

Révision de la Liste rouge des libellules (Odonata) de Provence-Alpes-Côte d'Azur – version 2017

Par Philippe LAMBRET (coord.)^{1,2}, Charlotte RONNE², Stéphane BENCE³,
Yoann BLANCHON², Jonathan BLETTERY², Éric DURAND⁴,
Marie-France LECCIA⁵ & Michel PAPAIZIAN⁶

¹ Tour du Valat, Institut de recherche pour la conservation des zones humides méditerranéennes,
Le Sambuc, F-13200 Arles ; lambret@tourduvalat.org

² Société française d'odonatologie – délégation PACA, 8 rue Grande, F-13390 Auriol

³ Conservatoire des espaces naturels de PACA, 4 avenue Marcel Pagnol, F-13090 Aix-en-Provence

⁴ Château Vilain RN7, F-13410 Lambesc

⁵ Parc national du Mercantour, 23 rue d'Italie, CS 51316, F-06006 Nice Cedex 1

⁶ Office pour les insectes et leur environnement Provence-Alpes-du-Sud, Muséum d'histoire naturelle de
Marseille, Palais Longchamp, rue Espérandieu, F-13233 Marseille Cedex 20

Reçu le 9 octobre 2017 / Revu et accepté le 11 janvier 2018

Mots-clés : CONSERVATION, ESPÈCES MENACÉES, ODONATES, PLAN NATIONAL D' ACTIONS, RISQUE D' EXTINCTION, UICN.

Keywords: CONSERVATION, EXTINCTION RISK, IUCN, NATIONAL ACTION PLAN, ODONATA, THREATENED SPECIES.

Résumé – Dans la continuité de la déclinaison régionale du Plan national d'actions en faveur des Odonates, le risque d'extinction des Odonates de PACA a été réévalué, abrogeant ainsi la Liste rouge régionale de 2011. La disponibilité de dizaines de milliers de données, récoltées grâce à la dynamique de l'atlas régional, a permis de calculer les aires d'occurrence (ÉOO) et d'occupation (AOO) de chaque espèce. Cette réévaluation était donc nécessaire vis-à-vis de la méthodologie de l'UICN qu'il était alors possible d'appliquer de manière plus robuste et sur des bases plus étayées. Une analyse bibliographique a montré que nous n'avons en réalité aucune preuve que *Sympetma paedisca*, classé « éteint régionalement » (RE) en 2011, n'ait jamais été observé en PACA. Sur 70 espèces évaluées, huit sont menacées : *Somatochlora arctica* et *Leucorrhinia dubia* sont « en danger critique d'extinction » (CR) ; *Coenagrion pulchellum* et *S. meridionalis* sont « en danger d'extinction » (EN) ; *Lestes macrostigma*, *C. caeruleus*, *S. alpestris* et *Sympetrum depressiusculum* sont « vulnérables » (VU). Parmi les espèces non menacées, *Gomphus graslinii*, *S. flavomaculata*, *Sympetrum danae* et *S. vulgatum* le sont « quasiment » (NT). Les « données sont insuffisantes » (DD) pour *Somatochlora metallica*. La méthode UICN n'est « pas applicable » (NA) pour *C. hastulatum*, *Aeshna grandis* et *Hemianax ephippiger*. Le risque d'extinction des autres espèces présentes en PACA est une « préoccupation mineure » (LC). Par rapport à la Liste rouge de 2011, 26 espèces ont changé de catégorie (18 sont déclassées et trois surclassées), essentiellement pour des raisons méthodologiques, soulignant les plus grandes pertinence et robustesse de la présente réévaluation. Par rapport à la Liste rouge nationale de 2016, cinq et quatre espèces sont respectivement

plus et moins menacées en PACA que sur le reste du territoire métropolitain. La principale menace qui pèse sur les Odonates est la diminution de la superficie et de la qualité de leurs habitats en raison des activités humaines. Les politiques publiques mises en œuvre dans la région pour endiguer l'érosion de la biodiversité devraient notamment cibler les espèces évaluées ici comme menacées. Une nouvelle évaluation du risque d'extinction des Odonates de PACA devrait être réalisée dans quelques années en s'appuyant particulièrement sur les variations spécifiques d'EOO et AOO.

Revised Red List of the Provence-Alpes-Côte d'Azur region dragonflies (Odonata) – version 2017

Abstract – In accordance with the regional implementation of the first national action plan for Odonata, the extinction risk of the Provence-Alpes-Côte d'Azur (PACA) region dragonflies has been re-evaluated, thereby updating the 2011 regional Red List. Thousands of data were made available thanks to the regional atlas dynamic, which allowed us to compute the extent of occurrence (EOO) and the area of occupancy (AOO) for each species. Given the availability of this accurate and objective data, the re-evaluation of the Red List was necessary according to IUCN methods. A review showed that we actually have no evidence that *Sympecma paedisca*, considered in 2011 as Regionally Extinct (RE), had never been observed in the PACA region. Among the 70 species evaluated, eight are threatened: *Somatochlora arctica* and *Leucorrhinia dubia* are Critically Endangered (CR); *Coenagrion pulchellum* and *S. meridionalis* are Endangered (EN); *Lestes macrostigma*, *C. caerulescens*, *S. alpestris*, and *Sympetrum depressiusculum* are Vulnerable (VU). Among the non-threatened species, *Gomphus graslinii*, *S. flavomaculata*, *Sympetrum danae* and *S. vulgatum* are Nearly Threatened (NT). *Somatochlora metallica* was Data Deficient (DD). The IUCN methods were Not Applicable (NA) for *C. hastulatum*, *Aeshna grandis* and *Hemianax ephippiger*. Regarding their extinction risk, other species present in the PACA region are Least Concerned (LC). We classified 26 species in different categories compared to the 2011 regional Red List (of which 18 down-listings and three up-listings), primarily for methodological reasons, underlying that the present Red List is more relevant and robust than 2011's. Compared to the 2016 national Red List, five and four species are, respectively, more and less threatened at the regional scale than at the French metropolitan scale. The main threat for the dragonflies is the decrease in habitat cover and quality due to human activities. Conservation politics should especially target the species listed here as threatened. A new evaluation of Odonata extinction risk should be planned in some years using especially EOO and AOO variations for each species.

Introduction

Le risque d'extinction des Odonates de PACA a été évalué pour la première fois en mars 2011 (BENCE *et al.*, 2011), sous l'impulsion de la déclinaison régionale du Plan national d'actions en faveur des Odonates, dite PRAO (LAMBRET, 2011). Bien que la méthodologie de l'UICN ait été alors suivie, nous savions d'ores et déjà que cette première évaluation serait biaisée en raison notamment des connaissances de la

répartition des espèces dans la région qui n'étaient que parcellaires. Le calcul rigoureux des aires d'occurrence (EOO) et d'occupation (AOO) n'avait donc pas été possible. Le « dire d'expert », et par conséquent une certaine subjectivité, ainsi que le principe de précaution, avaient pesé de manière substantielle. Sans évaluation antérieure, les tendances de population (*i.e.* les déclinés essentiellement) avaient été estimées sur des durées de 20 ou 30 ans. Autant d'éléments conduisant potentiellement à une surestimation du risque d'extinction.

Depuis, le calcul des EOO et des AOO a été possible grâce à la dynamique de production d'un atlas régional (PAPAZIAN *et al.*, 2017) et à la réunion de 133 000 données régionales moissonnées par le portail *Faune-PACA* (LPO PACA et l'Opie-Provence-Alpes-du-Sud), les programmes *Invod* et *Cilif* (SfO) et *Silene-faune* (portail régional du Système d'information sur la nature et les paysages [SINP]) au sein de la base de données du PRAO, gérée par la délégation régionale de la SfO. Par ailleurs, les lignes directrices pour la régionalisation de la méthodologie de l'UICN ont été améliorées (UICN FRANCE, 2011). La maîtrise de la méthodologie des experts régionaux s'est également améliorée.

Aussi, un comité d'experts s'est à nouveau réuni le 23 mars 2017 afin de procéder à une réévaluation du risque d'extinction des Odonates de PACA, soit six ans après la première évaluation. Cet intervalle était opportun car « *un taxon peut être transféré d'une catégorie de menace élevée à une catégorie de menace inférieure si aucun des critères de la catégorie de menace élevée n'a été rempli depuis cinq ans au moins* » (UICN, 2012a). Compte tenu de l'amélioration des connaissances, cet agenda présageait que les espèces classées en « données manquantes » (DD) en 2011 pourraient cette fois être évaluées.

Le présent article rend compte de cette nouvelle évaluation, suite à plusieurs étapes clés : (i) information des services de l'état (Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement) et du Comité français de l'UICN de l'intention de réévaluer le risque d'extinction des Odonates de la région, (ii) réunion des données, (iii) évaluation collégiale par un comité réduit d'experts régionaux, (iv) soumission pour avis à un comité élargi d'experts régionaux, (v) labellisation de la Liste Rouge par le Comité français de l'UICN puis validation par le Conseil scientifique régional du patrimoine naturel.

Matériel & méthodes

La méthodologie de l'UICN a été suivie. Quatre documents ont été utilisés :

- les Catégories et critères de la Liste rouge de l'UICN, version 3.1 (UICN, 2012a) ;
- les Lignes directrices pour l'utilisation des catégories et critères de la Liste rouge de l'UICN, version 13 (UICN, 2017) ;
- les Lignes directrices pour l'application des critères de la Liste rouge de l'UICN aux niveaux régional et national, version 4.0 (UICN, 2012b) ;
- le Guide pratique pour la réalisation de Listes rouges régionales des espèces menacées (UICN FRANCE, 2011) et particulièrement son annexe 1 (p 50-51).

Nous rappelons ci-après quelques points importants issus de ces quatre documents.

Taxons retenus ou écartés de l'évaluation

L'échelle taxonomique d'entrée est l'espèce ; les sous-espèces peuvent également être évaluées mais l'évaluation de l'espèce est une étape obligatoire. En 2011, nous avons directement évalué les sous-espèces. En PACA, plusieurs espèces ne sont représentées

que par une sous-espèce (e.g. *Calopteryx virgo meridionalis*, *Lestes v. virens*, *Orthetrum c. coerulescens*) ; nous avons alors évalué ces sous-espèces et les espèces correspondantes du même coup. Dans le cas d'une espèce représentée par deux sous-espèces, nous avons d'abord évalué l'espèce puis les sous-espèces. La discussion des résultats présentée dans cet article considère les taxons au rang de l'espèce uniquement.

Les espèces « non évaluées » (NE) en 2011, se rapportant à des données douteuses et dont la présence dans la région n'est par conséquent pas avérée, n'ont pas été retenues. Les données concernant *L. v. vestalis* Rambur, 1842 – évalué en 2011 – sont erronées, dues à des erreurs d'identification. *Sympetma paedisca* (Brauer, 1877) fut découvert en Isère (JURZITZA, 1961) à La Gache, entre Grenoble et Chambéry. AGUESSE (1968) cite cette découverte mais la situe en Savoie. Entre temps, BILEK (1964) écrit qu'il « mérite d'être mentionné la présence de [l'espèce] près de Nice (voir Jurzitza 1961) » et la donne dans la « Liste des espèces capturées dans la zone » mais sans préciser s'il les a toutes capturées lui-même (Silke Befeld, Reinhard Jödicke, com. pers.). À ce titre, JÖDICKE (1997) avait considéré BILEK (1964) comme la deuxième mention française ; mais sans en avoir alors fait l'analyse critique (Reinhard Jödicke, in litt., 2017). L'examen des spécimens légués par Alois Bilek à la *Zoologische Staatssammlung* de Munich n'a révélé aucune capture sur le territoire français. En revanche, un spécimen porte le label « *Isolabona/Ventimiglia, ca. 400 m, 17/06/1963, leg. Bilek* » (Lars Hendrich, com. pers.) ; cette localité de Ligurie se situe à 34 km de Nice. Reprenant vraisemblablement ce travail de BILEK (1964), DOMMANGET (1987) cite le taxon des Alpes-Maritimes, tout comme nous l'avons fait lors de la première évaluation (BENCE *et al.*, 2011). Il apparaît donc que les diverses citations de ce taxon en PACA ne s'appuient que sur BILEK (1964) qui ne rapporte en réalité aucune observation pour cette région. Les sous-espèces *Cordulegaster b. boltonii* (Donovan, 1807) et *C. b. immaculifrons* Selys in Selys & Hagen, 1850 étant à présent davantage considérées comme des phénotypes que comme des entités génétiquement distinctes (FROUFE *et al.*, 2013), nous avons évalué *C. boltonii* globalement, tous phénotypes confondus.

Calcul des EOO et des AOO

Seules les données géolocalisées avec précision et datées ont été retenues. Ont été écartées du jeu de données analysé celles ne correspondant pas à des populations dont l'autochtonie est au moins pressentie (*i.e.* concernant des individus errants observés en milieux terrestres ou des individus observés seuls). Les données retenues ont été réparties dans deux classes temporelles : les données anciennes (jusqu'à 2006 inclus) et les données récentes (de 2007 à 2016).

Les aires d'occurrence (EOO) et les aires d'occupation (AOO), exprimées en km², ont été calculées d'après les données récentes uniquement et grâce au logiciel ArcGIS® version 10. Pour les EOO, les polygones convexes bruts obtenus ont ensuite été tronqués par les limites régionales ainsi que, au cas par cas, par les limites altitudinales propres à chaque espèce. Pour les espèces localisées exclusivement sur une ou des portion(s) de fleuve(s) ou de grande(s) rivière(s), l'EOO a été calculée en utilisant un tampon (*buffer*) de 10 km de large appliqué sur la longueur des tronçons de cours d'eau occupés. Pour les AOO, les Odonates étant localisés dans des habitats linéaires (rivières) ou très localisés (zones humides en général), un maillage propre à chaque espèce a été créé de manière à

ce que celui-ci comporte un nombre minimal de mailles de 1×1 km couvrant toutes les données de l'espèce en question.

Lorsque l'étendue d'une population fluctue, nous avons calculé les EOO et AOO à partir de toutes les localités enregistrées, c'est-à-dire lors des années les plus favorables à l'espèce concernée. Dans un second temps, nous avons porté attention à la fluctuation et particulièrement au nombre de localités pérennes de reproduction.

Dans quelques cas, l'EOO est inférieure à l'AOO. Cela s'explique par le fait que l'AOO est au minimum de 1 km² et que, dans le cas d'une espèce rare, l'EOO correspond à la somme des surfaces des zones humides où l'on rencontre l'espèce, cette somme étant parfois inférieure à la somme des mailles de 1 km² constituant l'AOO.

Population très petite ou restreinte (critère D2)

« Les seuils relatifs à la zone d'occupation et au nombre de localités [...] sont souvent interprétés d'une manière trop littérale [...] Il convient de souligner que la zone d'occupation restreinte au titre du critère D2 est définie comme étant réduite au point que la population est exposée aux impacts d'activités anthropiques ou d'évènements stochastiques dans un avenir imprévisible, et qu'elle est donc susceptible de se trouver En danger critique ou même Éteinte en un laps de temps très court (une ou deux générations après l'évènement menaçant). Les seuils chiffrés sont indiqués plutôt à titre d'exemple et ne doivent pas être interprétés comme des seuils stricts. » Par conséquent, l'UICN France n'utilise plus le nombre de localités pour classer des espèces sur le critère D2 dans la Liste rouge nationale et recommande la même chose pour l'élaboration des Listes rouges régionales (Hélène Colas, com. pers.).

Analyse quantitative (critère E)

« Une analyse quantitative est définie comme toute technique d'analyse qui évalue la probabilité d'extinction d'un taxon ». « L'utilisation de ce critère particulier nécessite de disposer de modèles et de jeux de données suffisants pour faire des projections réalistes permettant d'estimer de manière étayée la probabilité de disparition d'une espèce dans le futur ». Toutefois, « dans une situation où l'on rencontre peu d'information, les données disponibles peuvent être utilisées pour donner une estimation du risque d'extinction ».

Définitions et notions importantes

Stations, localités et fragmentation

Nous avons considéré qu'une station correspondait soit à une paire de coordonnées (latitude et longitude) soit à un lieu-dit où une ou plusieurs observations ont été réalisées. Plusieurs stations peuvent être incluses au sein d'une localité, c'est-à-dire « une zone particulière du point de vue écologique et géographique dans laquelle [une seule menace] peut [impacter simultanément] tous les individus [de la sous-population] du taxon [considéré] ».

La fragmentation sévère n'a pas été retenue pour « les espèces dont les populations sont naturellement dispersées ou disséminées et adaptées à ce type de situation ». *A contrario*, elle l'a été si cette fragmentation est préjudiciable au maintien de l'espèce, c'est-à-dire si « la probabilité de recolonisation est faible » en cas d'extinction d'une des sous-populations.

Taxon visiteur ou erratique

Un visiteur (provenant d'une région voisine) est un taxon observé dans la région considérée mais qui ne s'y reproduit pas. L'UICN encourage son évaluation à condition qu'il soit régulièrement présent dans la région. Nous avons cependant choisi de ne pas le faire car cela n'a pas de grand sens biologique pour les Odonates. Un taxon erratique qualifie un « *taxon qui ne se trouve actuellement que de manière occasionnelle dans les limites d'une région* » ; les taxons erratiques ne doivent pas être évalués, la méthodologie n'étant « pas applicable » (NA).

Réduction et fluctuations

Une réduction, c'est-à-dire un « *déclin du nombre d'individus matures* », « se mesure [...] *par défaut sur 10 ans* ». « *La courbe descendante d'une fluctuation [du nombre d'individus matures] n'est normalement pas considérée comme une réduction* ». La notion de « *fluctuations extrêmes* » n'a pas été retenue pour « *les espèces connaissant des dynamiques naturellement fluctuantes, dont le cycle de vie est adapté à ce type de situation* ». Cependant, puisque « *lorsque les effectifs d'une population fluctuent, il convient d'utiliser une estimation plus faible* », nous avons utilisé les données des « *moins bonnes années* » pour l'estimation du nombre d'individus matures.

Déclin continu

Il s'agit d'un « *déclin récent, en cours ou prévu (régulier, irrégulier ou sporadique) qui peut se poursuivre à moins que des mesures ne soient prises pour l'enrayer* ».

Catégorie régionale de menace d'un taxon inférieure à sa catégorie nationale ou internationale

Lorsqu'un taxon n'a pas subi de déclin de sa population ou de son aire de répartition à l'échelle régionale, nous avons procédé à son évaluation sans tenir compte de son risque d'extinction aux échelles nationales et internationales. En effet, « *un taxon classé [dans une certaine catégorie de menace] sur la base d'une réduction [...] de ses effectifs ou de [son] aire de répartition [peut] être classé dans la catégorie [de menace plus faible] dans une région particulière où les populations sont stables* ».

Précision sur la catégorie « Quasi menacée » (NT)

« *Un taxon est dit " Quasi menacé " lorsqu'il a été évalué d'après les critères et ne remplit pas, pour l'instant, les critères des catégories " En danger critique ", " En danger " ou " Vulnérable " mais qu'il est près de remplir les critères correspondant aux catégories du groupe Menacé ou qu'il les remplira probablement dans un proche avenir* ». Concrètement, nous avons placé un taxon dans cette catégorie lorsqu'un seul, et non au moins deux, des sous-critères a, b ou c du critère B2 était avéré. L'observation du critère B2 sans aucun de ses sous-critères n'a pas été suffisante pour placer le taxon en catégorie « Quasi menacé ».

Régionalisation de l'évaluation

« *Lorsque les critères sont appliqués à une partie de population définie par une frontière géopolitique, [...] les valeurs seuils correspondant à chaque critère peuvent ne plus être adaptées, parce que l'unité évaluée ne correspond pas à l'ensemble d'une population.* » Cependant, nous avons tout d'abord procédé à l'évaluation des taxons en utilisant les différents critères et leurs valeurs seuils telles quelles, sans ajustement. Seule exception, la valeur du seuil de l'EOO pour la catégorie « vulnérable » (VU) que l'UICN recommande de ne pas utiliser pour une Liste rouge régionale : cette valeur a été abaissée

de 20 000 à 5 000 km², ajustement précédemment validé par l'UICN (BENCE *et al.*, 2011 ; BENCE, 2014).

Ensuite, « l'effet des populations conspécifiques des régions voisines sur la population régionale [a été] examiné, et la catégorie préliminaire éventuellement ajustée, vers le haut ou vers le bas ». Parmi ces effets, nous avons noté l'effet puits, un puits étant « une zone où la reproduction locale d'un taxon est inférieure à la mortalité locale de ce taxon ». Nous avons également considéré l'effet de sauvetage d'une population régionale, « processus par lequel des [individus immigrants dans la région depuis une autre] atténuent le risque d'extinction pour la population cible ». Si un effet puits entraîne un surclassement de la catégorie de menace affectée en première approche à un taxon, l'effet de sauvetage entraîne quant à lui un déclassement.

Résultats

Catégorie « *En danger critique* » (CR)

Somatochlora arctica : CR B2ab(iii)

EOO = 1134 km², AOO = 6 km². B – Répartition géographique : [2] AOO < 10 km² ; [a] fragmentation ; [b(iii)] déclin continu et prévu de la qualité de son habitat (tourbières) en raison de divers facteurs comme l'assèchement estival lié à une fonte précoce du manteau neigeux, la dynamique naturelle de boisement ou encore la surcharge pastorale. D – Population très petite ou restreinte : [2] cinq localités (autochtonie non établie à Jausiers). Dans l'état actuel des connaissances, pas d'effet de sauvetage possible ni depuis l'Isère (DELIRY, 2008) ni depuis l'Italie (stations les plus proches dans l'extrême nord du Piémont ; ODONATA.IT, 2012a).

Leucorrhinia dubia : CR B(1+2)ac(iv)

EOO = 0,02 km², AOO = 1 km² (valeur minimale imposée par la méthodologie). B – Répartition géographique : [1] EOO < 100 km² ; [2] AOO < 10 km² ; [a] une localité (lac de l'Euve avec plusieurs observations) ; [c(iv)] fluctuation du nombre d'individus matures (e.g. en 2016, année sèche, très peu d'individus observés ; depuis 2015, le niveau estival de l'Euve est très bas, rendant la queue du lac et les points habituels d'observation quasiment secs, les touradons côté sud étant alors presque tous hors d'eau). D – Population très petite ou restreinte : [2] une localité (autochtonie non établie à Jausiers qui est distant du lac de l'Euve de 23 km). Dans l'état actuel des connaissances, pas d'effet de sauvetage possible ni depuis l'Isère (DELIRY, 2008) ni depuis l'Italie (station la plus proche dans le Val d'Aoste ; ODONATA.IT, 2012b).

Catégorie « *En danger* » (EN)

Coenagrion pulchellum : EN B2ab(ii,iv,v)

EOO = 12 025 km², AOO = 39 km². B – Répartition géographique : [2a] fragmentation ; [2b(ii,iv,v)] déclin continu de la zone d'occurrence, des nombres de localités (non revu à l'étang des Jonquiers depuis 2009 ni au bassin de Réaltor) et d'individus matures (le nombre d'observations diminue cependant que la pression d'observation augmente [moyenne de la fréquence relative des observations : 0,73 de 1996 à 2005 vs 0,17 de 2006 à 2015]). Raisons du déclin inconnues / non comprises.

Somatochlora meridionalis : EN B2ac(iv)

EOO = 148 km², AOO = 8 km². B – Répartition géographique : [2a] quatre localités ; [2c(iv)] fluctuation du nombre d'individus matures (le taxon n'est pas observé certaines années alors qu'il est recherché sur des stations connues). D – Population très petite ou restreinte : [2] quatre localités.

Catégorie « Vulnérable » (VU)*Lestes macrostigma* : VU E

EOO = 984 km², AOO = 80 km². B – Répartition géographique : [2a] AOO < 500 km² avec seulement trois localités pérennes ces 10 dernières années mais [2c(i,ii,iii,v)] non retenu (fluctuation des zones d'occurrence et d'occupation ainsi que du nombre de sous-populations et d'individus matures faisant partie de l'écologie du taxon dont la biologie – explosion démographique lors de certaines années à précipitations favorables, capacité de dispersion et de recolonisation – y est adaptée). E – Analyse quantitative : le suivi mené depuis 10 ans indique que les effectifs peuvent être divisés par 150 d'une année à l'autre et que la plupart des stations de reproduction peuvent disparaître lors d'années défavorables (e.g. 2016, 2017) ; compte tenu du changement climatique et du possible renforcement du caractère incertain des précipitations méditerranéennes, probabilité d'extinction estimée à au moins 10 % sur 100 ans ; le maintien du taxon dans la région serait alors tributaire de celui des deux cœurs de population situés dans des espaces naturels – Réserves naturelles de la Tour du Valat et du Vigueirat – dont la gestion hydraulique est pour partie active.

Coenagrion caerulescens : VU A4c

EOO = 7 057 km², AOO = 80 km². A – Réduction de la taille de la population sur 10 ans : [4] déclin, déjà amorcé et qui va se poursuivre, dû à la réduction de la qualité de son habitat (changement de type d'agrosystème et de pratiques agricoles [l'aspersion remplace l'irrigation gravitaire en Crau], risque d'augmentation de sécheresse sur e.g. les affluents de la Durance, gestion du niveau de la Durance soumise aux pratiques d'EDF [relâches lors de la production d'électricité]). L'hydrologie et la sédimentologie des annexes alluviales en tresses, qui représentent une grande part de ses stations en PACA, sont également menacées par les prélèvements de granulats et les ouvrages destinés à réguler le courant.

Somatochlora alpestris : VU B2ab(i,ii,iii,iv)

EOO = 3515 km², AOO = 17 km². B – Répartition géographique : [2a] AOO < 2000 km² avec six ou sept localités dont la fragmentation est jugée non préjudiciable ; [2b(i,ii,iii,v)] déclin continu dû à la dynamique naturelle de boisement à la périphérie des stations de reproduction, le développement croissant des activités touristiques [remontées mécaniques, circulation de quad et de 4x4], travaux d'EDF lors de la réfection des barrages, pâturage non maîtrisé (piétinement et eutrophisation), réchauffement climatique ; D – Population très petite ou restreinte : AOO < 20 km².

Sympetrum depressiusculum : VU A4c

EOO = 3 271 km², AOO = 95 km². A – Réduction de la taille de la population sur 10 ans : [4c] déclin, déjà amorcé et qui va se poursuivre, dû à la réduction de la qualité de son habitat (modification de l'utilisation de l'eau en Crau avec le développement des industries et plateformes logistiques, prévision de diminution des volumes d'eau injectés ; modernisation des bassins de rétention autoroutiers [DURAND, 2016]) ; B – Répartition

géographique : [2b(iii)] disparition de la station de l'étang des Aulnes mais [2c] fluctuation non retenue car faisant partie de la biologie du taxon. Remarques : les sous-populations du taxon sont liées, que ce soit dans le passé proche ou le présent, essentiellement à des stations à fonctionnement artificiel (bassins de rétention des eaux de pluie ou de traitement des pollutions, réseaux d'irrigation, barrages) et dans une moindre mesure à des milieux naturels (ponctuellement en Durance et en Crau...) ; le déclin de sa présence en Camargue va de pair avec celui de la région de Milan (Italie) probablement en lien avec le changement des pratiques rizicoles (labours plus profonds, nivèlement au laser, assec après les faux semis, c'est-à-dire interrompant la période d'irrigation).

Catégorie « Quasi menacée » (NT)

Gomphus graslinii : NT pr. B2a

EOO = 662 km², AOO = 60 km². B – Répartition géographique : [2a] AOO < 500 km² avec trois voire quatre localités (les individus du lac du Paty sont des individus erratiques).

Somatochlora flavomaculata : NT pr. B2a

EOO = 331 km², AOO = 21 km². B – Répartition géographique : [2a] AOO < 500 km² avec quatre voire cinq localités. Risque de drainage des stations lié aux activités agricoles, aménagements et urbanisme aux alentours de Gap.

Sympetrum danae : NT pr. B2b(ii,iv)

EOO = 2 629 km², AOO = 53 km². B – Répartition géographique : [2b(ii,iv)] AOO < 500 km² avec disparition des localités du Gapençais.

Sympetrum vulgatum (i.e. *S. v. vulgatum*) : NT pr. B2b(iv,v)

EOO = 2 562 km², AOO = 31 km². B – Répartition géographique : [2b(iv,v)] AOO < 500 km² avec tendance au déclin du nombre d'individus matures ; les données de Camargue ont toutes été invalidées (considérées comme douteuses).

Catégorie « Préoccupation mineure » (LC)

Les taxons classés dans cette catégorie sont indiqués dans le tableau 1 ; leurs EOO et AOO sont données en annexe 1.

Catégorie « Données insuffisantes » (DD)

Somatochlora metallica : DD

Taxon vu régulièrement dans la région : en 1992 et 1997 ; puis en 2007 et 2011 avec certes des individus isolés mais sur deux lacs très proches l'un de l'autre (quelques centaines de mètres), au Lauzet-Ubaye. Ce secteur des Alpes-de-Haute-Provence est très éloigné des stations iséroises de *S. metallica* dans les Écrins, l'Oisans et à Belledonne. Il abrite un autre odonate présent de façon résiduelle en PACA (*L. dubia*). Ces éléments plaident pour une autochtonie, une population locale de très faible densité faisant passer le taxon sous le seuil de détection habituel.

Cependant, les lacs Noir et du Milieu sont facilement accessibles en voiture et bien prospectés. On peut donc *a contrario* souligner la rareté des observations. Par ailleurs, cette localité française se situe dans la vallée de l'Ubaye, corridor que peuvent emprunter des individus erratiques provenant des populations italiennes qui ne sont qu'à une quinzaine de kilomètres de la frontière. Les observations de 2007 et 2011 « au même endroit » peuvent donc être une coïncidence et, quoi qu'il en soit, ne démontrent pas la reproduction locale.

Face à ces diagnostics contradictoires, nous avons choisi de placer ce taxon dans la catégorie « DD », avant de disposer de nouveaux éléments. Des prospections notamment à la recherche d'exuvies sont nécessaires.

Catégorie « Non applicable » (NA)

Coenagrion hastulatum

EOO = 0,0035 km², AOO = 1 km² (valeur minimale imposée par la méthodologie). Taxon considéré précédemment comme visiteur (BENCE *et al.*, 2011). Population régionale confirmée récemment, avec l'observation au lac du Chardonnet, commune de Névache (Hautes-Alpes), d'un mâle le 8 août 2015 et de plusieurs mâles et femelles, certains en accouplement, le 14 août 2016. Une autre station connue grâce à la capture par Frédéric Goulet en 2017 d'un mâle au bord d'une mare forestière aux Vigneaux (Hautes-Alpes); autochtonie non établie. Taxon observé durant moins de trois années successives; le taxon pourra être évalué si son suivi démontre une installation durable avec reproduction réussie.

Aeshna grandis

N'est plus en DD compte tenu de la récente augmentation de la pression d'observation. Peu de données, taxon considéré comme visiteur.

Hemianax ephippiger

Taxon erratique dont la survie larvaire hivernale et l'émergence printanière (succès de reproduction) sont anecdotiques en Europe – un cas prouvé en Camargue (FATON, 2003), un autre en Andalousie (BELLE, 1984) – et dont l'émergence estivale est liée à la ponte d'individus matures provenant d'Afrique (leur nombre étant très fluctuant d'une année à l'autre). Le devenir des individus ayant émergé dans la région est très incertain. Sa présence dans la région est donc dépendante d'un effet de sauvetage et son fonctionnement proche d'un puits.

Discussion

Parmi les 70 espèces évaluées, huit sont menacées (11 %) : deux sont « *En danger critique d'extinction* » (3 %), deux sont en « *En danger* » (3 %) et quatre sont « *Vulnérables* » (6 %). Quatre sont « *Quasi menacées* » (6 %) et pour 57 le risque d'extinction constitue une « *Préoccupation mineure* » (81 %). Par ailleurs, l'évaluation a été impossible pour une espèce (1 %) au statut reproducteur douteux, en raison de « *Données insuffisantes* ». La méthodologie UICN a été « *Non applicable* » pour trois espèces (4 %) qui n'ont par conséquent pas été évaluées.

Par rapport à la première évaluation de 2011, 26 espèces (35 % des 74 espèces citées de PACA [*S. paedisca* compris]) ont changé de catégorie, parmi lesquelles 18 (24 %) ont été déclassées d'une ou plusieurs catégories et trois (4 %) ont été surclassées (Tab. 1); cette analyse est impossible pour les six autres espèces car sortant ou entrant des catégories DD, NE ou NA (Tab. 1). Ces changements sont sans aucun doute liés au calcul des EOO et AOO, signe que la connaissance de la répartition des libellules dans la région s'est nettement améliorée, ce qui nous a permis de suivre de façon plus satisfaisante la méthodologie de l'UICN. Le fait que la plupart de ces changements concerne des déclassements est imputable au principe de précaution appliqué en 2011 qui, lorsque nous manquions de certitudes, tendait à surclasser le risque de menace des taxons concernés.

Tableau 1. Catégories de menace des libellules de Provence-Alpes-Côte d'Azur d'après la présente révision et comparaison avec d'autres Listes rouges : ⁽¹⁾ BENCE *et al.* (2011), ⁽²⁾ UICN *et al.* (2016), ⁽³⁾ KALKMAN *et al.* (2010), ⁽⁴⁾ RISERVATO *et al.* (2009). Les sous-espèces, évaluées en 2011, sont rappelées en police grise. À suivre. Revised Red List threat categories of the Provence-Alpes-Côte d'Azur region dragonflies according to the present revision and comparison with other Red Lists. Sub-species, evaluated in 2011, are recalled in grey font. To be continued.

Taxon	Description	LR PACA 2011 ⁽¹⁾	LR PACA 2017	LR France 2016 ⁽²⁾	LR Europe 2010 ⁽³⁾	LR b. Médit. 2009 ⁽⁴⁾
Calopterygidae						
<i>Calopteryx haemorrhoidalis</i>	(Vander Linden, 1825)	LC	LC	LC	LC	LC
<i>Calopteryx splendens</i>	(Harris, 1780)		LC	LC	LC	LC
<i>Calopteryx s. splendens</i>	(Harris, 1780)	LC	LC	LC	LC	LC
<i>Calopteryx virgo</i>	(Linnaeus, 1758)		LC	LC	LC	LC
<i>Calopteryx v. meridionalis</i>	Selys, 1873	LC	LC	LC	LC	LC
<i>Calopteryx xanthostoma</i>	(Charpentier, 1825)	LC	LC	LC	LC	LC
Lestidae						
<i>Chalcolestes viridis</i>	(Vander Linden, 1825)	LC	LC	LC	LC	LC
<i>Lestes barbarus</i>	(Fabricius, 1798)	NT	LC	LC	LC	LC
<i>Lestes dryas</i>	Kirby, 1890	NT	LC	LC	LC	LC
<i>Lestes macrostigma</i>	(Eversmann, 1836)	EN	VU	EN	VU	NT
<i>Lestes sponsa</i>	(Hansemann, 1823)	LC	LC	NT	LC	LC
<i>Lestes virens</i>	(Charpentier, 1825)		LC	LC	LC	LC
<i>Lestes v. virens</i>	(Charpentier, 1825)	LC	LC	LC		
<i>Sympetma fusca</i>	(Vander Linden, 1820)	LC	LC	LC	LC	LC
Platycnemididae						
<i>Platycnemis acutipennis</i>	Selys, 1841	LC	LC	LC	LC	LC
<i>Platycnemis latipes</i>	Rambur, 1842	LC	LC	LC	LC	LC
<i>Platycnemis pennipes</i>	(Pallas, 1771)	LC	LC	LC	LC	LC
Coenagrionidae						
<i>Ceriagrion tenellum</i>	(Villers, 1789)	LC	LC	LC	LC	LC
<i>Coenagrion caerulelescens</i>	(Fonscolombe, 1838)	EN	VU	EN	NT	LC
<i>Coenagrion hastulatum</i>	(Charpentier, 1825)	NA	NA	VU	LC	LC
<i>Coenagrion mercuriale</i>	(Charpentier, 1840)	NT	LC	LC	NT	NT
<i>Coenagrion puella</i>	(Linnaeus, 1758)	LC	LC	LC	LC	LC
<i>Coenagrion pulchellum</i>	(Vander Linden, 1825)	VU	EN	VU	LC	NT
<i>Coenagrion scitulum</i>	(Rambur, 1842)	LC	LC	LC	LC	LC
<i>Enallagma cyathigerum</i>	(Charpentier, 1840)	LC	LC	LC	LC	LC
<i>Erythromma lindenii</i>	(Selys, 1840)	LC	LC	LC	LC	LC
<i>Erythromma viridulum</i>	(Charpentier, 1840)	LC	LC	LC	LC	LC
<i>Ischnura elegans</i>	(Vander Linden, 1820)	LC	LC	LC	LC	LC
<i>Ischnura pumilio</i>	(Charpentier, 1825)	LC	LC	LC	LC	LC
<i>Pyrrhosoma nymphula</i>	(Sulzer, 1776)	LC	LC	LC	LC	LC
Aeshnidae						
<i>Aeshna affinis</i>	(Vander Linden, 1820)	LC	LC	LC	LC	LC
<i>Aeshna cyanea</i>	(O. F. Müller, 1764)	LC	LC	LC	LC	LC
<i>Aeshna grandis</i>	(Linnaeus, 1758)	DD	NA	LC	LC	LC
<i>Aeshna isoceles</i>	(O. F. Müller, 1767)	LC	LC	LC	LC	LC
<i>Aeshna juncea</i>	(Linnaeus, 1758)	LC	LC	NT	LC	LC
<i>Aeshna mixta</i>	Latreille, 1805	LC	LC	LC	LC	LC
<i>Anax imperator</i>	Leach, 1815	LC	LC	LC	LC	LC

Tableau 1. Suite. *Continued.*

Taxon	Description	LR PACA 2011 ⁽¹⁾	LR PACA 2017	LR France 2016 ⁽²⁾	LR Europe 2010 ⁽³⁾	LR b. Médit. 2009 ⁽⁴⁾
<i>Anax parthenope</i>	(Selys, 1839)	LC	LC	LC	LC	LC
<i>Boyeria irene</i>	(Fonscolombe, 1838)	LC	LC	LC	LC	LC
<i>Brachytron pratense</i>	(O. F. Müller, 1764)	NT	LC	LC	LC	NT
<i>Hemianax ephippiger</i>	(Burmeister, 1839)	NT	NA	NA	LC	LC
Gomphidae						
<i>Gomphus graslinii</i>	Rambur, 1842	NA	NT	LC	NT	EN
<i>Gomphus pulchellus</i>	Selys, 1840	LC	LC	LC	LC	LC
<i>Gomphus simillimus</i>	Selys, 1840	NT	LC	LC	NT	NT
<i>Gomphus vulgatissimus</i>	(Linnaeus, 1758)	NT	LC	LC	LC	LC
<i>Onychogomphus forcipatus</i>	(Linnaeus, 1758)	LC	LC	LC	LC	LC
<i>O. f. forcipatus</i>	(Linnaeus, 1758)	LC	LC			
<i>O. f. unguiculatus</i>	(Vander Linden, 1823)	LC	LC			
<i>Onychogomphus uncatus</i>	(Charpentier, 1840)	NT	LC	LC	LC	LC
<i>Stylurus flavipes</i>	(Charpentier, 1825)	DD	LC	LC	LC	NT
Cordulegastridae						
<i>Cordulegaster bidentata</i>	Selys, 1843	EN	LC	LC	NT	NT
<i>Cordulegaster boltonii</i>	(Donovan, 1807)	LC	LC	LC	LC	LC
Corduliidae						
<i>Cordulia aenea</i>	(Linnaeus, 1758)	NT	LC	LC	LC	NT
<i>Oxygastra curtisii</i>	(Dale, 1834)	NT	LC	LC	NT	LC
<i>Somatochlora alpestris</i>	(Selys, 1840)	VU	VU	NT	LC	NT
<i>Somatochlora arctica</i>	(Zetterstedt, 1840)	VU	CR	NT	LC	NT
<i>Somatochlora flavomaculata</i>	(Vander Linden, 1825)	VU	NT	LC	LC	LC
<i>Somatochlora meridionalis</i>	Nielsen, 1935	EN	EN	NT	LC	LC
<i>Somatochlora metallica</i>	(Vander Linden, 1825)	VU	DD	LC	LC	NT
Libellulidae						
<i>Crocothemis erythraea</i>	(Brullé, 1832)	LC	LC	LC	LC	LC
<i>Leucorrhinia dubia</i>	(Vander Linden, 1825)	VU	CR	NT	LC	NT
<i>Libellula depressa</i>	Linnaeus, 1758	LC	LC	LC	LC	LC
<i>Libellula fulva</i>	O. F. Müller, 1764	LC	LC	LC	LC	LC
<i>Libellula quadrimaculata</i>	Linnaeus, 1758	LC	LC	LC	LC	LC
<i>Orthetrum albistylum</i>	(Selys, 1848)	LC	LC	LC	LC	LC
<i>Orthetrum brunneum</i>	(Fonscolombe, 1837)	LC	LC	LC	LC	LC
<i>Orthetrum cancellatum</i>	(Linnaeus, 1758)	LC	LC	LC	LC	LC
<i>Orthetrum coerulescens</i>	(Fabricius, 1798)		LC	LC	LC	LC
<i>Orthetrum c. coerulescens</i>	(Fabricius, 1798)	LC	LC			
<i>Sympetrum danae</i>	(Sulzer, 1776)	LC	NT	VU	LC	LC
<i>Sympetrum depressiusculum</i>	(Selys, 1841)	EN	VU	EN	VU	VU
<i>Sympetrum flaveolum</i>	(Linnaeus, 1758)	LC	LC	NT	LC	LC
<i>Sympetrum fonscolombii</i>	(Selys, 1840)	LC	LC	LC	LC	LC
<i>Sympetrum meridionale</i>	(Selys, 1841)	LC	LC	LC	LC	LC
<i>Sympetrum pedemontanum</i>	(O. F. Müller <i>in</i> Allioni, 1766)	NT	LC	NT	LC	LC
<i>Sympetrum sanguineum</i>	(O. F. Müller, 1764)	LC	LC	LC	LC	LC
<i>Sympetrum striolatum</i>	(Charpentier, 1840)	LC	LC	LC	LC	LC
<i>Sympetrum vulgatum</i>	(Linnaeus, 1758)		NT	NT	LC	NT
<i>Sympetrum v. vulgatum</i>	(Linnaeus, 1758)	EN	NT			
<i>Trithemis annulata</i>	(Palisot de Beauvois, 1807)	NT	LC	LC	LC	LC

En comparant à la Liste rouge nationale (UICN *et al.*, 2016), et en excluant les binômes LC vs NT qui font référence à deux catégories d'espèces non menacées, cinq espèces sont plus menacées en PACA qu'en France métropolitaine : *C. pulchellum*, *S. alpestris*, *S. arctica*, *S. meridionalis* et *L. dubia*, parmi lesquelles seul *C. pulchellum* est également menacé. Plus remarquable, quatre espèces – *L. macrostigma*, *C. caerulescens*, *S. danae* et *S. depressiusculum* – sont moins menacées en PACA que sur le reste du territoire métropolitain. Ce cas de figure se présente lorsque la situation régionale est plus stable que dans le reste du territoire. En PACA en particulier (MNHN *et al.*, 2017) :

- la superficie de l'habitat favorable à *L. macrostigma* n'a pas continuellement décliné ces 10 dernières années, notamment parce que ses localités d'occurrence sont sur des espaces naturels protégés et ne sont pas démoistiquées ;
- il n'y a pas de fragmentation sévère de l'habitat de *C. caerulescens* ;
- la réduction de la zone d'occupation de *S. danae*, de sa zone d'occurrence ou de la qualité de son habitat est inférieure à 30 % ;
- bien que la qualité de l'habitat de *S. depressiusculum* poursuive son déclin, il n'est pas soumis à une fragmentation sévère de son aire de distribution et ses effectifs sont restés stables durant les 10 dernières années.

Bien qu'une Liste rouge ne soit pas une liste des priorités de conservation, elle est un outil permettant de le faire. D'une part, les taxons les plus menacés sont les plus susceptibles de recevoir l'attention des collectivités territoriales, des gestionnaires d'espaces naturels et des scientifiques. Par exemple, les Odonates liés aux zones humides d'altitude sont particulièrement menacés en zone méditerranéenne par la dégradation des habitats par les activités humaines, la pollution ou encore des événements naturels comme une sécheresse ponctuelle (RISERVATO *et al.*, 2009). L'effet de ces menaces est exacerbé du fait de leur association avec le réchauffement climatique. Ainsi, dans l'arc alpin, le projet SCAMPEI (Scénarios climatiques adaptés aux zones de montagne : phénomènes extrêmes, enneigement et incertitudes) a permis les constats suivants : fontes nivales précoces, réduction de l'enneigement à basse altitude et tout particulièrement sur les Alpes du sud, réchauffement prononcé en période estivale. Si l'intensité future de ces phénomènes reste encore de l'ordre du prédictif, ils soulèvent toutefois des inquiétudes sur le devenir des taxons les plus sténocènes comme *L. dubia*, *S. arctica*, et surtout *S. alpestris* qui n'existe qu'au-dessus d'une certaine altitude dépendant de la latitude et du climat. Dans ce contexte, la gestion conservatoire efficace des zones humides à enjeu doit constituer une des priorités d'action auprès des opérateurs clés dans le domaine de la protection des espaces naturels alpins (parcs naturels, communautés de communes, conseils généraux, opérateurs Natura 2000, conservatoires...). D'autre part, les taxons se trouvant dans une catégorie de menace régionale inférieure à leur catégorie nationale, européenne ou globale doivent recevoir une attention particulière au niveau régional, compte tenu de leur importance en termes de responsabilité concernant la conservation du taxon considéré (UICN, 2012b). Deux exemples : *L. macrostigma*, déclassé de EN à VU entre 2011 et 2017, reste une priorité de conservation pour la région PACA puisque la Camargue *sensu lato* constitue avec les littoraux corse et vendéo-charentais les seuls secteurs de la métropole où cette espèce se reproduit avec succès. Pareillement, la région PACA représente un bastion pour *C. caerulescens*, les vallées de la Durance, de l'Asse et du Buëch concentrant un réseau populationnel important qui mérite une attention

particulière pour veiller à la préservation des milieux colonisés par cette espèce (écoulements ensoleillés, généralement modestes). Dans de nombreux cas, il s'agit aussi de préserver les processus naturels qui favorisent l'existence de ces micro-habitats en périphérie ou au sein même de la bande active des cours d'eau.

Perspectives

À court terme, nous tâcherons de réaliser une plaquette présentant cette révision de la Liste rouge des libellules de PACA afin que le plus grand nombre d'acteurs territoriaux puisse en faire bon usage. À plus long terme, la prochaine révision de cette Liste rouge pourrait être réalisée vers 2023, en envisageant notamment les possibles déclins d'aire d'occurrence ou d'occupation ou encore du nombre de localités à présent que ces chiffres sont connus avec précision.

Remerciements

Ce travail a été possible grâce aux dizaines d'observateurs, auteurs des données utilisées ; merci pour leur temps et leur investissement. Nous remercions les experts régionaux consultés : Yoan Braud, Damien Combrisson, Joss Deffarges, Cyrille Deliry, Donovan Maillard et Timothée Schwartz ont formulé des remarques qui ont permis d'améliorer une version antérieure de cette réévaluation. Nous sommes vivement reconnaissants envers Silke Befeld et Reinhard Jödicke pour leur analyse critique du travail de BILEK (1964) et envers Lars Hendrich pour avoir examiné la collection léguée par Alois Bilek au *Zoologische Staatssammlung* à Munich. Nous remercions Hélène Colas et Florian Kirchner (Comité français de l'UICN) ainsi que Dorothee Meyer (DREAL PACA) pour leur accompagnement dans le processus de labellisation UICN de la présente Liste rouge et de son examen par le CSRPN de PACA.

Travaux cités

- AGUESSE P., 1968. *Les Odonates de l'Europe occidentale, du Nord de l'Afrique et des Îles Atlantiques*. Faune de l'Europe et du bassin Méditerranéen – vol. 4. Masson et C^{ie}, Paris, 258 pp.
- BELLE J. 1984. *Orthetrum trinacria* (Selys) new to the fauna of Spain, with records of three other Afrotropical Odonata Anisoptera. *Entomologische Berichten, Amsterdam*, 44 : 79-80.
- BENCE S., BLANCHON Y., BRAUD Y., DELIRY C., DURAND É. & LAMBRET P. (coord.), 2011. Liste Rouge des Odonates de Provence-Alpes-Côte d'Azur. *Martinia*, 27 (2) : 123-133.
- BENCE S. (coord.), 2014. *Liste rouge des Rhopalocères et Zygènes de Provence-Alpes-Côte d'Azur*. Conservatoire d'espaces naturels de Provence-Alpes-Côte d'Azur, Sisteron, 22 pp + Ann.
- BILEK A., 1964. Beobachtungen über Odonaten in Südfrankreich mit besonderer Berücksichtigung der Färbungsstadien von *Anax parthenope* Selys. *Nachrichtenblatt der Bayerischen Entomologen*, 12 (6) : 59-64.
- DELIRY C. (coord.), 2008. *Atlas illustré des Libellules de la région Rhône-Alpes*. Biotope (coll. Parthenope), Mèze, France, 408 pp.
- DOMMANGET J.-L., 1987. *Étude faunistique et bibliographique des Odonates de France*. Inventaires de faune et de flore – fasc. 36. Muséum national d'Histoire naturelle, Secrétariat de la faune et de la flore, Paris, 283 pp.
- DURAND É., 2016. *Sympetrum depressiusculum* dans l'aquifère de Crau (Bouches-du-Rhône, France) : bilan des connaissances, état de conservation et facteurs de menace (Odonata : Libellulidae). *Martinia*, 32 (1) : 43-55.

- FATON J.-M., 2003. Avancement de la prospection dans la Drôme et découverte de trois nouvelles espèces dans le département: *Coenagrion caerulescens* (Fonscolombe, 1838), *Gomphus graslinii* Rambur, 1842 et *Hemianax ephippiger* (Burmeister, 1839). *Martinia* 19 (2) : 61-64.
- FROUFE E., FERREIRA S., BOUDOT J.-P. & HARRIS D. J., 2013. Molecular phylogeny of the Western palaeartic Cordulegaster taxa (Odonata: Anisoptera: Cordulegasteridae). *Biological Journal of the Linnean Society*, 111 : 49-57.
- JÖDICKE R., 1997. *Die Binsenjungfern und Winterlibellen Europas*. Neue Brehm Bücherei, Magdeburg, 277 pp.
- JURZITZA G., 1961. *Sympecma paedisca* Brauer in Frankreich (Odonata). *Nachrichtenblatt der Bayerischen Entomologen*, 10 (9) : 103-104.
- KALKMAN V. J. *et al.*, 2010. *European Red List of Dragonflies*. IUCN, Gland, Switzerland – Cambridge, United-Kingdom & Office for Official Publications of the European Communities, Luxembourg, 28 pp.
- [LAMBRET, P. (coord.), 2011. *Plan Régional d'Actions en faveur des Odonates de Provence-Alpes-Côte d'Azur (2011-2015) – Version technique au 28 nov. 2011*. Amis des Marais du Vigueirat, Arles, 86 pp.]
- MNHN, UICN FRANCE, OPIE & SFO, 2017. *La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Libellules de France métropolitaine – Rapport d'évaluation*. Comité français de l'UICN, Paris, France, 110 pp + Ann.
- [ODONATA.IT (Società italiana per lo Studio e la Conservazione delle libellule), 2012a. *Specie : 60) Somatochlora arctica (Zetterstedt, 1840)*. <http://www.odonata.it/libe-italiane/somatochlora-arctica/> ; consulté le 04/10/2017>
- [ODONATA.IT (Società italiana per lo Studio e la Conservazione delle libellule), 2012b. *Specie : 86) Leucorrhinia dubia (Vander Linden, 1825)*. <http://www.odonata.it/libe-italiane/leucorrhinia-dubia/> ; consulté le 04/10/2017>
- PAPAZIAN M., VIRICEL G., BLANCHON Y. & KABOUCHE B., 2017. *Les Libellules de Provence-Alpes-Côte d'Azur*. Biotope, Mèze, 368 pp.
- RISERVATO E., BOUDOT J.-P., FERREIRA S., JOVIĆ M., KALKMAN V. J., SCHNEIDER W., SAMRAOUI B. & CUTTELOD A., 2009. *Statut de conservation et répartition géographique des libellules du bassin Méditerranéen*. UICN, Gland, Suisse – Cambridge, Royaume-Uni, 34 pp.
- UICN FRANCE, 2011. *Guide pratique pour la réalisation de Listes rouges régionales des espèces menacées – Méthodologie de l'UICN & démarche d'élaboration*. Comité français de l'UICN, Paris, 56 pp.
- UICN France, MNHN, OPIE & SFO, 2016. *La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Libellules de France métropolitaine*. Comité français de l'UICN, Paris, France, 12 pp.
- UICN, 2012a. *Catégories et Critères de la Liste rouge de l'UICN – Version 3.1*. Deuxième édition. UICN, Gland, Suisse – Cambridge, Royaume-Uni, 32pp.
- UICN, 2012b. *Lignes directrices pour l'application des Critères de la Liste rouge de l'UICN aux niveaux régional et national – Version 4.0*. UICN, Gland, Suisse – Cambridge, Royaume-Uni, 44 pp.
- UICN, 2017. *Lignes directrices pour l'utilisation des Catégories et Critères de la Liste rouge de l'UICN – Version 4.0*. UICN, Gland, Suisse – Cambridge, Royaume-Uni, 121 pp.
-

Annexe 1

Aires d'occurrence (EOO) et aires d'occupation (AOO), exprimées en km², des espèces dont le risque d'extinction est considéré comme une « Préoccupation mineure » (LC) lors de la révision en 2017 de la Liste rouge des libellules de Provence-Alpes-Côte d'Azur.

Area of Occupancy (AOO) and Extent of Occurrence (EOO), given in km², of "Least concerned" (LC) species in the 2017 revised Red List of the Provence-Alpes-Côte d'Azur region dragonflies.

Taxon	EOO 2017	AOO 2017	Taxon	EOO 2017	AOO 2017
Calopterygidae			<i>Anax imperator</i>	29 770	1 620
<i>Calopteryx haemorrhoidalis</i>	18 563	1 184	<i>Anax parthenope</i>	27 162	789
<i>Calopteryx splendens</i>	21 374	894	<i>Boyeria irene</i>	23 459	349
<i>Calopteryx s. splendens</i>	21 374	894	<i>Brachytron pratense</i>	3 634	83
<i>Calopteryx virgo</i>	23 797	550	Gomphidae		
<i>Calopteryx v. meridionalis</i>	23 797	550	<i>Gomphus pulchellus</i>	22 418	187
<i>Calopteryx xanthostoma</i>	18 585	222	<i>Gomphus simillimus</i>	13 782	265
Lestestidae			<i>Gomphus vulgatissimus</i>	9 222	32
<i>Chalcolestes viridis</i>	26 873	810	<i>Onychogomphus forcipatus</i>	25 948	649
<i>Lestes barbarus</i>	22 951	158	<i>O. f. forcipatus</i>	14 928	136
<i>Lestes dryas</i>	7 219	97	<i>O. f. unguiculatus</i>	21 814	363
<i>Lestes sponsa</i>	3 013	73	<i>Onychogomphus uncatus</i>	22 198	599
<i>Lestes virens</i>	21 577	183	<i>Stylurus flavipes</i>	944	60
<i>Lestes v. virens</i>	21 577	183	Cordulegastridae		
<i>Sympetma fusca</i>	26 052	675	<i>Cordulegaster bidentata</i>	12 354	116
Platycnemididae			<i>Cordulegaster boltonii</i>	25 722	755
<i>Platycnemis acutipennis</i>	17 086	208	Cordulidae		
<i>Platycnemis latipes</i>	21 037	1 019	<i>Cordulia aenea</i>	13 074	39
<i>Platycnemis pennipes</i>	22 030	158	<i>Oxygastra curtisii</i>	15 133	251
Coenagrionidae			Libellulidae		
<i>Ceriagrion tenellum</i>	23 784	329	<i>Crocothemis erythraea</i>	27 584	1 164
<i>Coenagrion mercuriale</i>	23 002	427	<i>Libellula depressa</i>	29 131	720
<i>Coenagrion puella</i>	30 344	795	<i>Libellula fulva</i>	21 085	452
<i>Coenagrion scitulum</i>	16 821	87	<i>Libellula quadrimaculata</i>	29 029	429
<i>Enallagma cyathigerum</i>	29 048	655	<i>Orthetrum albistylum</i>	12 260	320
<i>Erythromma lindenii</i>	23 881	660	<i>Orthetrum brunneum</i>	25 847	927
<i>Erythromma viridulum</i>	16 868	194	<i>Orthetrum cancellatum</i>	25 456	1 416
<i>Ischnura elegans</i>	28 963	1 355	<i>Orthetrum coerulescens</i>	26 323	966
<i>Ischnura pumilio</i>	25 964	277	<i>Orthetrum c. coerulescens</i>	26 323	966
<i>Pyrrhosoma nymphula</i>	29 632	964	<i>Sympetrum flaveolum</i>	9 898	123
Aeshnidae			<i>Sympetrum fonscolombii</i>	28 499	2 037
<i>Aeshna affinis</i>	23 801	368	<i>Sympetrum meridionale</i>	18 429	381
<i>Aeshna cyanea</i>	28 904	481	<i>Sympetrum pedemontanum</i>	22 293	213
<i>Aeshna isoceles</i>	18 006	235	<i>Sympetrum sanguineum</i>	26 104	565
<i>Aeshna juncea</i>	9 958	308	<i>Sympetrum striolatum</i>	26 919	994
<i>Aeshna mixta</i>	25 455	447	<i>Trithemis annulata</i>	11 690	122