges. Il se calcule sur la base de la somme des espèces par catégorie et des changements de catégorie pour les espèces communes aux deux listes. Les RLI calculés pour les listes rouges 2002 et 2021 montrent une tendance positive (de 0,488 à 0,608 sur une échelle de 0 à 1). Un indice de 1 signifie que toutes les espèces sont dans la catégorie LC alors qu'un indice de 0 que toutes sont éteintes.

Les lignes qui suivent résument les principaux éléments dégagés de la comparaison de ces deux listes.

Espèces dont le statut s'est péjoré

Six espèces communes aux deux listes se sont vu attribuer un statut plus sévère.

Coenagrion lunulatum, qui n'avait pas été retrouvé lors de la campagne d'échantillonnage de 1999-2001, est aujourd'hui considéré comme éteint en Suisse (RE), après plus de 25 ans sans observation. Les populations suisses de *Sympetrum flaveolum* se sont effondrées partout y compris dans le Jura, la seule région où il semble encore se reproduire. Son passage de la catégorie EN à CR est donc entièrement justifié. La taille de l'aire d'occupation d'*Aeshna subarctica*, le fort morcellement de ses populations et la précarité de son habitat justifient son statut actuel et donc son passage de la catégorie VU à EN. Des arguments similaires justifient le passage de *Coenagrion hastulatum* et *Somatochlora arctica* de la catégorie NT à la catégorie VU, et donc leur entrée dans la liste rouge. Enfin, l'intensification des pratiques agricoles dans le massif alpin, associée à la forte sensibilité de son habitat au changement climatique, justifie le passage de *Somatochlora alpestris* de la catégorie LC à NT.

Espèces dont le statut est inchangé

Le statut de 47 espèces sur 72 (58,3 %) est inchangé. Parmi celles-ci, dix restent sur la liste rouge (RE : 2, CR : 3, EN : 1, VU : 4), ce qui sous-entend que leur situation respective, si elle ne s'est pas dégradée à l'instar de celle de *Leucorrhinia albifrons* et *Sympecma paedisca*, ne s'est aucunement améliorée.

Pour les 37 espèces qui ne sont pas menacées (NT : 4, LC : 33), ce bilan est plus positif puisqu'il souligne dans la plupart des cas une stabilité voire même un renforcement de leurs populations.

Espèces dont le statut s'est amélioré

Parmi les 19 espèces qui se voient attribuer un statut de menace moins sévère, 12 restent inscrites sur la liste rouge (EN-VU), 1 passe dans la catégorie NT et 6 dans la catégorie LC. Les changements les plus importants touchent la catégorie CR, dont le nombre d'espèces passe de 12 à 4. Les raisons suivantes, qui ne s'excluent pas, peuvent expliquer ces changements :

- Certaines espèces ont visiblement profité des mesures prises ces dix dernières années pour revitaliser les milieux qui leur sont favorables. C'est notamment le cas pour *Ceriagrion tenellum*, *Coenagrion mercuriale*, *Leucorrhinia caudalis* et *L. pectoralis*.
- Certaines espèces, telle *Orthetrum albistylum*, sont en réelle expansion.
- L'augmentation du nombre de données disponibles pour certaines espèces, due à la forte augmentation de la pression d'échantillonnage, s'est traduite par une augmentation de la taille de leur aire d'occupation, ce qui diminue leur risque d'extinction à l'échelle nationale. C'est notamment le cas pour *Epitheca bimaculata*, *Lestes dryas*, *L. virens*, qui restent toutefois sur la liste rouge.
- Les populations de certaines espèces, telles *Boyeria irene*, *Onychogomphus forcipatus unguiculatus* et *Oxygastra curtisii*, dont la taille de l'aire d'occupation est et a toujours été très restreinte en Suisse, se révèlent avec le temps stables, voire même en légère expansion.

5.3 Influences possibles sur le bilan

Les éléments susmentionnés soulignent la diminution du nombre d'espèces attribuées aux catégories de menace les plus élevées (RE-CR-EN) entre 2002 et aujourd'hui. Ils illustrent aussi la stabilité, voire même le renforcement des populations de la majorité des espèces de notre faune. Les chiffres le confirment puisque les tendances calculées de 53 des 68 espèces concernées (78 %) sont stables ou en augmentation.

5.3.1 Travaux de régénération et de revitalisation de milieux

Cette amélioration est due à trois principaux facteurs : (1) les travaux de régénération et de revitalisation de nombreux types de milieux (cours d'eau, zones alluviales, bas- et hauts-marais notamment) réalisés depuis une vingtaine d'années ; (2) les mesures spécifiques de conservation prises dès les années 2000 pour renforcer les populations de plusieurs espèces de libellules menacées ; (3) la création récente de plusieurs centaines de petits plans d'eau prévue initialement pour renforcer les populations des amphibiens de plaine et de moyenne montagne.

5.3.2 Influences climatiques et adaptation des habitats

Il apparaît en outre que les changements climatiques semblent, actuellement du moins, favorables aux populations de nombreuses espèces, et plus particulièrement à celles des 26 espèces d'origine « méditerranéenne » que compte la faune suisse : 14 sont en réelle expansion et 12 apparemment stables. Ce constat n'est pas propre à la Suisse. Des tendances similaires ont été récemment mises en évidence aux Pays-Bas (Termaat et al. 2010) et en Belgique (Goffart 2010, De Knijf et Anselin 2010).

Ce bilan réjouissant ne touche toutefois qu'une partie de notre faune. Les habitats de plusieurs espèces de libellules continuent de se dégrader, notamment les cours ou plans d'eau à forte dynamique alluviale ou les bas- et hauts-marais dont le statut de protection est insuffisant ou inopérant (Klaus 2007). La très forte proportion d'espèces menacées des bas- et hauts-marais (> 60 %) risque en outre d'encore s'aggraver avec l'augmentation prévue des températures moyennes ainsi que de la fréquence et de la durée des périodes de sécheresse extrême (Perroud et Bader 2013, OFEV 2016). Ces tendances constituent une menace très importante pour un grand nombre d'espèces d'origine nord-orientale (euro-sibérienne et boréo-alpine) telles *Coenagrion hastulatum*, *Aeshna caerulea*, *A. subarctica*, *Somatochlora alpestris*, *S. arctica* et *Leucorrhinia dubia*. Leurs effets les plus sensibles sont l'assèchement des petits plans d'eau et gouilles, avec comme corollaire l'augmentation de la mortalité des larves dont le développement dure deux ans ou plus. La possible concurrence d'espèces de plaine dans les plans d'eau est un autre effet négatif attendu. La baisse de l'effectif des populations de ces espèces ainsi que la diminution de la taille de leur aire de distribution sont déjà engagées en Europe, comme l'illustrent de nombreuses publications (Kunz 2007, Ott 2010a,b, De Knijf et al. 2011, Boudot et Kalkman 2015, Baumann 2016).

5.4 Perspectives

Afin de contrer la tendance négative touchant les populations d'espèces de libellules prioritaires au niveau national, les spécialistes suisses du groupe ont saisi de nombreuses informations dans le système d'information sur les espèces d'info fauna¹. Celles-ci peuvent être téléchargées en format pdf sur le site web en question.

¹ Accueil – Libellules – système d'information espèces (infofauna.ch)

Annexes

A1 Nomenclature et taxinomie

En comparaison de celle d'autres groupes d'insectes, la nomenclature des libellules de Suisse n'a subi que très peu de modifications depuis la dernière liste rouge. Le champ ouvert dès les années 2000 par les analyses génétiques a permis de trancher sur quelques questions en suspens alors que d'autres restent pendantes. Le genre *Oxygastra*, par exemple, n'est plus inclus dans les Corduliidae et son apparentement est incertain. Il se rapproche d'espèces de deux genres présents dans la région néo-tropicale et à Madagascar (Dijkstra et Kalkman 2012, 2015). La nomenclature suivie ici est celle proposée par le manuel « Die Libellen Europas » (Wildermuth et Martens 2019). Les quelques changements adoptés sont présentés dans le tableau 5.

Tableau 5

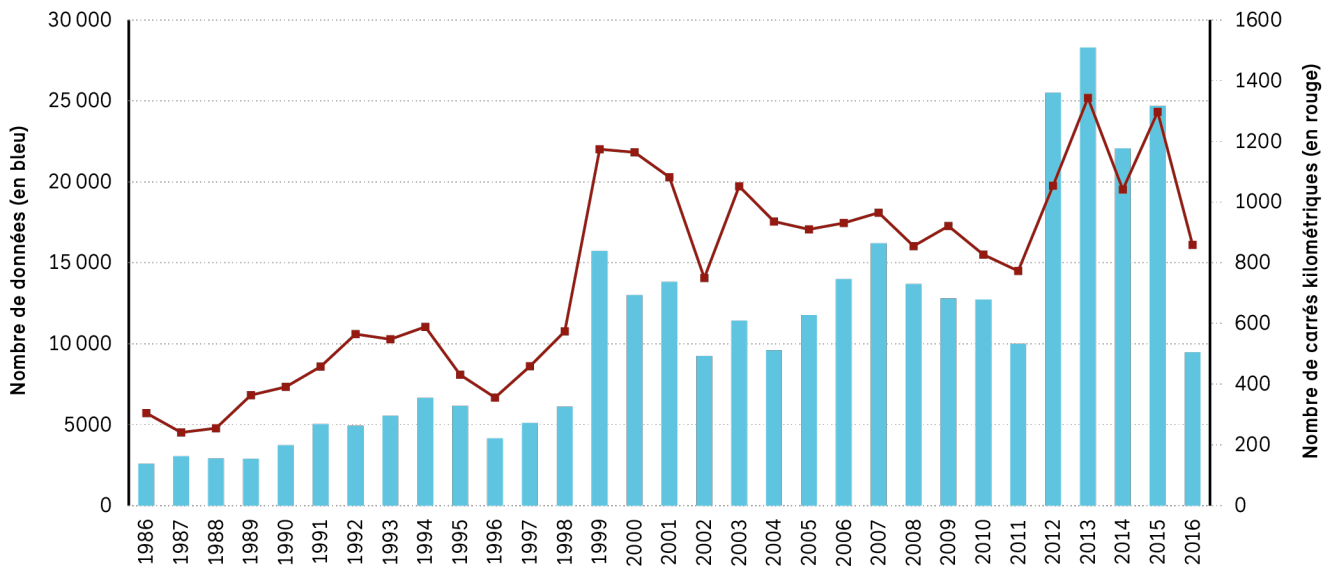
Correspondances taxinomiques entre les listes rouges 2002 et 2020

Liste rouge 2002	Liste rouge 2021
<i>Anaciaeschna isoceles</i>	<i>Aeshna isoceles</i>
<i>Cercion lindenii</i>	<i>Erythromma lindenii</i>
<i>Gomphus flavipes</i>	<i>Stylurus flavipes</i>
<i>Hemianax ephippiger</i>	<i>Anax ephippiger</i>

A2 Processus d'établissement de la liste rouge

A2-1 Données de base

Les 359 410 données utilisées pour établir cette liste rouge sont d'origines diverses. À partir de 2002, en moyenne près de 12 300 données ont été transmises annuellement et chargées dans la banque de données info fauna – CSCF (fig. 21). Elles proviennent majoritairement de l'activité de bénévoles, alors qu'une part grandissante émane de projets de suivis cantonaux et de travaux de recherche. Le CSCF a réuni des centaines de données lors des recherches ciblées menées dans le cadre de l'indicateur Z3/Z4 (espèces rares dans les régions biogéographiques) du Monitoring de la Biodiversité en Suisse (MDB-CH) (Bureau de coordination du Monitoring de la biodiversité en Suisse 2009). Les recherches sur le terrain réalisées dans le cadre du projet de réactualisation de la liste rouge dans les carrés kilométriques sélectionnés ont permis de collecter 46 300 données selon un protocole défini.

Figure 21**Nombre de données rassemblées et de carrés kilométriques visités entre 1986 et 2016***Banque de données Libellules chez info fauna – CSCF.*

A2-2 Plan d'échantillonnage et recherches de terrain

La procédure de terrain adoptée pour l'élaboration de cette nouvelle liste rouge s'est essentiellement focalisée sur le rééchantillonnage de carrés kilométriques (km²) connus pour avoir abrité une ou plusieurs espèces. L'objectif du design d'échantillonnage était double : d'une part, l'échantillon devait nous permettre de construire des estimateurs de la présence des espèces pour l'ensemble de la base de données ; d'autre part, il devait servir à suivre les espèces prioritaires (OFEV 2011 et 2019).

Pour des raisons financières et logistiques, le nombre de km² sélectionnés dans l'échantillon est relativement restreint (250). La base de sondage représente l'ensemble des carrés kilométriques où au moins une espèce de libellule a été observée après 1979. Au total 6267 km² sont ainsi considérés. Une analyse en composante principale (ACP) du jeu de données a montré l'existence d'un groupe particulier d'odonates, dont les espèces sont *Coenagrion hastulatum*, *Aeshna caerulea*, *A. juncea*, *A. subarctica*, *Somatochlora alpestris*, *S. arctica* et *Leucorrhinia dubia*. Ces espèces sont connues pour coloniser des hauts-marais et des sites de haute altitude dans les Alpes (Maibach et Meier 1987, Wildermuth et al. 2005). On a donc déterminé une strate de 685 km² où ce groupe représente plus de 40 % des espèces présentes.

Les probabilités d'inclusion ont été calculées sur la base des contraintes suivantes :

- L'échantillon a été sélectionné au hasard pour permettre des inférences sur l'ensemble de la population ;
- Les espèces prioritaires sont surreprésentées dans l'analyse selon la formule :

$$2^{(7-s)}$$

où s représente le statut de priorité selon l'OFEV (2011). Par exemple, un site contenant une espèce de priorité nationale 1 ($s = 1$) a un poids de $2^6 = 64$. Il a ainsi 32 fois plus de chance d'être sélectionné qu'un site contenant une espèce non prioritaire ($2^1 = 2$). Ces indices sont cumulés. Ainsi, pour un site contenant trois espèces, dont deux de priorité nationale 2, l'indice est de :

$$2^1 + 2^5 + 2^5 = 66$$

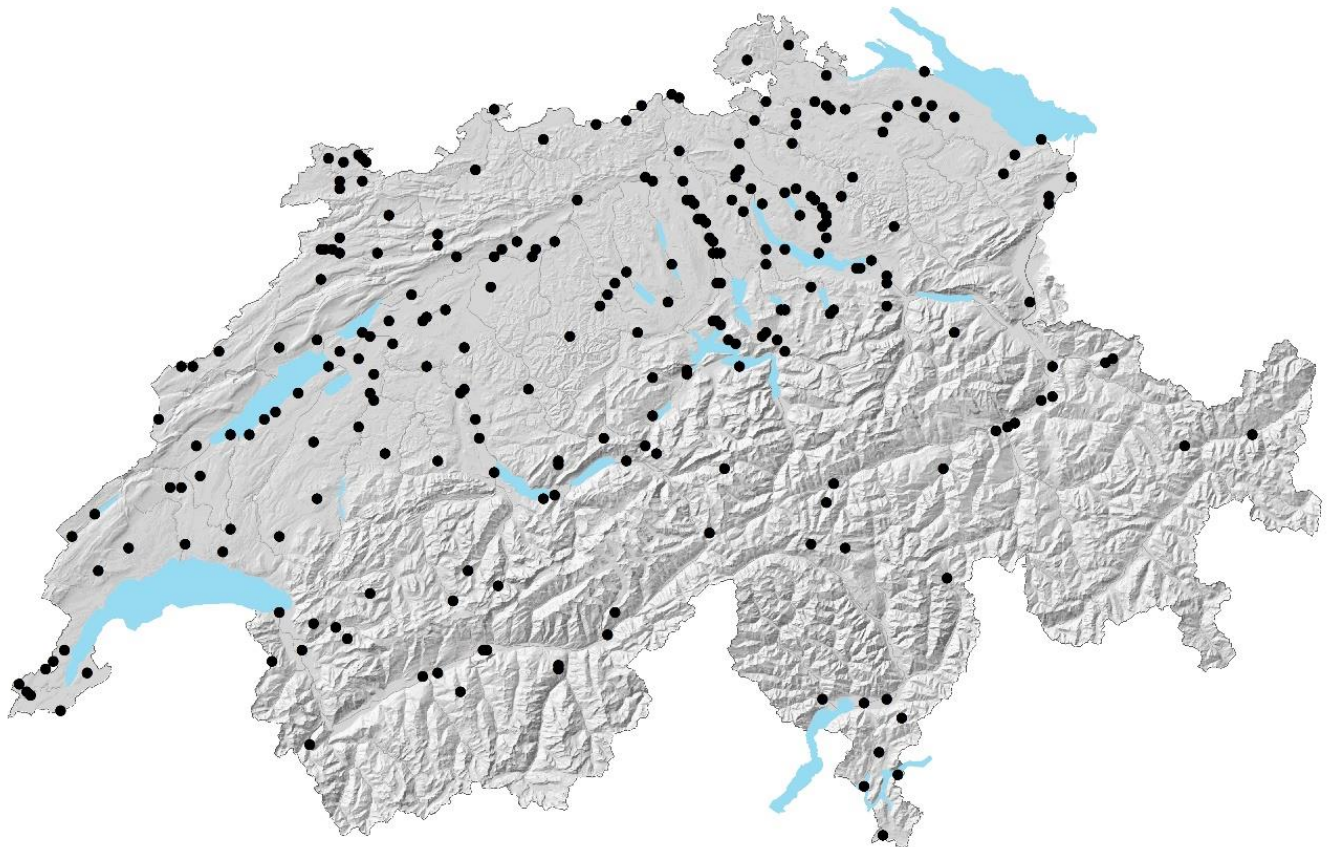
- La strate des espèces particulières décrites plus haut (espèces des hauts-marais et des sites de haute altitude) ne doit pas être sous-représentée (28 km² sur les 685 identifiés).

Le tirage se fait selon la méthode du cube proposée par Deville et Tillé (2004), modifiée pour permettre un bon étalement géographique, des probabilités d'inclusion inégales et un équilibrage sur un choix de variables auxiliaires : coordonnées XY, altitude moyenne du km², carré de l'altitude moyenne, variance de l'altitude permettant de prendre en compte la pente, richesse spécifique et premiers vecteurs propres de la matrice des espèces dans les km² permettant de bien représenter chaque espèce dans l'échantillon (sondage doublement balancé, Grafström et Tillé 2013).

Figure 22

Sites inventoriés lors de la campagne de terrain « Libellules » de 2012-2015

Distribution des 250 km² inventoriés pour actualiser la liste rouge.



Les carrés kilométriques sélectionnés (fig. 22) ont été travaillés selon un protocole standard. Ceux des régions de plaine ont été visités à quatre reprises alors que ceux situés au-dessus de la limite de la forêt l'ont été à deux reprises. Les différents types d'habitats aquatiques présents dans les surfaces devaient être visités, l'ensemble des espèces rencontrées annoncées de manière semi-quantitative et les comportements reproducteurs notés. Des recherches focalisées sur les exuvies ont été réalisées pour les espèces pour lesquelles cette méthode offre de bons résultats.

A2-3 Processus d'attribution du statut de menace

L'UICN propose cinq familles de critères (A-E) pour classer les espèces dans les différentes catégories de menace. Trois (A, C et D) font appel à une estimation quantitative, constatée ou prévue, du nombre (C et D) ou de la réduction du nombre (A) d'individus matures de chaque espèce dans la région considérée. La quatrième famille (E) s'appuie sur des modèles prédictifs de dynamique des populations exigeant un niveau très élevé de connaissances préalables (courbe de mortalité, taux d'émigration et d'immigration, p. ex.).

Pour des raisons pratiques évidentes (limite des moyens humains et financiers, limites méthodologiques et logistiques), ces quatre familles de critères (A, C, D et E) ne sont que rarement applicables aux invertébrés (elles le sont éventuellement pour des espèces très rares à populations bien circonscrites et isolées). Elles ont donc le plus souvent été écartées au profit de l'analyse de l'évolution récente de la répartition géographique des espèces (B) et plus particulièrement de leur zone d'occupation (critère B2 a-c). Soulignons que le recours aux critères de cette famille est plus direct, et donc préférable à l'extrapolation de la baisse des effectifs de la population des espèces étudiées à partir de la réduction de leur aire d'occurrence ou d'occupation (critère A1c ou A2c, p. ex.).

Afin de fournir aux experts un statut provisoire pour chaque espèce considérée (voir plus loin) basé sur le critère B2 de l'UICN (zone d'occupation), une méthode automatisée et standardisée a été développée (Fivaz et Gonseth 2014). Deux étapes successives ont été appliquées. Dans un premier temps, un modèle statistique a été utilisé pour prédire la distribution potentielle (au sens de Guisan et Zimmermann 2000) de chaque espèce. Il définit la surface « écologique » sur laquelle cette dernière peut potentiellement se développer. Les modèles statistiques ont été réalisés à l'aide de l'ensemble des données précises à l'hectare à disposition dans la base de données. Dans un deuxième temps, cette aire a été limitée spatialement en fonction de la répartition actuelle observée (après 2001).

Le modèle statistique a été appliqué à l'ensemble des hectares de Suisse en prenant en compte huit prédicteurs (altitude, pente, précipitations cumulées en juillet et par année, températures moyennes en janvier et en juillet, radiation solaire cumulée en juillet et par année). Les modèles statistiques ont été construits en utilisant la méthode des « Multivariate Adaptive Regression Splines » (MARS, Friedman 1991). Les résultats des modèles statistiques étant des probabilités, un seuil à partir duquel les hectares sont déclarés « potentiellement favorables » a été défini. Il correspond à la valeur minimale englobant 95 % des probabilités obtenues pour les hectares où une observation a effectivement été faite.

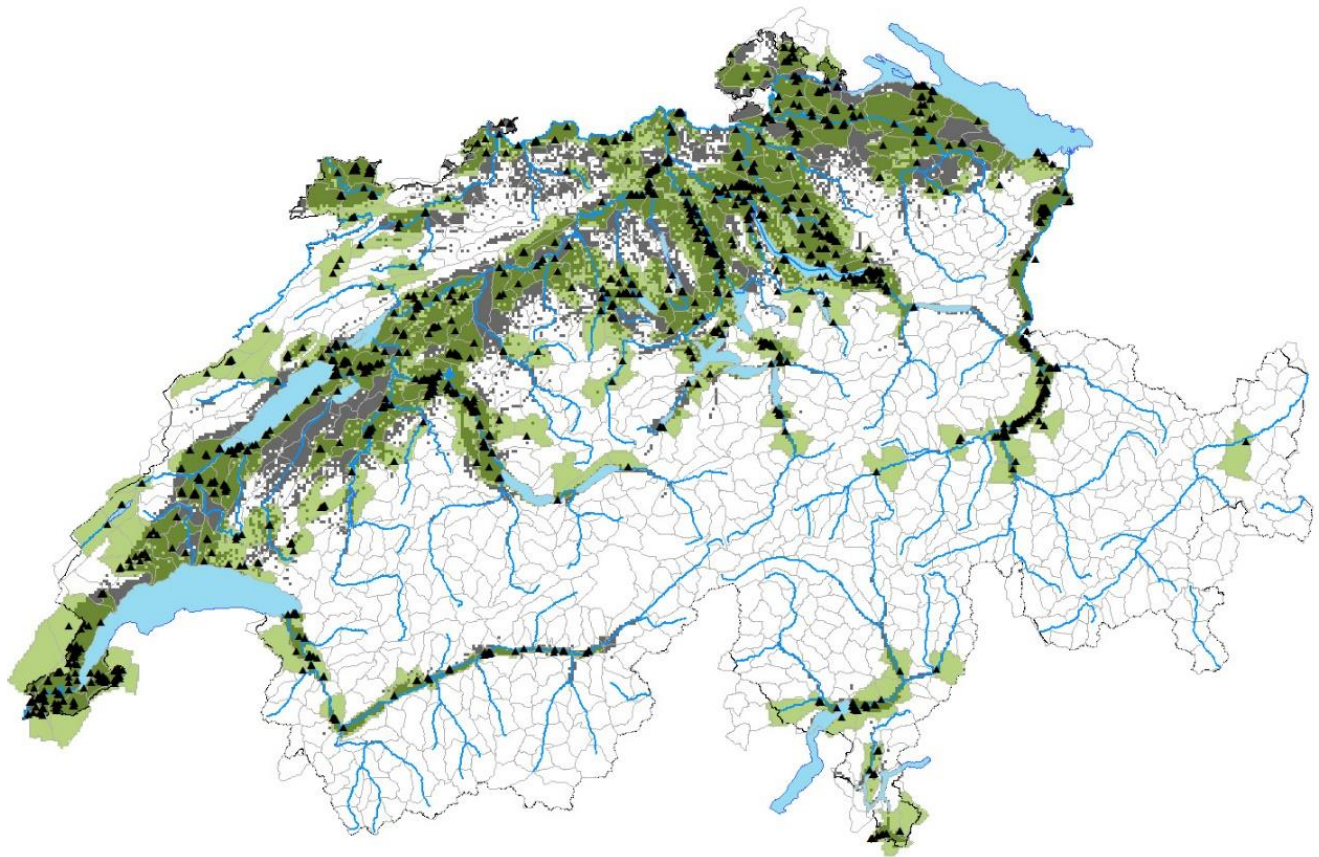
Pour prendre en compte la dimension aquatique des habitats des libellules, une couche de « potentiel hydrique » a été utilisée dans la modélisation. Le potentiel a été défini en fonction de la distance aux cours et plans d'eau VECTEUR25 de swisstopo. L'utilisation de cette couche remplace la phase de filtrage utilisée pour les listes rouges des invertébrés terrestres.

La distribution potentielle a été limitée géographiquement en conservant uniquement les bassins versants dans lesquels des points d'observation ont été relevés après 2001. La surface finale obtenue correspond à la zone d'occupation de chacune des espèces (fig. 23) et permet de déduire le statut de menace provisoire selon le critère B2 de l'UICN ($< 10 \text{ km}^2$: CR, $< 500 \text{ km}^2$: EN, $< 2000 \text{ km}^2$: VU).

Figure 23

Distribution modélisée de *Chalcolestes viridis* en Suisse

Les triangles noirs représentent les observations après 1989. Les zones grises représentent la surface où l'espèce est potentiellement présente. En vert, les bassins versants dans lesquels l'espèce a été observée après 2001. Le cumul des zones grises dans les zones vertes donne l'aire d'occupation.



Le statut provisoire attribué aux espèces grâce à l'analyse initiale, cohérente et très structurante, a été examiné à l'aide de critères complémentaires afin de

- confirmer le statut d'une espèce menacée (CR, EN, VU) ;
- justifier le changement de catégorie de menace d'une espèce vers une catégorie plus élevée ou plus faible ;
- justifier l'attribution d'une espèce à la catégorie potentiellement menacée (NT).

Les critères utilisés pour l'évaluation de chaque espèce se basent principalement sur les critères B2 de l'UICN (IUCN 2001, 2012). Ceux-ci considèrent, en plus de la taille de l'aire d'occupation, l'analyse de l'évolution récente de la répartition géographique des espèces et plus particulièrement de leurs zones d'occupation. L'intégration d'une espèce dans la liste rouge est donc essentiellement liée à la réalisation du critère B2 (a-b).

B2a (population très fragmentée ou espèce présente dans une seule localité) :

- Zone d'occupation très fragmentée. Ce critère est évalué sur la base de la distribution de chaque espèce pour la période (2010-2016), fondée sur les connaissances des experts ;

OU

- Espèce présente dans une seule localité (EN 5, VU 10) (B2a). Ce critère est évalué sur la base du nombre de km² occupés par l'espèce pour la période (2010-2016), d'après la banque de données info fauna – CSCF.

B2b (déclin continu, constaté, déduit ou prévu de l'un des éléments suivants) :

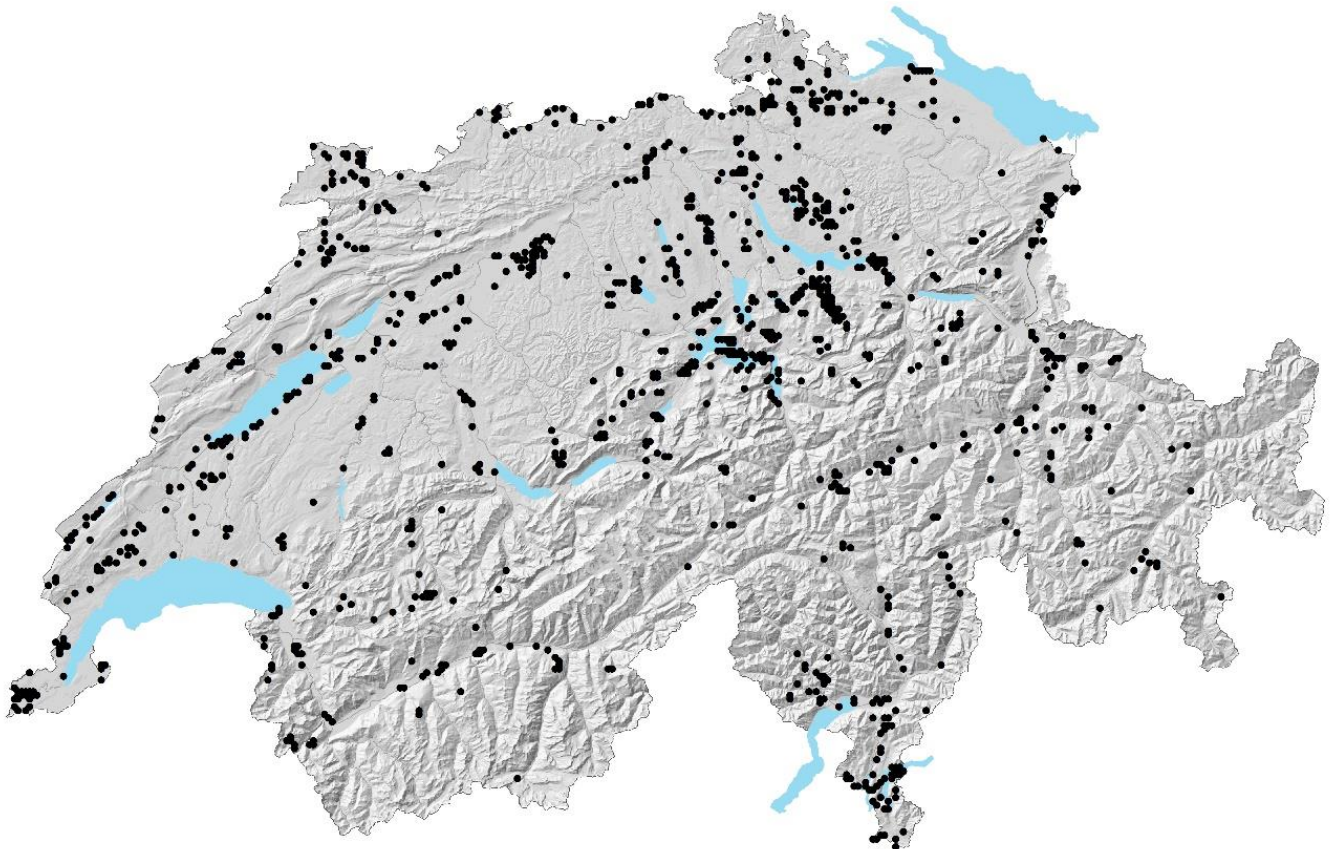
- Déclin de la zone d'occurrence par rapport à la distribution historique maximale, à savoir 1987-2001 (B2b i). Ce critère a été utilisé très ponctuellement.
- Déclin de la zone d'occupation (B2b ii). Ce critère utilise le rapport entre les zones d'occupation récente (2002-2016) et historique (1986-2001) en considérant les bassins versants qui ont été visités au cours des deux périodes. Ce critère a été utilisé pour quelques espèces seulement.
- Niveau de précarité des habitats principaux. Il peut s'agir du déclin de la superficie, de l'étendue ou de la qualité de l'habitat (B2b iii). Ce critère fait appel aux connaissances disponibles dans la littérature et à celle des spécialistes de terrain.
- Évolution du nombre de localités (B2b iv), soit un calcul de tendance correspondant à la comparaison de la fréquence de chaque espèce dans les km² visités aux deux périodes considérées (1986-2001 et 2010-2016), périodes durant lesquelles un nombre quasi identique de km² a été échantillonné (fig. 24).
- Évolution du nombre d'individus de suivis de populations (B2b v). Ce critère n'est évaluable que pour les rares espèces faisant l'objet de suivis spécifiques.

B2c (fluctuation extrême de l'un des éléments suivants) :

- Fluctuations extrêmes du nombre de localités (B2c iii). Ce critère n'est évaluable que pour de rares espèces au moyen des données disponibles.
- Fluctuations extrêmes du nombre d'individus (B2c iv). Ce critère n'est évaluable que pour les rares espèces faisant l'objet de suivis spécifiques.

Figure 24**Localisation des carrés kilométriques utilisés pour le calcul de tendance**

Les carrés (n=1361) sont issus d'un équilibre et communs aux périodes 1986-2001 et 2010-2016.



La méthode de Gärdenfors et al. (2001) permet une réévaluation du statut de la population suisse en fonction des possibles échanges avec les populations des régions limitrophes, en l'occurrence en Allemagne, France, Italie et Autriche.

A3 Les listes rouges de l'UICN

L'UICN établit depuis 1963 des listes rouges d'espèces animales ou végétales menacées au niveau mondial. Pour ce faire, elle répartit les espèces dans diverses catégories de menace sur la base de critères préétablis. Choisis assez subjectivement dans les années 1960, ces critères ont été révisés en 1994 afin d'obtenir un système plus objectif de classification des espèces, basé sur des directives claires. Il en résulte une meilleure cohérence entre les listes dressées par des personnes et dans des pays différents, ce qui facilite la comparaison entre des listes rouges portant sur des zones d'investigation de tailles différentes et permet des révisions ultérieures. Sur la base des expériences accumulées avec la méthode UICN de 1994, les critères ont été légèrement remaniés. La nouvelle version et les recommandations ont été publiées quelques années plus tard (IUCN 2001, 2012b, 2014, 2017).

Les listes rouges de l'UICN sont uniquement basées sur **l'estimation de la probabilité d'extinction** d'un taxon dans un laps de temps donné. À l'échelle d'un pays, elles expriment donc la probabilité d'extinction d'une espèce dans ses limites territoriales. Si l'unité taxinomique la plus souvent utilisée est l'espèce, cette estimation peut s'appliquer à toute entité de niveau taxinomique inférieur (sous-espèce) ou supérieur (agrégat).

Cette procédure ne doit pas être confondue avec le choix de priorités nationales en matière de conservation des espèces. Celui-ci est en effet tributaire d'autres facteurs, comme la responsabilité du pays concerné pour la conservation d'une espèce (cf. OFEV 2016 et 2019).

Les critères adoptés par l'UICN pour répartir les espèces dans les différentes catégories de menace sont **quantitatifs** et sont reconnus pour avoir une influence déterminante sur leur probabilité d'extinction. Pour une période et une région données, ils touchent à la taille ou aux fluctuations de taille des populations, à la surface ou à la variation de surface de l'aire de distribution (aire d'occurrence dans le périmètre étudié) ou au nombre ou à l'évolution du nombre d'unités géographiques qu'elles colonisent (aire d'occupation). À cela s'ajoutent d'autres variables, tels le degré d'isolement ou de fragmentation de leurs populations, la qualité de leurs habitats ou leur éventuel confinement à de très petits territoires. L'avis d'experts peut être envisagé comme complément d'informations quand l'application stricte des critères de l'UICN à des seuils quantitatifs produit un statut de menace insuffisamment justifié. Celui-ci est donc reconsidéré lors de la seconde étape de l'évaluation.

En 1996, l'UICN publiait une liste rouge de plus de 15 000 espèces établie sur la base de ces critères (Baillie et Groomebridge 1996). Sur la base de leur expérience, ses auteurs ont proposé une légère révision du système. La nouvelle version a été publiée quelques années plus tard (IUCN 2001, voir aussi Pollock et al. 2003).

Au départ, ces critères ont été développés pour évaluer le statut mondial des espèces. Pour leur utilisation au niveau régional, l'UICN (IUCN 2001, 2003, 2012b) a publié certaines lignes directrices issues des travaux de Gärdenfors et al. (2001) et du IUCN Standards and Petitions Subcommittee SPSC (2010). Le présent document se fonde sur ces dernières, qui peuvent être consultées à l'adresse : www.iucnredlist.org.

Les principes appliqués, les catégories de menace et les critères retenus pour évaluer le statut des espèces suivent la consigne de 2010. Ils sont consultables sur le site Internet de l'OFEV sous : www.bafu.admin.ch/listesrouges (InfoSpecies 2021).

A4 Remerciements

La révision de la présente liste rouge a été possible grâce aux données transmises par de nombreux observateurs à partir de 2002. Nous tenons ici à les remercier chaleureusement :

Theo Affolter, Sandrine Angélibert, Lucie Barbier, Andreas Baumann, Olga Béguin, Heinz Bolzern, Thomas Burger, Gilles Carron (†), Laëtitia Chedorge, Maxime Chèvre, Emmanuel Contesse, Michael de La Harpe, Éliane Demierre, Alice Dubos, Samuel Ehrenbold, Sonja Engler, Urs Feuz, Isabelle Flöss, Christoph Forrer, Jérôme Fournier, Moritz Frei, Manuel Freiburghaus, Antoine Gander, Silvia Gandolla, Jean-Luc Gattolliat, Jörg Gemsch, Jean-Claude Gerber, Simon Gingins, Ernst Grütter-Schneider, Dominik Hagist, Mare Haider, Eliane Häller, Rolf Hangartner, Martin Hemmi, Daniel Hepenstrick, Mike Herrmann, Roger Hodel, David Hobler, René Hoess, Manuela Hotz, Christiane Ilg, Ralph Imstepf, Nicola Indermuehle, Alois Jung-Bucher, Laurent Juillerat, Xaver Jutz, Daniela Keller, Bernard Kessler, Bärbel Koch, Stefan Kohl, Claudio Koller, Raphael Krieg, Pius Kunz, Daniel

Küry, Armin Lang-Hüppin, David Leclerc, Daniela Lemp, Walter Leuthold, Simon Lézat, Tobias Liechti, Wilfried Löderbusch, Verena Lubini, Urs Lustenberger, Tiziano Maddalena, Alain Maibach, Paul Marchesi (†), Thomas Marent, Marzia Mattei-Roesli, Claude Meier, Isabelle Minder, Marceau Minot, Heidi Moser, Ivo Moser, Andreas Müller, Beat Oertli, Nicola Patocchi, Jérôme Pellet, Jean Perfetta, Beatrice Peter, Ulrich Pfändler, Kurt Rätz, Philipp Renggli-Henauer, André Rey, Joggi Rieder-Schmid, Andreas Rotach, Olivier Schär, Sybille Schelbert-Jungo, Jürg Schlegel, Hansruedi Schudel, Vincent Sohni, Vincent Sonnay, Anna Stäubli, Manfred Steffen, Michael Stettler, Marco Thoma, Jean-Claude Tièche (†), Marc Tourrette, Niklaus Troxler, Sébastien Tschanz, Costanza Uboni, Arnaud Vallat, Heinrich Vicentini, Valérian Vittet, Gerhard Vonwil, Peter Weidmann, Andreas Weidner, Émmanuel Wermeille, Hansruedi Wildermuth, Peter Wiprächtiger, Ruedi Wüst-Graf.

Les carrés kilométriques de l'échantillon visités selon le protocole de terrain l'ont été par :

Sandrine Angélibert, Samuel Ehrenbold, Isabelle Flöss, Manuel Freiburghaus, Antoine Gander, Silvia Gandolla, Jean-Claude Gerber, Ernst Grütter-Schneider, Eliane Häller, Rolf Hangartner, René Hoess, Ralph Imstepf, Laurent Juillerat, Daniela Keller, Bärbel Koch, Stefan Kohl, Claudio Koller, Daniel Küry, David Leclerc, Daniela Lemp, Simon Lézat, Tobias Liechti, Wilfried Löderbusch, Tiziano Maddalena, Alain Maibach, Paul Marchesi, Marzia Mattei-Roesli, Ivo Moser, Andreas Müller, Nicola Patocchi, Ulrich Pfändler, Andreas Rotach, Manfred Steffen, Michael Stettler, Marc Tourrette, Sébastien Tschanz, Peter Weidmann, Andreas Weidner, Émmanuel Wermeille, Hansruedi Wildermuth, Peter Wiprächtiger.

Des carrés supplémentaires prospectifs ont été travaillés par Sonja Engler, Mare Haider, Raphael Krieg, Kurt Rätz, Olivier Schär, Karin Schneider.

Une partie des carrés ont été échantillonnés dans le cadre du suivi régional des libellules, par exemple dans la vallée de la Reuss (Gerhard Vonwil), dans la vallée du Rhin de Coire (Peter Weidmann, Daniela Lemp) et dans la plaine de la Linth (Daniela Keller).

Nous remercions encore Marzia Mattei-Roesli et Gerhard Vonwil pour leurs commentaires sur les premières évaluations que nous leur avons transmises, ainsi que François Dehondt et Frédéric Mora (Conservatoire de Franche-Comté) et Franz-Josef Schiel (INULA) pour les informations transmises sur la situation de plusieurs espèces rares en Franche-Comté et dans le Bade-Wurtemberg.

Nous remercions également Fabien Fivaz pour l'analyse des données et notamment celles issues de la modélisation, Stefan Kohl, Hans-Ulrich Kohler, Ruedi Osterwalder, Sébastien Tschanz pour la mise à disposition de certaines photographies qui illustrent le document, ainsi que Françoise Hämmerli et Emanuela Leonetti pour la prise en charge administrative du projet. Nos remerciements s'adressent encore à Francis Cordillot et Danielle Hofmann (OFEV), qui a accompagné ce projet, pour ses propositions sur la structure du document et ses relectures des textes des versions françaises et allemandes.

Bibliographie

- Baillie J., Groomebridge B. (éds) 1996 : IUCN Red List of Threatened Animals, IUCN, Gland, Switzerland : 312 p.
- Baumann K. 2016 : Veränderungen von Höhenverbreitung und Abundanz von *Somatochlora alpestris* und *Somatochlora arctica* im Harz unter dem Einfluss des Klimawandels (Odonata : Corduliidae). *Libellula* 35 : 43-64.
- Boudot J.-P., Kalkman V.J. (eds) 2015 : Atlas of the European dragonflies and damselflies. KNNV publishing, The Netherlands : 381 p.
- Boudot J.-P., Dyatlova E. 2015 : *Gomphus flavipes* (Charpentier, 1825). In : Boudot J.-P., Kalkman V.J. (Ed.) : Atlas of the European dragonflies and damselflies. KNNV publishing, The Netherlands : 188-190.
- Boudot J.-P., Grand D., Wildermuth H., Monnerat C. 2017 : Les Libellules de France, Belgique, Luxembourg & Suisse. Biotope, Mèze, 2^e édition : 456 p.
- Brockhaus T., Roland H.-J., Benken T., Conze K.-J., Günther A., Leipelt K.G., Lohr M., Martens A., Mauersberger R., Ott J., Suhling F., Weihrauch F., Willigalla C. 2015 : Atlas der Libellen Deutschlands (Odonata). *Libellula Supplement* 14 : 1-394.
- Bubb P.J., Butchart S.H.M., Collen B., Dublin H., Kapos V., Pollock C., Stuart S.N., Vié J.-C. 2009 : IUCN Red List Index – Guidance for National and Regional Use. IUCN, Gland, Switzerland : 12 p.
- Butchart S.H.M., Akçakaya H.R., Chanson J., Baillie J.E.M., Collen B., Quader S., Turner W.R., Amin R., Stuart S.N., Hilton-Taylor C. 2007 : Improvements to the Red List Index. *PLoS One* 2 : e140.
- Carron G. 2009 : *Coenagrion mercuriale* (Charpentier, 1840) et *Leucorrhinia albifrons* (Burmeister, 1839) dans la région genevoise. *Entomo Helvetica* 2 : 71-81.
- Collins N. M., Hughes S. A., Pyle R. M., Wells S. 1983 : The IUCN Invertebrate Red Data book. IUCN, Gland : 632 p.
- Dehondt F., Mora F., Ferrez Y. 2010 : Redécouverte en France de *Nehalennia speciosa* (Charpentier, 1840) (Odonata, Zygoptera : Coenagrionidae). *Martinia* 26 : 3-8.
- De Knijf G., Anselin A. 2010 : When south goes north : Mediterranean dragonflies (Odonata) conquers Flanders (North-Belgium). *BioRisk* 5 : 141-153. Doi : 10.3897/biorisk.5.855
- De Knijf G., Flenker U., Vanappelghem C., Mancini C.O., Kalkman V.J., Demolder H. 2011 : The status of two boreo-alpine species, *Somatochlora alpestris* and *S. arctica*, in Romania and their vulnerability to the impact of climate change (Odonata : Corduliidae), *International Journal of Odonatology* 14(2) : 111-126.
- DeMarmels J., Schiess H. 1978 : *Aeshna subarctica* Walker auch in der Schweiz (Anisoptera : Aeshnidae). *Notulae odonatologicae* 1 : 19-22.
- DeMarmels J., Schiess H. 1978 : Le libellule del Cantone Ticino e delle zone limitrofe. *Bolletino Societa Ticinese Scienza Naturali* 1977/78 : 29-83.
- Déville J.C., Tillé Y. 2004 : Efficient balanced sampling : The cube method. *Biometrika* 91 : 893-912.
- Dijkstra K.-D. B., Lewington R. 2007 : Guide des libellules de France et d'Europe. Delachaux et Niestlé, Paris : 320 p.

-
- Dijkstra K.-D. B., Kalkman V.J. 2012 : Phylogeny, classification and taxonomy of European dragonflies and damselflies (Odonata): a review. *Organism Diversity and Evolution* 12 : 209-227.
- Dijkstra K.-D. B., Kalkman V.J. 2015 : Phylogeny and classification. In: Boudot J.-P., Kalkman (Ed.). *Atlas of European dragonflies and damselflies*. KNNV publishing, The Netherlands : 15-25.
- Dufour C. 1978 : Étude faunistique des odonates de Suisse romande. Conservation de la faune et section de protection des sites du canton de Vaud, Lausanne : 226 p.
- Dufour C. 1982 : Odonates menacés en Suisse romande. *Advances in Odonatology* 1 : 43-54.
- Du Plessis G. 1868 : Libellulides des environs d'Orbe. Pour servir de contribution à la faune entomologique suisse. *Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft* 2 : 313-321.
- Eigenheer K. 2002 : Die Libellen an der Aare zwischen Büren a. A. und Rothrist (Schweiz). www.konrad.eigenheer.ch/Libellenbericht.pdf
- Ewald K.C., Klaus G. 2009 : Die ausgewechselte Landschaft. Vom Umgang der Schweiz mit ihrer wichtigsten natürlichen Ressource. Haupt Verlag, Bern : 752 p.
- Fivaz F., Gonseth Y. 2014 : Using species distribution models for IUCN Red Lists of threatened species. *Journal of Insect Conservation* 18 : 427-436.
- Fliedner-Kalies T., Fliedner H. 2011 : Libellen im Kanton Schwyz. *Berichte der Schwyzerischen Naturforschenden Gesellschaft Heft* 16 : 208 p.
- Friedmann J.H. 1991 : Multivariate Adaptive Regression Splines. *Annals of Statistics* 19 : 1-67.
- Gander A. 2010 : *Nehalennia speciosa* (Charpentier, 1840) dans la Grande Caricaie : une population singulière d'importance internationale (Odonata : Coenagrionidae). *Entomo Helvetica* 3 : 189-203.
- Gärdenfors U. (éd.) 2000 : The 2000 Red List of Swedish Species. ArtDatabanken, SLU, Uppsala : 397 p.
- Gärdenfors U. 2001 : Classifying threatened species at national versus global level. *Trends in Ecology and Evolution* 16 : 511-516.
- Gärdenfors U., Hilton-Taylor C., Mace G., Rodrigues J.P. 2001 : The application of IUCN Red List criteria at the regional level. *Conservation Biology* 15 : 1206-1212.
- Goffart P. 2010 : Southern dragonflies expanding in Wallonia (Southern Belgium): a consequence of global warming ? *BioRisk* 5 : 109-126. Doi : 10.3897/biorisk.5.845
- Gonseth Y., Monnerat C. 2002 : Liste Rouge des Libellules menacées en Suisse. Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage, Berne et Centre suisse de cartographie de la faune, Neuchâtel. *L'environnement pratique* : 46 p.
- Gonseth Y., Monnerat C. 2003 : Recent changes in distribution of dragonflies in Switzerland (Odonata). *Proceedings of the 13th International Colloquium of the European Invertebrate Survey, Leiden, 2-5 September 2001* : 23-31.
- Grafström A., Tillé Y. 2013 : Doubly balanced spatial sampling with spreading and restitution of auxiliary totals. *Environmetrics* 24 : 120-131.
- Gruppo lavoro libellule ticino (GLT) 2002 (Maddalena T., Roesli M., Patocchi N., Pierallini R.) : Inventario odonatologico delle zone umide planiziali del Cantone Ticino (Svizzera) e basi per un programma d'azione cantonale. *Bollettino della società ticinese di scienze naturali* 90 : 69-80.

-
- Guisan A., Zimmermann N.E. 2000 : Predictive habitat distribution models in ecology. *Ecological Modelling* 135 : 147-186.
- Henseler D., Müller M., Hoess R. 2019 : *Pantala flavescens* neu für die Schweiz, inklusive Entwicklungsnachweis (Odonata : Libellulidae). *Libellula* 38 : 211-218.
- Hertzog M. 2010 : Beobachtung eines frisch geschlüpften Weibchens von *Boyeria irene* am Seerhein (Odonata : Aeshnidae). *Libellula* 29 : 169-173.
- Hoess R. 1994 : Libelleninventar des Kantons Bern. Sonderdruck aus dem Jahrbuch des Naturhistorischen Museums Bern, Band 12 1993-1995 : 100 p.
- Hoess R. 2001 : Libelleninventar des Kantons Bern. Nachtrag. Jahrbuch des Naturhistorischen Museums Bern 13 : 27-42.
- Hoess R. 2007 : War *Coenagrion scitulum* (Rambur, 1842) (Odonata : Coenagrionidae) einst in der Schweiz heimisch ? Mitteilungen der Entomologischen Gesellschaft Basel 57 : 2-9.
- Hostettler K. 1988 : Libelleninventar des Kantons Thurgau (1984-1988). Mitteilungen der Thurgauischen Naturforschenden Gesellschaft 49 : 21-49.
- Hunger H., Schiel F.-J. 2008 : Erstnachweis von *Gomphus flavipes* am deutsch-schweizerischen Hochrhein (Odonata : Gomphidae). *Libellula* 27 : 221-228.
- Hunger H., Schiel F.-J. 2014 : *Sympecma paedisca* am westlichen Bodensee – neue Beobachtungen zu Bestandsschwankungen und Fortpflanzungshabitaten (Odonata : Lestidae). *Libellula* 33 : 195-209.
- InfoSpecies 2021 : Les listes rouges de l'IUCN – Explications relatives aux listes rouges de Suisse. Office fédéral de l'environnement (OFEV), Berne. www.bafu.admin.ch/listesrouges
- IUCN 1994 : IUCN Red List Categories and criteria version 2.3. International Union for Conservation of Nature, IUCN Species Survival Commission. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK : 21 S.
- IUCN 2001 : IUCN Red List Categories and Criteria : Version 3.1. Prepared by the IUCN Species Survival Commission. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK : ii+30 S. (www.iucnredlist.org)
- IUCN 2003 : Guidelines for Application of IUCN Red List Criteria at Regional Levels : Version 3.0. IUCN Species Survival Commission. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK : ii+26 S. (www.iucnredlist.org)
- IUCN 2012a : IUCN Red List categories and criteria version 3.1. Second edition. International Union for Conservation of Nature, Gland und Cambridge. (www.iucnredlist.org)
- IUCN 2012b : Guidelines for Application of IUCN Red List Criteria at Regional and National Levels : Version 4.0. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK : iii+41 S. (www.iucnredlist.org/technical-documents/categories-and-criteria)
- IUCN 2014 : Guidelines for Using the IUCN Red List Categories and Criteria. Version 11. Prepared by the Standards and Petitions Subcommittee : 87 S. Downloadable from www.iucnredlist.org/documents/RedListGuidelines.pdf.
- IUCN 2017 : Guidelines for using the IUCN Red List categories and criteria. Version 13. Prepared by the Standards and Petitions Subcommittee. International Union for Conservation of Nature, Gland und Cambridge. (www.iucnredlist.org)
- Jacquot P. 2012 : Les Libellules menacées en Franche-Comté. Conservatoire botanique national de Franche-Comté. Observatoire régional des Invertébrés, Besançon : 36 p.

-
- Jödicke R. 1997: Die Binsenjungfern und Winterlibellen Europas. Die Neue Brehm-Bücherei 631. Westarp Wissenschaften, Magdeburg: 277 pagg.
- Kalkman V.J., Boudot J.-P., Bernard R., Conze K.-J., De Knijf G., Dyatlova E., Ferreira S., Jović, Ott J., Riservato E., Sahlén G. 2010 : European Red List of Dragonflies. Publications Office of the European Union, Luxembourg : 28 p.
- Keim C. 1996 : Libellules du Valais. Les cahiers de sciences naturelles 3 : 100 p.
- Keller D., Brodbeck S., Flöss I., Vonwil G., Holder-egger R. 2011 : Ausbreitung und Besiedlungsgeschichte der Zierlichen Moosjungfer *Leucorrhinia caudalis* in der Schweiz (Odonata : Libellulidae). Entomo Helvetica 4 : 139-152.
- Kirchhofer A., Breitenstein M., Zaugg B. 2007 : Liste rouge poissons et cyclostomes – Liste rouge des espèces menacées en Suisse. Office fédéral de l'environnement, Berne et Centre suisse de cartographie de la faune, Neuchâtel. L'environnement pratique n° 0734 : 64 p.
- Klaus G. (réd.) 2007 : État et évolution des marais en Suisse. Résultats du suivi de la protection des marais. État de l'environnement n° 0730. Office fédéral de l'environnement, Berne : 97 p.
- Koch B., Wildermuth H., Walter T. 2009 : Einfluss der Habitateigenschaften auf das Verbreitungsmuster von *Coenagrion mercuriale* an einem renaturierten Fliessgewässer im Schweizer Mittelland (Odonata : Coenagrionidae). Libellula 28 : 139-158.
- Kunz B. 2007 : *Coenagrion hastulatum* in Hohenlohe : Fallbeispiel für das regionale Verschwinden einer Libellenart (Odonata : Coenagrionidae). Libellula 26 : 93-106.
- Lachat T., Blaser F., Bösch R., Bonnard L., Gimmi U., Grünig A., Roulier C., Sirena G., Stöcklin J., Volkart G. 2011 : Perte de milieux naturels précieux. In : Lachat T., Pauli D., Gonseth Y., Klaus G., Scheidegger C., Vittoz P., Walter T. (réd.). Évolution de la biodiversité en Suisse depuis 1900 : Avons-nous touché le fond ? Zurich, Bristol-Stiftung ; Bern, Stuttgart, Wien, Haupt : 22-63.
- Lubini V., Knispel S., Sartori M., Vicentini H., Wagner A. 2012 : Listes rouges Éphémères, Plécoptères, Trichoptères. Espèces menacées en Suisse, état 2010. Office fédéral de l'environnement, Berne, et Centre Suisse de Cartographie de la Faune, Neuchâtel. L'environnement pratique n° 1212 : 111 p.
- Maibach A., Meier C. 1987 : Atlas de distribution des libellules de Suisse (Odonata), avec liste rouge. Documenta Faunistica Helvetiae 3 : 231 p.
- Maibach A., Meier C. 1994 : Liste rouge des libellules menacées de Suisse. In : Duelli P. (réd.). Listes rouges des espèces animales menacées de Suisse. Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage (OFEFP), Berne : 69-70 p.
- Maibach A., Vonwil G., Wildermuth H. 1989 : Nouvelles observations de *Hemianax ephippiger* (Burm.) (Odonata, Anisoptera) en Suisse avec évidences de développement. Bulletin de la Société vaudoise des Sciences naturelles 79 : 339-346.
- Martens A., Schiess H., Kunz B., Wildermuth H. 2008 : *Onychogomphus uncatus* in Deutschland : die historischen Funde am Hochrhein (Odonata : Gomphidae). Libellula 27 : 53-61.
- McLachlan R. 1899 : Trichoptera, Planipennia, and Pseudo-Neuroptera collected in the district of Lac de Joux (Swiss Jura) 1898. Entomologist's Monthly Magazine II 10 : 60-65.
- Meier C. 1989 : Die Libellen der Kantone Zürich und Schaffhausen. Neujahrsblatt der Naturforschenden Gesellschaft Schaffhausen 41 : 1-124.

-
- Meier C., Schiess H., Wolf M. 1980 : Notes on the distribution of some rare Swiss Anisoptera. *Notulae odonatologicae* 1 : 90-91.
- Meyer-Dür R. 1846 : Übersicht der im Canton Bern, und namentlich in der Umgegend von Burgdorf, vorkommenden Arten der Libellen. *Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft* 4 : 193-202.
- Meyer-Dür R. 1874 : Die Neuropteren-Fauna der Schweiz, bis auf heutige Erfahrung. *Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft* 4(6) : 319-352.
- Michaud A. 1937 : Observations sur la faune entomologique du Val d'Orvin. *Bulletin de la Société neuchâteloise des Sciences naturelles* 62 : 84-98.
- Monnerat C. 1994 : Étude faunistique des Odonates du canton du Jura et des zones limitrophes. Extrait des *Actes de la Société jurassienne d'Émulation* : 100 p.
- Monnerat C. 2002 : *Lestes barbarus* (Fabricius, 1798) (Odonata : Lestidae) en Suisse : indigène ou hôte irrégulier ? *Bulletin de la Société neuchâteloise des Sciences naturelles* 125 : 77-91.
- Monnerat C. 2008 : Neufund einer Population von *Nehalennia speciosa* in der Westschweiz (Odonata : Coenagrionidae). *Libellula* 27 : 39-51.
- Monnerat C. 2016 : Les Libellules (Odonata) du plan d'eau temporaire de Lavigny (VD). *Entomo Helvetica* 9 : 79-93.
- Monnerat C., Hoess R., Juillerat L. 2004 : *Sympetrum depressiusculum* (Sélys, 1841) (Odonata : Libellulidae) en 2002 et 2003 dans la région des Trois Lacs. *Bulletin romand d'entomologie* 22 : 39-45.
- Monnerat C., Chittaro Y., Sanchez A., Gonseth Y. 2015 : Critères et procédure d'élaboration de listes taxonomiques nationales : le cas des Buprestidae, Cerambycidae, Lucanidae et Cetoniidae (Coleoptera) de Suisse. *Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft* 88 : 155-172.
- Monney J.-C., Meyer A. 2005 : Liste Rouge des reptiles menacés en Suisse. Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage, Berne, et Centre de coordination pour la protection des amphibiens et des reptiles de Suisse, Berne. *L'environnement pratique* : 46 p.
- Mory E. 1899 : Beitrag zur Odonatenfauna des Jouxthales. *Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft* 10 : 187-196.
- Oertli B., Pongratz E. 1996 : Les Odonates (Libellules) du canton de Genève. Atlas de répartition et mesures de conservation. *Miscellanea faunistica helvetiae* 5 : 115 p.
- OFEV 2011 : Liste des espèces prioritaires au niveau national. Espèces prioritaires pour la conservation en Suisse, état 2010. Office fédéral de l'environnement, Berne. *L'environnement pratique* n° 1103 : 132 p.
- OFEV 2016 : La canicule et la sécheresse de l'été 2015 : impacts sur l'homme et l'environnement. Office fédéral de l'environnement, Berne. *État de l'environnement* n° 1629 : 108 p.
- OFEV 2017 : Plan d'action du Conseil fédéral 2017 : Plan d'action Stratégie Biodiversité Suisse. Office fédéral de l'environnement OFEV (éd.). Berne. 53 p. (<https://www.bafu.admin.ch/bafu/fr/home/themes/biodiversite/info-specialistes/mesures-de-conservation-de-la-biodiversite/strategie-et-plan-daction-pour-la-biodiversite.html>)
- OFEV 2019 : Liste des espèces et des milieux prioritaires au niveau national. Espèces et milieux prioritaires pour la conservation en Suisse, état 2017. Office fédéral de l'environnement, Berne. *L'environnement pratique* n° 1709 : 98 p.

Ott J. 2010a : Zur aktuellen Situation der Moorlibellen im « Pfälzerwald » – wie lange können sich in Zeiten des Klimawandels noch halten ? Colloque Tourbières, Annales Scientifiques de la Réserve de Biosphère Transfrontalière Vosges du Nord – Pfälzerwald 15 (2009-2010) : 123-139.

Ott J. 2010b : Dragonflies and climatic change – recent trends in Germany and Europe. *BioRisk* 5 : 253-286. Doi : 10.3897/biorisk.5.857

Perroud M., Bader S. 2013 : Changements climatiques en Suisse – Indicateurs des causes, des effets et des mesures. Office fédéral de l'environnement, Berne, et Office fédéral de météorologie et de climatologie, Zurich, État de l'environnement n° 1308 : 86 p.

Pollock C., Mace G., Hilton-Taylor C. 2003 : The revised IUCN Red List categories and criteria. In : de Longh H.H., Bánki O.S., Bergmans W., van der Werff ten Bosch M.J. (Eds). The harmonization of Red Lists for threatened species in Europe. Commission for International Nature Protection, Leiden : 33-48.

Portmann A. 1921 : Die Odonaten der Umgebung von Basel. Beitrag zur biologischen Systematik der mitteleuropäischen Libellen. Inaugural Dissertation Universität Basel : 101 p.

Riservato E., Festi A., Fabbri R., Grieco C., Hardsen S., La Porta G., Landi F., Siesa M.E., Utzeri C. 2014 : Atlante delle libellule italiane – preliminare. Società Italiana per lo Studio e la Conservazione delle Libellule. – Edizioni Belvedere, Latina, le scienze (17) : 224 p.

Robert P.-A. 1958 : Les Libellules (Odonates). Delachaux & Niestlé : 364 p.

Rüetschi J., Stucki P., Müller P., Vicentini H., Claude F. 2012 : Liste rouge Mollusques (gastéropodes et bivalves). Espèces menacées en Suisse, état 2010. Office fédéral de l'environnement, Berne, et Centre suisse de cartographie de la faune, Neuchâtel. L'environnement pratique n° 1216 : 148 p.

Schiess H., DeMarmels J. 1979 : Die bisher bekannten Libellenvorkommen des Kantons Graubünden. Jahresbericht der naturforschenden Gesellschaft Graubünden 98 : 67-91.

Schmidt B.R., Zumbach S. 2005 : Liste Rouge des amphibiens menacés en Suisse. Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage (OFEFP), Berne, et Centre de coordination pour la protection des amphibiens et des reptiles de Suisse (KARCH), Berne. L'environnement pratique : 46 p.

SPSC 2010 : Guidelines for Using the IUCN Red List Categories and Criteria. Version 8.1. Prepared by the IUCN Standards and Petitions Subcommittee in March 2010 : 85 p.

Termaat T., Kalkman V. J., Bouwman J. H. 2010 : Changes in the range of dragonflies in the Netherlands and the possible role of temperature change. *BioRisk* 5 : 155-173.

Termaat T., van Grunsven R. H. A., Plate L. C., van Strien A. J. 2015 : Strong recovery of dragonflies in recent decades in The Netherlands. *Applied Odonatology* 34(3) : 1094-1104.

IUCN 2012 : Lignes directrices pour l'application des Critères de la Liste rouge de l'IUCN aux niveaux régional et national : Version 4.0. Gland, Suisse et Cambridge, Royaume-Uni : IUCN. iv+44 pp. Originellement publié en tant que Guidelines for Application of IUCN Red List Criteria at Regional and National Levels : Version 4.0 (Gland, Switzerland and Cambridge, UK : IUCN, 2012).

(www.iucnredlist.org/technical-documents/red-list-training/red-list-guidance-docs)

IUCN 2017 : Guidelines for Using the IUCN Red List Categories and Criteria. Version 13. Prepared by the IUCN Standards and Petitions Sub-committee : 108 p. (www.iucnredlist.org/technical-documents/red-list-training/red-list-guidance-docs)

-
- Vallat A., Monnerat C., Tschanz-Godio S., Juillerat L. 2020 : Rétablissement des communautés de libellules (Odonata) dans les tourbières du Jura neuchâtelois (Suisse). *Alpine Entomology* 4 : 99-116.
- Vaucher-Von Ballmoos C. 1993 : *Aeshna subarctica* Walker (Odonata : Aeshnidae) : reproduction dans le Jura suisse – première mention. *Bulletin Romand d'Entomologie* 11 : 93-100.
- Vlašánek P., Kolář V., Tájková P. 2016 : New records of *Gomphus pulchellus* on the eastern edge of its range in the Czech Republic (Odonata : Gomphidae). *Libellula* 35 : 93-98.
- Vonwil G., Osterwalder R. 1994 : Kontrollprogramm NLS. Libellenfauna Reusstal 1988-1992. Grundlagen und Berichte zum Naturschutz 7. Baudepartement Aargau : 82 p.
- Vonwil G., Osterwalder R. 2006 : Die Libellen im Kanton Aargau. Umwelt Aargau, Departement Bau, Verkehr und Umwelt, Aarau. Sondernummer 23 : 1-96.
- Vonwil G., Wildermuth H. 1990 : Massenentwicklungen von *Hemianax ephippiger* (Burmeister, 1839) in der Schweiz (Odonata : Aeshnidae). *Opuscula zoologica fluminensia* 51 : 1-11.
- Wenger O.-P. 1967 : Die Odonaten des Kantons Bern – 3. Mitteilung. *Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft* 40(1/2) : 113-117.
- Wildermuth H. 1980 : Die Libellen der Drumlinlandschaft im Zürcher Oberland. *Vierteljahrsschrift der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich* 125 : 201-237.
- Wildermuth H. 1986 : Zur Habitatwahl und zur Verbreitung von *Somatochlora arctica* (Zetterstedt) in der Schweiz (Anisoptera : Corduliidae). *Odonatologica* 15 : 185-202.
- Wildermuth H. 1992a : Das Habitatspektrum von *Aeshna juncea* (L.) in der Schweiz (Anisoptera : Aeshnidae). *Odonatologica* 21 : 219-233.
- Wildermuth H. 1992b : Habitate und Habitatwahl der Großen Moosjungfer (*Leucorrhinia pectoralis*) Charp. 1825 (Odonata, Libellulidae). *Zeitschrift für Naturschutz und Ökologie* 1 : 3-21.
- Wildermuth H. 1993 : Habitat selection and oviposition site recognition by the dragonfly *Aeshna juncea* (L.) : An experimental approach in natural habitats (Anisoptera : Aeshnidae). *Odonatologica* 22 : 27-44.
- Wildermuth H. 1994a : Dragonflies and nature conservation. *Advances in Odonatology* 6 : 199-221.
- Wildermuth H. 1994b : Populationsdynamik der Großen Moosjungfer, *Leucorrhinia pectoralis* Charpentier, 1825 (Odonata, Libellulidae). *Zeitschrift für Ökologie und Naturschutz* 3 : 25-39.
- Wildermuth H. 1998a : Dragonflies recognize the water of rendez-vous and oviposition sites by horizontally polarized light : A behavioural field test. *Naturwissenschaften* 85 : 229-302.
- Wildermuth H. 1998b : Terrestrial and aquatic territories in *Somatochlora flavomaculata* (Vander Linden) (Anisoptera : Corduliidae). *Odonatologica* 27 : 225-237.
- Wildermuth H. 1999a : Verbreitung und Habitate von *Aeshna caerulea* (Ström, 1783) in den Schweizer Alpen (Odonata, Anisoptera : Aeshnidae). *Opuscula zoologica fluminensia* 166 : 1-18.
- Wildermuth H. 1999b : *Somatochlora alpestris* (Selys, 1840) in den Schweizer Alpen : Eine Verbreitungs- und Habitatanalyse (Anisoptera : Corduliidae). *Odonatologica* 28 : 399-416.
- Wildermuth H. 2001 : Das Rotationsmodell zur Pflege kleiner Moorgewässer – Simulation naturgemässer Dynamik. *Naturschutz und Landschaftsplanung* 33 : 269-273.

-
- Wildermuth H. 2003 : Fortpflanzungsverhalten von *Somatochlora arctica* (Zetterstedt) (Anisoptera : Corduliidae). *Odonatologica* 32 : 61-77.
- Wildermuth H. 2004 : *Nehalennia speciosa* in der Schweiz : ein Nachruf (Odonata : Coenagrionidae). *Libellula* 23 : 99-113.
- Wildermuth H. 2007a : *Leucorrhinia pectoralis* in der Schweiz – aktuelle Situation, Rückblick und Ausblick (Odonata : Libellulidae). *Libellula* 26 : 59-76.
- Wildermuth H. 2007b : Aktionsplan Grosse Moosjungfer (*Leucorrhinia pectoralis*). Unveröffentlicher Bericht Fachstelle Naturschutz, Zürich.
https://aln.zh.ch/internet/baudirektion/aln/de/naturschutz/artenfoerderung/ap_fa/gr-moosjungfer.html
- Wildermuth H. 2009a : Förderung der Libellenfauna kleiner Moorgärten durch einfache Naturschutzmassnahmen (Odonata). *Libellula* 28 : 31-48.
- Wildermuth H. 2009b : Season and temperature dependent location of mating territories in *Somatochlora flavomaculata* in a heterogeneous environment (Odonata : Corduliidae). *International Journal of Odonatology* 12 : 183-193.
- Wildermuth H. 2011 : Beeinflussen Elritzen die Libellenfauna kleiner Moorgewässer ? (Teleostei : Cyprinidae ; Odonata). *Libellula* 30 : 93-110.
- Wildermuth H. 2012 : *Aeshna caerulea* in den Schweizer Alpen (Odonata : Aeshnidae). *Libellula Supplement* 12 : 77-106.
- Wildermuth H. 2016 : Auswirkungen der Hochmoorregeneration auf die Libellenfauna (Odonata) des Torfries Pfäffikon (ZH). *Entomo Helvetica* 9 : 41-51.
- Wildermuth H., Gonseth Y., Maibach A. (éds.) 2005 : Odonata – Les Libellules de Suisse. *Fauna Helvetica* 11, CSCF & SES, Neuchâtel : 398 p.
- Wildermuth H., Küry D. 2009 : Protéger et favoriser les libellules. Guide pratique de protection de la nature. Contributions à la protection de la nature en Suisse n° 32. Pro Natura, Bâle : 88 p.
- Wildermuth H., Martens A. 2018 : Die Libellen Europas. Quelle & Meyer Verlag, Wiebelsheim : 958 p.

Répertoire des figures

Figure 1		Figure 14	
Cycle de vie d'une libellule	9	Agrion à lunules, <i>Coenagrion lunulatum</i> , une espèce éteinte en Suisse (RE)	30
Figure 2		Figure 15	
Sources et ruisseaux	11	La Déesse précieuse, <i>Nehalennia speciosa</i> , une espèce en Suisse au bord de l'extinction (CR)	33
Figure 3		Figure 16	
Rivières et fleuves	11	La Leucorrhine à gros thorax, <i>Leucorrhinia pectoralis</i> , une espèce en Suisse en danger (EN)	39
Figure 4		Figure 17	
Plans d'eau	12	Leste des bois, <i>Lestes dryas</i> , une espèce en Suisse vulnérable (VU)	43
Figure 5		Figure 18	
Bas-marais alcalins	12	La Cordulie alpestre, <i>Somatochlora alpestris</i> , une espèce en Suisse potentiellement menacée (NT)	46
Figure 6		Figure 19	
Hauts-marais, bas-marais acides	13	Distribution de <i>Coenagrion scitulum</i> en Suisse, espèce en forte expansion	47
Figure 7		Figure 20	
Répartition des espèces évaluées par catégorie de menace	15	Effort d'échantillonnage par canton (état 2017)	50
Figure 8		Figure 21	
Proportion d'espèces de libellules par milieu et catégorie de menace	18	Nombre de données rassemblées et de carrés kilométriques visités entre 1986 et 2016	55
Figure 9		Figure 22	
Sources et fossés	19	Sites inventoriés lors de la campagne de terrain « Libellules » de 2012-2015	56
Figure 10		Figure 23	
Rivières et rives lacustres	20	Distribution modélisée de <i>Chalcolestes viridis</i> en Suisse	58
Figure 11		Figure 24	
Plans d'eau	21	Localisation des carrés kilométriques utilisés pour le calcul de tendance	60
Figure 12			
Marais de pente et bas-marais	22		
Figure 13			
Bas-marais et hauts-marais	23		

Répertoire des tableaux

Tableau 1

Nombre d'espèces de libellules par catégorie 14

Tableau 2

Liste des espèces de libellules par degré de menace
(sans LC) 15

Tableau 3

Liste des espèces avec leur catégorie de menace 25

Tableau 4

Comparaison des listes rouges de 2002 et de 2021
51

Tableau 5

Correspondances taxinomiques entre les listes rouges
2002 et 2020 54