



# Plan régional d'actions 2023-2032 en faveur des libellules menacées

## Provence-Alpes-Côte d'Azur



**Coordination :** Philippe Lambret

**Remerciements :** L'élaboration de ce plan a été possible grâce au concours des personnes des réserves, sites Natura 2000, associations (A Rocha, CEN PACA et CEN Occitanie, Opie Provence-Alpes du Sud et Opie Occitanie, FNE Auvergne Rhône-Alpes), métropoles, syndicats mixtes, bureaux d'étude, , PNR, OFB, ONF, chambre d'agriculture, fédération de pêche et conseils départementaux et régional ayant participé aux comités de pilotage des 7 décembre 2021 et 23 mars 2023 : Silke Befeld, Baptiste Charlot, Hélène Chauvin, Marie Coudrillier, Boris Courant, Joss Deffarges, Ikram Elabdellaoui, Élodie Gerbeau, Johanna Goudenove, Delphine Haas, Étienne Iorio, Roland Jamault, Julie Larguier, Matthieu Lascève, Thibault Le Pen, Bastien Louboutin, Laura Massinelli, Michel Papazian, Lucie Parent, Isabelle Pelliccia, Gaëtan Ploteau, Jean-Baptiste Portier, Laëtitia Poulet, Pauline Rocarpin, Timothée Schwartz, Gwenaëlle Simon, Claire Tétrel, Thierry Tortosa, Cathy-Anna Valentini, Mélissa Végara, Maud Vildier, Laure Vuinée, et particulièrement Stéphane Bence et Éric Durand avec qui les échanges sont fréquents. Le soutien de Ludovic Azibi de la DREAL PACA ainsi que d'Amélie Rusu-Stiévenard, Valérie-Anne Lafont, Alexia Monsavoir et Xavier Houard de l'Opie, structure coordinatrice nationale du PNA nous aura également été précieux. Les cartes régionales de distribution des espèces prioritaires ont été reproduites dans les monographies avec l'aimable autorisation de Jean-Yves Kernel, directeur de Biotope Communication & Édition. Remercions enfin les amoureux des libellules qui ont fourni des photos illustrant les monographies grâce au relai d'Amine Flitti, directeur de la LPO PACA.

**Citation recommandée :** Lambret P. (coord) (2024). Plan régional d'actions 2023-2032 en faveur des libellules menacées – Provence-Alpes-Côte d'Azur. La Tour du Valat | Institut de recherche pour la conservation des zones humides méditerranéennes, Le Sambuc, Arles, 50 pages.

**Couverture :** Libellules, de gauche à droite : femelle de *Lestes macrostigma* en maturation et émergence de *Stylurus flavipes* (© P. Lambret / TdV) ; habitats, de haut en bas : secteur de la Durance favorable à *Coenagrion caerulescens* et zone humide d'altitude favorable à *Somatochlora alpestris* et *S. arctica* (© S. Bence | CEN PACA).



# Sommaire

|   |    |
|---|----|
| 1 – Préambule .....   | 1  |
| 2 – Retour sur le PRAO PACA 2011-2015.....  | 2  |
| 2.1 – Bilan des actions prévues .....   | 2  |
| 2.1.1 – Actions pour l'amélioration des connaissances .....                                       | 2  |
| 2.1.2 – Actions pour la gestion conservatoire .....   | 4  |
| 2.1.3 – Actions pour l'information et sensibilisation .....                                       | 4  |
| 2.2 – Orientations de la seconde déclinaison régionale .....                                      | 5  |
| 3 – Contexte actuel.....  | 5  |
| 3.1 – Qualité de prospection régionale.....   | 5  |
| 3.2 – Actions en faveur des odonates déjà opérées .....   | 6  |
| 3.3 – Intégration des odonates dans le réseau d'aires protégées.....                              | 9  |
| 3.4 – Menaces persistant sur les odonates.....  | 9  |
| 4 – Espèces prioritaires en PACA.....   | 11 |
| 4.1 – Sélection des espèces .....   | 11 |
| 4.2 – Particularités régionales de la biologie et de l'écologie des espèces<br>prioritaires ..... | 13 |
| 4.2.1 – <i>Lestes macrostigma</i> (le Leste à grands stigmas) .....                               | 14 |
| 4.2.2 – <i>Lestes sponsa</i> (le Leste fiancé) .....  | 15 |
| 4.2.3 – <i>Coenagrion caerulescens</i> (l'Agrion bleuissant).....                                 | 16 |
| 4.2.4 – <i>Coenagrion hastulatum</i> (l'Agrion hasté) .....                                       | 17 |
| 4.2.5 – <i>Coenagrion mercuriale</i> (l'Agrion de Mercure).....                                   | 18 |
| 4.2.6 – <i>Coenagrion pulchellum</i> (l'Agrion joli) .....  | 19 |
| 4.2.7 – <i>Aeshna juncea</i> (l'Aesche des joncs).....  | 20 |
| 4.2.8 – <i>Gomphus graslinii</i> (le Gomphe de Graslin).....                                      | 21 |
| 4.2.9 – <i>Stylurus flavipes</i> (le Gomphe à pattes jaunes) .....                                | 22 |
| 4.2.10 – <i>Oxygastra curtisii</i> (la Cordulie à corps fin) .....                                | 23 |
| 4.2.11 – <i>Somatochlora alpestris</i> (la Cordulie alpestre) .....                               | 24 |
| 4.2.12 – <i>Somatochlora arctica</i> (la Cordulie arctique).....                                  | 25 |
| 4.2.13 – <i>Somatochlora flavomaculata</i> (la Cordulie à taches jaunes) *.....                   | 26 |
| 4.2.14 – <i>Somatochlora meridionalis</i> (la Cordulie méridionale) .....                         | 27 |
| 4.2.15 – <i>Somatochlora metallica</i> (la Cordulie métallique) * .....                           | 28 |
| 4.2.16 – <i>Leucorrhinia dubia</i> (la Leucorrhine douteuse) .....                                | 28 |

|  |    |
|--|----|
| 4.2.17 – <i>Sympetrum danae</i> (le Sympétrum noir) .....  | 29 |
| 4.2.18 – <i>Sympetrum depressiusculum</i> (le Sympétrum déprimé) .....   | 30 |
| 4.2.19 – <i>Sympetrum flaveolum</i> (le Sympétrum jaune d’or).....   | 31 |
| 4.2.20 – <i>Sympetrum pedemontanum</i> (le Sympétrum du Piémont).....  | 32 |
| 4.2.21 – <i>Sympetrum vulgatum</i> (le Sympétrum vulgaire).....  | 33 |
| 4.3 – Cortèges d’espèces par type d’habitat et zone biogéographique.....   | 34 |
| 5 – Fiches actions.....  | 35 |
| 5.1 – Approche et conception des fiches.....   | 35 |
| 5.2 – Action M – Mise en œuvre .....   | 36 |
| 5.3 – Actions C – Connaissances pour l’action .....  | 37 |
| C.1 – Poursuivre l’inventaire et le suivi des libellules .....   | 37 |
| C.2 – Poursuivre l’inventaire des zones humides .....  | 38 |
| C.3 – Étudier les espèces prioritaires .....   | 39 |
| C.4 – Coupler des suivis « études » aux projets de gestion/restauration .....  | 40 |
| 5.4 – Actions G – Gestion, protection et conservation.....   | 41 |
| G.1 – Définir les priorités spatiales pour la conservation.....  | 41 |
| G.2 – Gérer, restaurer-recréer les habitats des espèces prioritaires en utilisant les principes de la conservation basée sur les preuves ..... | 42 |
| G.3 – Utiliser les libellules comme étendard pour la protection et la restauration-recréation de zones humides .....                           | 43 |
| G.4 – Intégrer les libellules menacées dans les politiques d’aménagement du territoire .....   | 44 |
| G.5 – Créer une liste de libellules protégées à l’échelle régionale .....  | 45 |
| 5.5 – Actions R – Réseaux et dynamiques d’échanges .....   | 46 |
| R.1 – Monter des groupes de travail sur des enjeux de conservation particuliers .....  | 46 |
| R.2 – Renforcer les échanges entre odonatologues.....  | 47 |
| 5.6 – Actions S – Sensibilisation et formation .....   | 48 |
| S.1 – Valoriser les retours d’expériences afin de nourrir la <i>conservation basée sur les preuves</i> et la gestion adaptative .....          | 48 |
| S.2 – Former les gestionnaires à l’odonatologie.....   | 49 |
| S.3 – Utiliser les libellules pour mobiliser les décideurs/aménageurs et les usagers/citoyens sur la conservation de la biodiversité.....      | 50 |



# 1 – Préambule

Les libellules (ou odonates) sont des insectes aujourd'hui bien connus du grand public et parmi les mieux étudiés par les scientifiques et les naturalistes. En France, elles ont été l'objet d'un des premiers programmes de sciences participatives, l'INventaire des ODonates de France, lancé dans les années 80 par la Société française d'Odonatologie, en partenariat avec le Muséum national d'histoire naturelle. Cette dynamique est aujourd'hui relayée par l'Atlas dynamique des Odonates de France<sup>1</sup> porté par l'Opie. Les libellules, qui volent à l'âge adulte, ont des larves aquatiques. Pour se reproduire, elles ont donc impérativement besoin d'eaux permanentes ou temporaires, courantes (ruisseaux, rivières, grands fleuves... mais aussi réseaux d'irrigation) ou stagnantes (mares, étangs, lacs... mais aussi réservoirs artificiels). Le cortège d'espèces varie selon les types d'habitat et de climat, et celles liées à un type particulier et peu étendu d'habitat aquatique sont par conséquent moins abondantes que d'autres espèces « généralistes ». En région PACA, 17 % des libellules sont menacées ou quasi menacées. Préserver les libellules dans leur diversité ne peut s'envisager sans préserver la diversité des zones humides, considérablement impactées par les activités humaines depuis ces dernières décennies.

Aujourd'hui, préserver les zones humides est un objectif fondamental qui se décline en une diversité d'actions. Il s'agit de protéger règlementairement les zones humides encore existantes et de garantir la bonne qualité de leurs eaux mais aussi leur fonctionnement naturel. Il s'agit aussi de restaurer les zones humides qui ont été dégradées, ainsi que d'en recréer de nouvelles en compensation de celles qui ont été détruites. Ceci permettra de resserrer leur maillage territorial et ainsi favoriser les flux génétiques entre leurs occupants. Ces actions doivent être entreprises à l'échelle des bassins versants et tout en tenant compte de la biogéographie des espèces, c'est-à-dire en dépassant les frontières administratives, mais aussi en anticipant les changements globaux comme le réchauffement climatique.

Le PNA 2020-2030<sup>2</sup> en faveur des libellules menacées et ses déclinaisons régionales s'attacheront donc à utiliser ces insectes comme levier d'actions pour la conservation des zones humides, en vue d'endiguer l'érosion de la biodiversité mais aussi d'assurer les services et solutions fondées sur la nature que les zones humides rendent à l'humanité. Pour atteindre ce but, nous nous fixons plusieurs objectifs – les actions du présent plan régional –, mesurables à l'issue du plan. Il s'agit là d'un projet ambitieux, puisqu'il a déjà été envisagé par de précédentes politiques publiques sans pouvoir être pleinement réalisé. Pour cette fois réussir, l'engagement de tous est nécessaire : les gestionnaires d'espaces naturels et les propriétaires d'espaces artificialisés, les scientifiques qui améliorent les connaissances, les pouvoirs publics qui étayent et intègrent les politiques entre elles, les financeurs qui soutiennent les actions et rendent possible leur réalisation, la presse qui diffuse les informations, les naturalistes qui au travers des sciences participatives assurent une veille sur la biodiversité... Le plan régional qui suit s'adresse à vous.

---

<sup>1</sup> <https://www.atlas-odonates.insectes.org/>

<sup>2</sup> Houard X. (coord.) (2020) *Plan national d'actions en faveur des « libellules » – Agir pour la préservation des odonates menacés et de leurs habitats 2020-2030*. Office pour les insectes et leur environnement – DREAL Hauts-de-France – Ministère de la transition écologique, Paris, 66 pp. <https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/PNA%20Libellules%202020-2030.pdf>



## 2 – Retour sur le PRAO PACA 2011-2015

Les actions de la déclinaison régionale du premier PNA en faveur des odonates<sup>3</sup> se distribuaient sur trois axes : l'amélioration des connaissances (actions AC), la gestion conservatoire (actions GC) et l'information et la sensibilisation (actions IS). Certaines de ces actions étaient programmées, d'autres considérées comme potentielles. Un bilan de leur niveau de réalisation a déjà été détaillé<sup>4</sup> en 2019 et nous en présentons ci-après une synthèse tenant compte, le cas échéant, des avancées réalisées depuis.

### 2.1 – Bilan des actions prévues

#### 2.1.1 – Actions pour l'amélioration des connaissances

La dynamique du PRAO aura essentiellement porté des actions de ce type. Au global, leur taux de réalisation est de 66 % : 91 % pour des actions programmées et 47 % pour les potentielles (Figure 1). D'autres résultats publiés après l'évaluation du PRAO en 2019 entraînent une augmentation de ces deux premiers taux par rapport à 2019. L'amélioration de la connaissance de la distribution des espèces en est la clé de voûte. Par exemple, il a été montré que *Stylurus flavipes* est présent tout le long du Rhône<sup>5</sup>, cependant que *Gomphus graslinii* et *Oxygastra curtisii* sont plus présents sur ses affluents (Cèze, Gardon et l'ônes)<sup>6</sup>. De nouvelles stations de *Somatochlora meridionalis* ont été découvertes<sup>7</sup>. La distribution et l'écologie régionale de *Sympetrum depressiusculum* ont été précisées<sup>8,9</sup>. Un atlas régional a vu le jour en 2015<sup>10</sup> utilisant un total de 116 814 données. La Liste rouge régionale produite en 2011<sup>11</sup> a, grâce à ces mêmes données, été mise à jour en 2017<sup>12</sup>. Les données produites par les

<sup>3</sup> Lambret P. (coord.) (2011) *Plan Régional d'Actions en faveur des Odonates de Provence-Alpes-Côte d'Azur (2011-2015) – Version technique au 28/11/2011*. Amis des Marais du Vigueirat, Arles, 86 pp.

<sup>4</sup> Lambret P. (2019). Déclinaison Provence-Alpes-Côte d'Azur du PNA en faveur des Odonates – bilan du premier volet et perspectives pour le second. La Tour du Valat – Institut de recherche pour la conservation des zones humides méditerranéennes, Le Sambuc, Arles, 13 pages + Ann.

<sup>5</sup> Lambret P. & Blanchon Y. (2017). Répartition de *Stylurus flavipes* en PACA. La Tour du Valat – Institut de recherche pour la conservation des zones humides méditerranéennes, Le Sambuc, Arles, 9 pages.

<sup>6</sup> Louboutin B., Besnard A., Blanchon B., Gaymard M., Houard X., Jaulin S., Monchaux G. & Petitot M. (2018) Détection des populations de *Gomphus graslinii* Rambur, 1842, *Stylurus flavipes* (Charpentier, 1825) et *Oxygastra curtisii* (Dale, 1834) : Synthèse d'une étude sur le Rhône méridional (Odonata). *Revue scientifique Bourgogne-Franche-Comté Nature* 27 : 243-256.

<sup>7</sup> Rault P.-A., Gourdain P., Guicheteau D., George G. & Braud Y. (2015) Découverte de nouvelles stations de Cordulie méridionale *Somatochlora meridionalis* Nielsen, 1935 dans le Var et les Alpes-Maritimes. *Nature de Provence*, publication web, octobre : 1-4.

<sup>8</sup> Iorio É. (2012). Nouvelles données sur la répartition et l'écologie de *Sympetrum depressiusculum* (Selys, 1841) dans les Bouches-du-Rhône (Odonata, Anisoptera : Libellulidae). *Martinia*, 28 (1) : 29-42.

<sup>9</sup> 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.

<sup>10</sup> Papazian M., Viricel G., Blanchon Y. & Kabouche B. (2017) *Atlas des Odonates de Provence-Alpes-Côte d'Azur*. Biotope, Mèze, France, 368 pp.

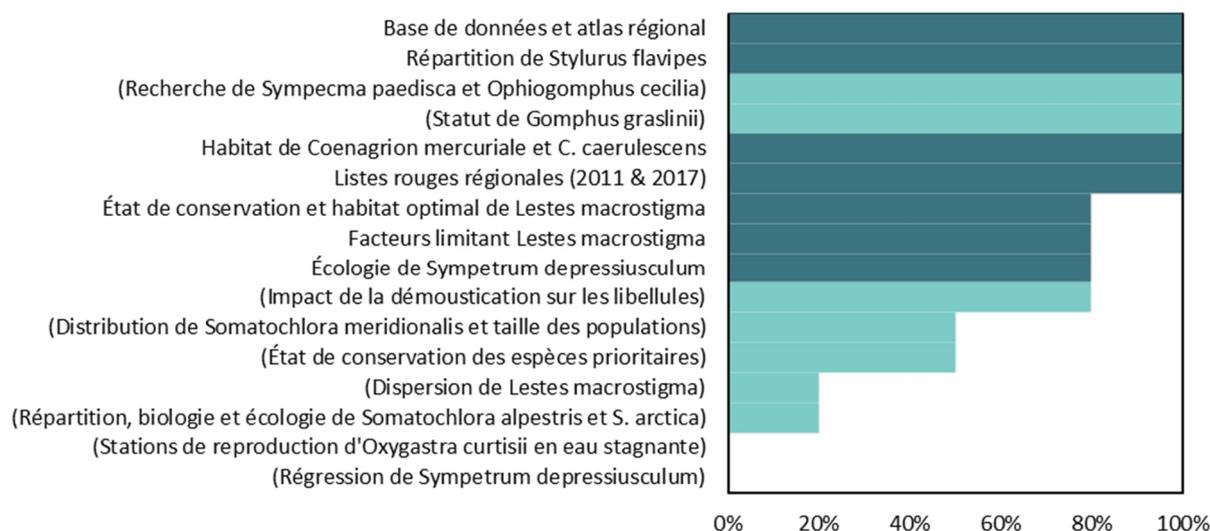
<sup>11</sup> Bence S, Blanchon Y., Braud Y., Deliry C., Durand É. & Lambret P. (2011) Liste Rouge des Odonates de Provence-Alpes-Côte d'Azur. *Martinia*, 27 : 123-133.

<sup>12</sup> Lambret P. (coord.), Ronne C., Bence S., Blanchon Y., Blettery J., Durand É., Leccia M.-F. Leccia & Papazian M. (2017) Révision de la Liste rouge des libellules (Odonata) de Provence-Alpes-Côte d'Azur – version 2017. *Martinia*, 33 : 37-52.



plateformes de saisie en région (faune-paca, obs-nature.camargue...) sont aujourd'hui versées (ou en cours de versement) dans Silene, interface régionale du Système d'Information sur la Nature et les Paysages (<https://silene.eu>). On sait également que les odonates sont en déclin en Camargue depuis les années 70<sup>13</sup>.

Outre la distribution des espèces, l'écologie de certaines a été étudiée plus en détail. Les facteurs limitant le développement larvaire de *Lestes macrostigma* sont aujourd'hui mieux connus<sup>14,15,16,17,18</sup>. Les micro- et macro-habitats de *Coenagrion mercuriale* et de *C. caerulescens* en milieu méditerranéen ont été étudiés<sup>19</sup>. La démoustication par le *Bti* a visiblement un impact négatif sur la diversité et l'abondance des odonates adultes<sup>20</sup> ; ces résultats restent à étendre sur les larves d'odonates.



**Figure 1.** Taux de réalisation des actions d'amélioration des connaissances du PRAO 2011-2015 en faveur des odonates (bleu foncé : actions programmées ; bleu clair : actions qui étaient potentielles).

<sup>13</sup> Fraixedas S., Galewski T., Ribeiro-Lopes S., Loh J., Blondel J., Fontès H., Grillas P., Lambret P., Nicolas D., Olivier A. & Geijzendorffer I.R. (2019) Estimating biodiversity changes in the Camargue wetlands: An expert knowledge approach. *PLoS ONE*, 14 : 10. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0224235>

<sup>14</sup> Lambret P. (2016) Contribution à la connaissance du micro-habitat larvaire de *Lestes macrostigma* (Odonata: Lestidae). *Martinia*, 32 : 1-5.

<sup>15</sup> Lambret P., Hilaire S. & Stoks R. (2017) Egg hatching phenology and success of *Lestes macrostigma* in two temporary brackish ponds. *International Journal of Odonatology*, 20 : 1-12. <https://doi.org/10.1080/13887890.2016.1269690>

<sup>16</sup> Lambret P., Rutter I., Grillas P. & Stoks R. (2018) Oviposition plant choice maximizes offspring fitness in an aquatic predatory insect. *Hydrobiologia*, 823 : 1-12. <https://doi.org/10.1007/s10750-018-3663-3>

<sup>17</sup> Lambret P., Janssens L. & Stoks R. (2021) The impact of salinity on a saline water insect: Contrasting survival and energy budget. *Journal of Insect Physiology*, 131 : 104224. <https://doi.org/10.1016/j.jinsphys.2021.104224>

<sup>18</sup> Lambret P., Jeanmougin M. & Stoks R. (2023) Factors driving larval abundance and adult size of the threatened *Lestes macrostigma* (Odonata): keys for water management and habitat restoration. *Journal of Insect Conservation*, 27 : 389-402. <https://doi.org/10.1007/s10841-023-00461-3>

<sup>19</sup> Bence S. (2017) Étude des odonates de la Durance- Déclinaison régionale du Plan d'actions Odonates . Rapport final – 2016 – CEN PACA, Sisteron, 23 pp.

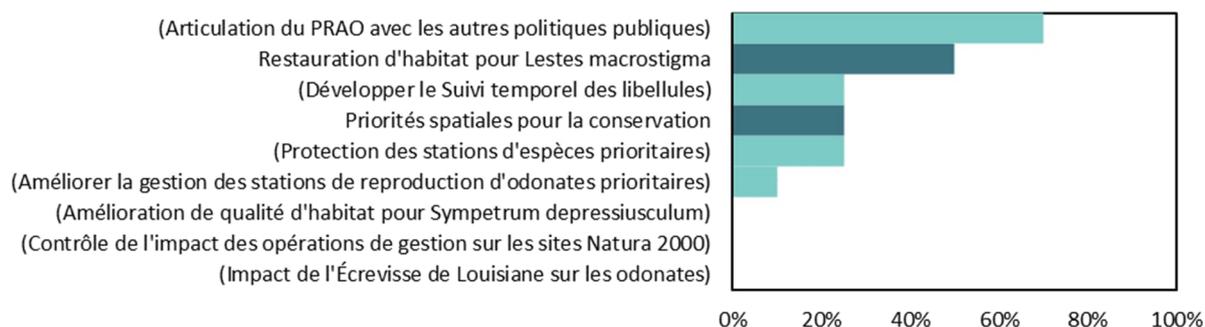
<sup>20</sup> Jakob B. & Poulin B. (2016) Indirect effects of mosquito control using Bti on dragonflies and damselflies (Odonata) in the Camargue. *Insect Conservation and Diversity*, 9 : 161-169. <https://doi.org/10.1111/icad.12155>



### 2.1.2 – Actions pour la gestion conservatoire

Leur taux de réalisation global est de 23 % : 38 % pour des actions programmées et 19 % pour les potentielles (Figure 2), ce qui n'est pas à la hauteur des ambitions d'alors. Signalons toutefois l'augmentation du nombre de conventions et de plans de gestion, ainsi que des sites gérés ou protégés pour lesquels au moins une espèce prioritaire de libellule était concernée. Par ailleurs, des opérations expérimentales de restauration d'habitat en faveur de *L. macrostigma* ont été réalisées en Camargue<sup>21,22</sup> permettant aujourd'hui d'envisager ce type d'action à plus large échelle, le long du littoral méditerranéen.

L'intégration des enjeux liés à la conservation des libellules dans les diverses politiques publiques est toujours dans une dynamique positive, avec pour exemples, le nombre croissant d'adhérents à Silene, l'intégration des libellules dans la nouvelle Stratégie de Création d'Aires Protégées (partenariat DREAL PACA | CEN PACA), ou encore la prise en compte de *L. macrostigma* dans l'application de la Trame Verte et Bleue sur la Réserve de Biosphère de Camargue.



**Figure 2.** Taux de réalisation des actions de gestion conservatoire du PRAO 2011-2015 en faveur des odonates (bleu foncé : actions programmées ; bleu clair : actions qui étaient potentielles).

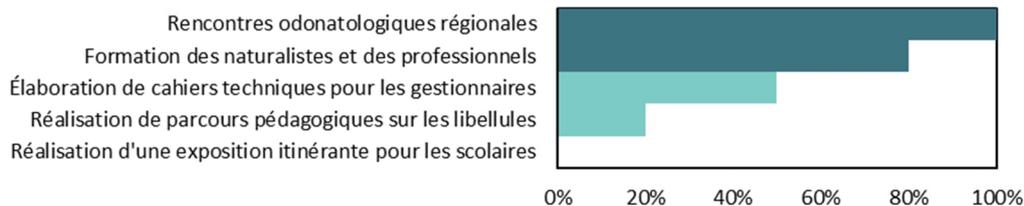
### 2.1.3 – Actions pour l'information et sensibilisation

Leur taux de réalisation global est de 40 % : 65 % pour des actions programmées et 23 % pour les potentielles (Figure 3). Un réseau des odonatologues régionaux est à présent tissé et a été renforcé par les personnes ayant suivies les formations de la LPO PACA, notamment dans le cadre de la réalisation de l'atlas régional. Les institutionnels et les divers usagers de la nature restent des publics à atteindre prioritairement.

<sup>21</sup> Lambret P., Boutron O. & Massez G. (2016) Étude de l'écologie de *Lestes macrostigma* et restauration de son habitat. *Le Courrier de la Nature*, 296 : 66-69.

<sup>22</sup> Lambret P. (2017). État en 2016 de la colonisation par les odonates des mares du programme SNB « restauration de mares temporaires méditerranéennes ». Institut de recherche de la Tour du Valat, Le Sambuc, Arles, 24 pp.





**Figure 3.** Taux de réalisation des actions d'information et sensibilisation du PRAO 2011-2015 en faveur des odonates (bleu foncé : actions programmées ; bleu clair : actions qui étaient potentielles).

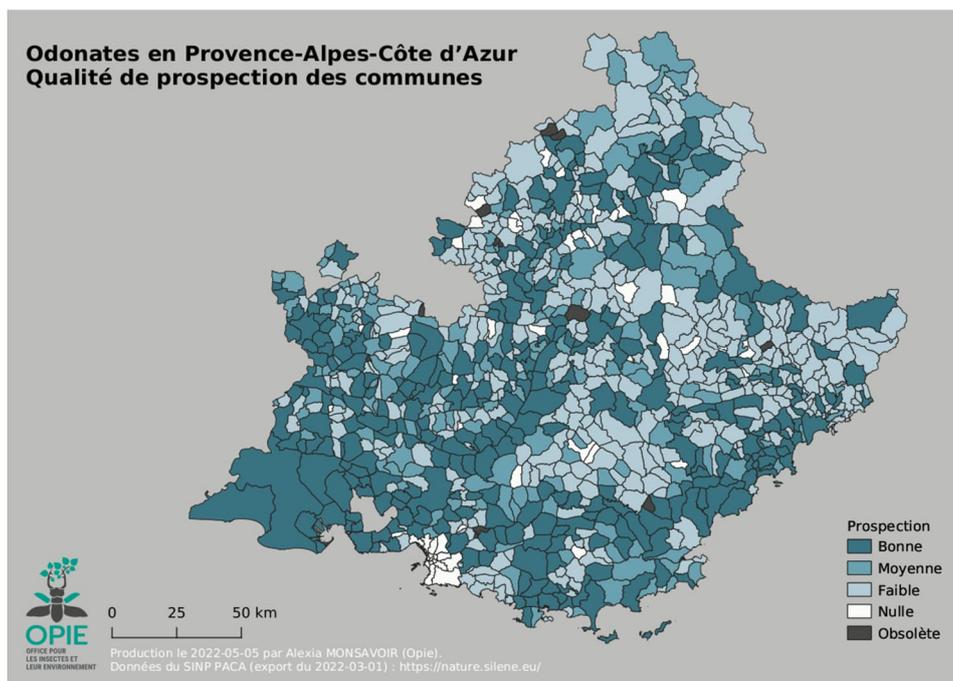
## 2.2 – Orientations de la seconde déclinaison régionale

À l'issue de l'évaluation du PRAO en 2019, la mise en œuvre de la gestion conservatoire des libellules prioritaires et de leurs habitats est apparue comme la première orientation à donner au présent plan d'actions. Pour ce faire, il s'agira notamment :

- d'évaluer l'état de conservation des espèces prioritaires,
- de définir les priorités spatiales pour la conservation,
- de protéger et de gérer les stations (ceci comprenant leur restauration écologique, voire leur récréation),
- et de renforcer l'articulation du plan avec les politiques publiques.

## 3 – Contexte actuel

### 3.1 – Qualité de prospection régionale



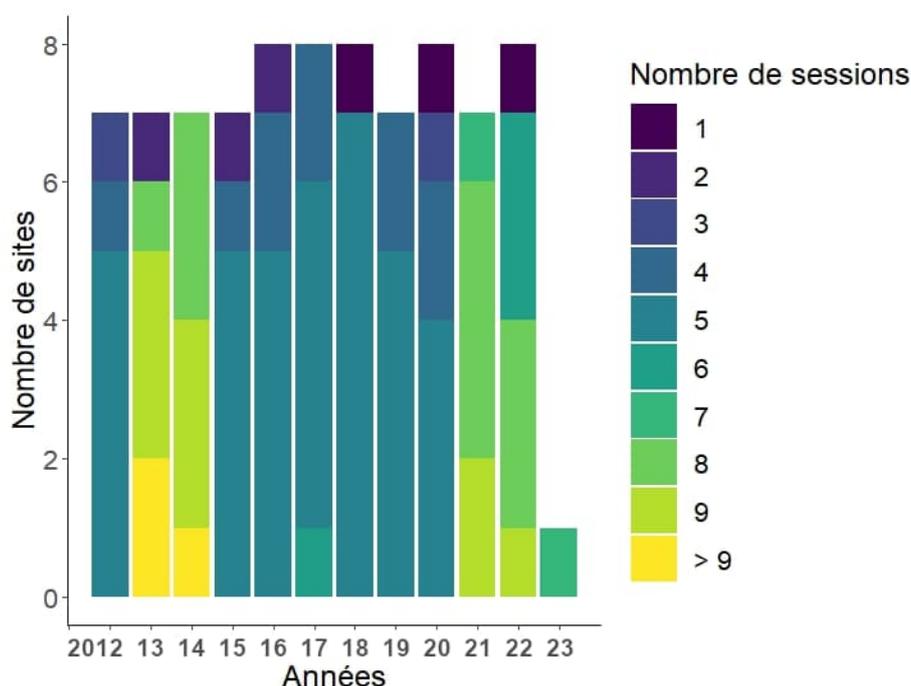
**Figure 4.** État de la qualité de prospection odonatologique en région PACA en 2022 : les communes les plus claires demandent un nouvel effort de prospection en priorité.



### 3.2 – Actions en faveur des odonates déjà opérées

Pour cette enquête, ont été interrogés les gestionnaires des réserves naturelles et des sites du Conservatoire du littoral, ainsi que les animateurs Natura 2000. La plupart des actions recensées concerne des inventaires menés notamment dans le cadre de l’animation des sites Natura 2000 (Montagne Sainte-Victoire, Sainte-Baume occidentale, Val d’Argens, l’Eygues, l’Ouvèze et le Toulourenc) ou la mise en place d’un projet de recherche (CIMaE – Climatic Impact on Mountain Aquatic Ecosystems, dans la RNR des Partias).

Concernant le suivi des odonates, le Suivi TEmporel des Libellules<sup>23</sup> a été mis en place sur les 12 dernières années par six observateurs et ce sur 18 sites différents, dont les sites Natura 2000 des Rivière et gorges du Loup et de l’Eygues. Parmi ces 18 sites, sept ont été suivis entre 2012 et 2022 avec au moins une session par an (Figure 5). Le STELI est utilisé dans la Réserve Naturelle Nationale de la Plaine des Maures afin de connaître l’impact du feu sur le peuplement odonatologique (un suivi sur une zone brûlée et un autre sur une zone témoin) et d’estimer la recolonisation des zones incendiées par les libellules. L’outil « Intégrité du peuplement d’odonates » de la boîte RhôMéO<sup>24</sup>, avec récolte des exuvies, est utilisé sur le site Natura 2000 du Calavon et de l’Enchrême. Enfin, un suivi spécifique à *L. macrostigma* a été mis en place en Camargue, notamment dans la Réserve Naturelle Régionale de la Tour du Valat et dans la RNN des Marais du Vigueirat.



**Figure 5.** Effort de suivi des libellules par le STELI en région PACA depuis 2012 ; les données de 2023 sont en cours de transmission et leur rendu incomplet (réalisation : Martin Jeanmougin | MNHN).

<sup>23</sup> <https://www.vigienature.fr/fr/suivi-temporel-des-libellules>

<sup>24</sup> [https://rhomeo-bao.fr/sites/all/themes/corporateclean/pdf/I10\\_ZH\\_Boite-outils.pdf](https://rhomeo-bao.fr/sites/all/themes/corporateclean/pdf/I10_ZH_Boite-outils.pdf)



Plusieurs actions de gestion et de restauration d'habitats sont à signaler :

- intégration des odonates au plan de gestion des Ramières Hautes (site Natura 2000 de l'Eygues) ;
- création de fascines en travers des talwegs du piémont du Massif des Maures de manière à limiter l'atterrissement des ruisseaux temporaires avals dans la RNN ;
- adaptation du planning de travaux des projets liés au Programme d'Action de Prévention des Inondation sur l'Argens et restauration de la ripisylve et des berges (arasement du seuil du moulin des Iscles à Roquebrune-sur-Argens) en faveur de *G. graslinii* ;
- actions de gestion menées ou en projet sur l'Enchrême (Natura 2000) en faveur de *C. mercuriale* et de *S. pedemontanum* ;
- restauration des fonctionnalités des adous du site Natura 2000 de l'Asse menée conjointement avec la Fédération de pêche (Figure 6) ;
- restauration morphologique du Calavon aval (Natura 2000) en faveur de *C. mercuriale*, *C. caeruleascens*, *O. curtisii* et *S. pedemontanum* ;
- création/restauration/entretien d'un réseau de mares (Figure 6) sur le site Natura 2000 du Calavon et de l'Enchrême, dans le cadre du programme « Mare » (appel à manifestation d'intérêt de l'OFB et du MNHN) ;
- recharge sédimentaire du lit de la Durance en faveur de *C. caeruleascens* (SMAVD et CEN PACA) ;
- diverses opérations de création/restauration de mares temporaires méditerranéennes en faveur de *L. macrostigma* en Camargue (GPMM, Figure 6 ; RNN de Camargue).

Enfin, les animateurs des sites Natura 2000 des Rivière et gorges du Loup, de la Sainte-Baume occidentale, ainsi que du Calavon et de l'Enchrême sensibilisent le grand public lors de sorties « nature » sur les libellules. Par ailleurs, la LPO PACA organise toujours des formations naturalistes consacrées à l'identification et à la connaissance des libellules.





**Figure 6.** Quelques actions de restauration entreprises en PACA en faveur des libellules : (a, b) : restauration d'un adou (e.g. retrait d'une buse © FDAAPPMA 04 ; curage et méandrage © SMAB) réalisée par la Fédération de Pêche des Alpes-de-Haute-Provence dans le cadre d'un contrat Natura 2000 animé par le Syndicat Mixte Asse Bléone (site de l'Asse) ; création de mares temporaires à gestion hydraulique différenciées en Camargue par le Grand Port Maritime de Marseille, avec émergence de *Lestes macrostigma* dans les mares à hydropériode méditerranéenne (© P. Lambret | TdV) ; création (© J. Brichard | PNR du Luberon) et colonisation végétale (© D. Tatin) de la mare du Ponty sur le site Natura 2000 du Calavon.



### 3.3 – Intégration des odonates dans le réseau d'aires protégées

Dans le réseau d'aires protégées, s'ajoutent aux aires sous protection forte (*i.e.* cœurs de parc nationaux, réserves naturelles, réserves biologiques de l'ONF, APPB, sites des Conservatoires du littoral et des espaces naturels), les réserves nationales de chasse et de faune sauvage, les sites gérés par le CEN, les parcs naturels régionaux, les sites Natura 2000, RAMSAR et du patrimoine mondial de l'UNESCO ainsi que les réserves de biosphère afin d'obtenir le réseau complet. Dans le cadre de la stratégie nationale pour les aires protégées visant à placer 10 % du territoire sous protection forte d'ici à 2030 (*vs* 2 % à l'horizon 2019 pour la précédente SCAP), la DREAL PACA a commandé une évaluation du réseau terrestre d'aires protégées<sup>25</sup> dans laquelle les odonates ont été intégrés. Il s'est agi pour chaque espèce de définir la représentativité des réseaux par rapport à leur aire d'occupation (et non la représentativité de l'espèce, *i.e.* sa fréquence, au sein des réseaux). Un seuil de bonne représentativité a été défini en fonction de la fréquence des espèces, à hauteur de 10 % pour les espèces les plus communes et à 100 % pour les plus rares. Les espèces dont la représentativité des réseaux par rapport à leur aire d'occupation est inférieure à leur seuil ont été qualifiées de lacunaires, c'est-à-dire avec un nombre insuffisant de stations intégrées aux réseaux.

Cette évaluation a mis en évidence que toutes les espèces prioritaires en PACA selon la présente déclinaison régionale (à l'exclusion de *Coenagrion hastulatum* et *Somatochlora metallica*, classés « NA » et « DD » en région et donc non intégrables à l'évaluation) souffrent d'une sous-représentation du réseau d'aires protégées sous protection forte au sein de leur aire d'occupation. En outre, le réseau complet d'aires protégées représente une part suffisante de l'aire d'occupation de trois espèces prioritaires seulement (*Lestes macrostigma*, *Coenagrion mercuriale* et *Aeshna juncea*).

Par ailleurs, de nombreux hotspots de biodiversité odonatologique ne sont pas intégrés au réseau de protection forte. Des aires ont été proposées suivant cinq scénarios combinant – ou non – hotspots de biodiversité, lacunes de représentativité taxonomique et écosystémique, et zones de forte naturalité. Le déploiement d'une stratégie en faveur des zones humides a également été mis en avant dans les perspectives. Aujourd'hui, le choix des aires à placer sous protection forte est confié aux Comités départementaux des aires protégées (CDAP). Il conviendra que la déclinaison régionale entre en synergie avec ces comités afin que les odonates et les zones humides soient bien intégrés à la démarche.

### 3.4 – Menaces persistant sur les odonates

Les facteurs nuisant au bon état de conservation des populations de libellules sont tout d'abord la dégradation et la destruction de leurs habitats (drainage ou comblement de zones humides pour l'agriculture, artificialisation pour l'industrie ou la logistique...), y compris lorsque ces dernières font l'objet de mesures compensatoires. En effet, bien qu'existent des exceptions (*e.g.* projet Jupiter 1000 ayant impliqué au titre des obligations compensatoires la réouverture et la gestion hydraulique de mares

<sup>25</sup> Noble V., Delauge J. & Vallée S. (2022) Evaluation du réseau terrestre d'aires Côte d'Azur et définition de perspectives d'évolution. Conservatoire botanique national méditerranéen, Conservatoire botanique national alpin, Conservatoire d'espaces naturels de Côte d'Azur, 35 pp.



temporaires de la ceinture verte du Grand Port Maritime de Marseille en faveur de *Lestes macrostigma*), ces mesures ne permettent souvent pas de retrouver des milieux dont la valence écologique égale celle des habitats détruits.

Ensuite, dans notre région, les changements climatiques et leurs conséquences sur la disponibilité de l'eau (fonte des glaciers, diminution des précipitations, augmentation de l'évaporation...) impactent d'ores et déjà directement les zones humides, notamment les milieux temporaires dont l'hydropériode raccourcit (e.g. mares de Dormillouse [04] abritant notamment *Somatochlora alpestris* et *S. arctica*). Les tensions grandissantes sur la ressource en eau, notamment face à l'agriculture et l'industrie, risquent de mener à des choix impactant les milieux de reproduction des libellules (e.g. busage de canaux d'irrigation de la Crau défavorable à *Sympetrum depressiusculum*). La diminution des précipitations entraîne également une réduction du transport de matériaux solides dans les systèmes fluviaux aux conséquences multiples (chenalisation des lits, réhausse des iscles, réduction des systèmes actifs en tresse, homogénéisation des habitats aquatiques et terrestres, envasement excessif)<sup>26</sup>. Parallèlement, le niveau de la mer augmente, entraînant sur le littoral une remontée du biseau salé et une salinisation des sols. Par exemple, la nappe de Crau présente d'ores et déjà des niveaux de salinité critiques, présageant de changements dans les usages des terres agricoles (arrêt du système d'irrigation mobilisant l'eau de la nappe si sa teneur en chlorure dépasse 0,7<sup>27</sup> ; autre prédiction négative quant à la conservation de *S. depressiusculum*).

Une autre conséquence du réchauffement climatique est le glissement des aires de distribution, avec l'arrivée et l'installation dans la région de taxons thermophiles (e.g. l'afrotropical *Trithemis annulata* ou l'érémique *Selysiothemis nigra* ; [Figure 7](#)) qui concurrencent directement les libellules « natives », sans pour autant s'y substituer ; mais aussi le risque de déplacement vers le nord de certaines espèces ayant des affinités biogéographiques qui traduisent une moindre tolérance thermique, comme *Sympetrum flaveolum*.

Sont également à considérer d'autres facteurs comme l'utilisation persistante de produits phytosanitaires (e.g. le Glyphosate) nuisant à la qualité des eaux de drainage, d'insecticides comme le Bti impactant la chaîne alimentaire<sup>28</sup>, le surpâturage en montagne entraînant le piétinement des berges et l'eutrophisation des eaux, les espèces invasives (e.g. l'Écrevisse de Louisiane) impactant la chaîne alimentaire des écosystèmes d'eau douce, ou encore l'empoisonnement des lacs de haute montagne pour la pêche récréative.

---

<sup>26</sup> Poirel A. (2009) Mesures des transports solides en suspension dans la Durance sur cent-cinquante ans (1857-2007): liaisons avec les opérations de restauration écologique intervenues à l'échelle du bassin versant et de la rivière. *Ingénieries*, n° spécial : 85-98.

<sup>27</sup> Bailly-Comte V. & Rivet F. (2019) Projet SIMBA : Surveillance de l'intrusion marine en Basse-Crau. Rapport final. BRGM/RP-68639-FR, 227 p.

<sup>28</sup> Jakob & Poulin (2016) : *Op. cit.*





**Figure 7.** Deux espèces de libellules thermophiles établies dernièrement en PACA : *Trithemis annulata*, arrivé en Provence en 2009 (à gauche, © P. Lambret) et *Selysiothemis nigra*, observé pour la première fois dans le Var en 2018 (à droite, © L. Souret).

## 4 – Espèces prioritaires en PACA

### 4.1 – Sélection des espèces

Plusieurs filtres ont permis de sélectionner ces espèces (**Tableau 1**) : en suivant la démarche du PNA, les espèces de la directive Habitat-Faune-Flore (mentionnées à l'annexe IV, et par conséquent protégée par la loi) et de la liste rouge nationale UICN (espèces menacées ou quasi) ont été retenues comme espèces de priorité nationale. D'autres espèces, de priorité régionale, devaient être ajoutées si elles sont considérées comme menacées dans la liste rouge UICN régionale<sup>29</sup> ; ces espèces, étaient déjà incluses dans le PNA. *Somatochlora flavomaculata*, classé « NT » (quasi menacé) dans notre région, a été ajouté. *Somatochlora metallica*, dont l'autochtonie en PACA demande encore à être prouvée (d'où un classement en catégorie « DD »), a été retenu sous le champ « amélioration locale des connaissances ». *Cordulegaster bidentata*, qui faisait partie de la première déclinaison régionale n'a pas été retenu car il est à présent classé « LC » en PACA. D'autres filtres, comme les listes rouges des régions voisines (Occitanie<sup>30</sup> et de Rhône-Alpes<sup>31</sup>,) ou encore les listes d'espèces déterminantes de la TVB ou des ZNIEFF de PACA, n'ont pas été retenus. Signalons enfin le cas de *Lestes dryas*, classé « LC » en PACA en 2017, dont la situation devient préoccupante ces dernières années en raison des épisodes de sécheresse, et qui pourrait passer en catégorie « NT » (quasi menacé), *a minima*, lors de la prochaine évaluation de la Liste rouge régionale. Cependant, cette espèce fait partie de cortèges dans lesquels on retrouve *L. sponsa* ou *S. flaveolum*, espèces prioritaires. Il a donc été décidé de ne pas retenir *L. dryas* comme priorité régionale et de se servir de ces deux autres espèces comme « parapluie » pour des actions lui étant favorables.

<sup>29</sup> Lambret P., Ronne C., Bence S., Blanchon Y., Blettery J., Durand E., Leccia M.-F. & Papazian M. (2017) Révision de la Liste rouge des libellules (Odonata) de Provence-Alpes-Côte d'Azur – version 2017. *Martinia* 33 (1-2) : 37-52.

<sup>30</sup> Charlot B., S. Danflous, B. Louboutin et S. Jaulin (coord.) (2018) Liste Rouge des Odonates d'Occitanie – Rapport d'évaluation. CEN Midi-Pyrénées & OPIE, Toulouse : 102 pp+ ann.

<sup>31</sup> Deliry C. (coord.) (2014) Liste Rouge des Odonates de la région Rhône-Alpes. *Histoires Naturelles* 25, <http://www.auvergne-rhone-alpes.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/hn25-1.pdf>



**Tableau 1.** Liste des espèces prioritaires du plan d'actions 2023-32 en faveur des libellules de PACA. Leurs degrés de menace national et régional, ainsi que les espèces de la première déclinaison régionale en faveur des odonates (PRAO), sont rappelés.

| Taxons                            | LR France 2016 <sup>4</sup> | PNA lib' (2020-30) <sup>32</sup> | LR PACA 2017 <sup>4</sup> | PRAO (2010-15) <sup>33</sup> | PRA lib' (2023-32) |
|-----------------------------------|-----------------------------|----------------------------------|---------------------------|------------------------------|--------------------|
| <b>Lestidae</b>                   |                             |                                  |                           |                              |                    |
| <i>Lestes dryas</i>               | LC                          |                                  | LC                        |                              | *                  |
| <i>Lestes macrostigma</i>         | EN                          | x                                | VU                        | x                            | x                  |
| <i>Lestes sponsa</i>              | NT                          | x                                | LC                        |                              | x                  |
| <b>Coenagrionidae</b>             |                             |                                  |                           |                              |                    |
| <i>Coenagrion caerulescens</i>    | EN                          | x                                | VU                        | x                            | x                  |
| <i>Coenagrion hastulatum</i>      | VU                          | x                                | NA                        |                              | x                  |
| <i>Coenagrion mercuriale</i>      | LC                          | x                                | LC                        | x                            | x                  |
| <i>Coenagrion pulchellum</i>      | VU                          | x                                | EN                        |                              | x                  |
| <b>Aeshnidae</b>                  |                             |                                  |                           |                              |                    |
| <i>Aeshna juncea</i>              | NT                          | x                                | LC                        |                              | x                  |
| <b>Gomphidae</b>                  |                             |                                  |                           |                              |                    |
| <i>Gomphus graslinii</i>          | LC                          | x                                | NT                        | x                            | x                  |
| <i>Stylurus flavipes</i>          | LC                          | x                                | LC                        | x                            | x                  |
| <b>Cordulegastridae</b>           |                             |                                  |                           |                              |                    |
| <i>Cordulegaster bidentata</i>    | LC                          |                                  | LC                        | x                            |                    |
| <b>Incertae sedis</b>             |                             |                                  |                           |                              |                    |
| <i>Oxygastra curtisii</i>         | LC                          | x                                | LC                        | x                            | x                  |
| <b>Cordulidae</b>                 |                             |                                  |                           |                              |                    |
| <i>Somatochlora alpestris</i>     | NT                          | x                                | VU                        | x                            | x                  |
| <i>Somatochlora arctica</i>       | NT                          | x                                | CR                        | x                            | x                  |
| <i>Somatochlora flavomaculata</i> | LC                          |                                  | NT                        |                              | x                  |
| <i>Somatochlora meridionalis</i>  | NT                          | x                                | EN                        | x                            | x                  |
| <i>Somatochlora metallica</i>     | LC                          |                                  | DD                        |                              | x                  |
| <b>Libellulidae</b>               |                             |                                  |                           |                              |                    |
| <i>Leucorrhinia dubia</i>         | NT                          | x                                | CR                        |                              | x                  |
| <i>Sympetrum danae</i>            | VU                          | x                                | NT                        |                              | x                  |
| <i>Sympetrum depressiusculum</i>  | EN                          | x                                | VU                        | x                            | x                  |
| <i>Sympetrum flaveolum</i>        | NT                          | x                                | LC                        |                              | x                  |
| <i>Sympetrum pedemontanum</i>     | NT                          | x                                | LC                        |                              | x                  |
| <i>Sympetrum vulgatum</i>         | NT                          | x                                | NT                        |                              | x                  |

\* *Lestes dryas* reçoit une attention spéciale en amont de la réévaluation de son degré de menace.

<sup>32</sup> Houard X. (coord.) (2020) *Op. cit.*

<sup>33</sup> Lambret P. (coord.) (2011) *Op. cit.*



## 4.2 – Particularités régionales de la biologie et de l'écologie des espèces prioritaires

Les monographies qui suivent sont reprises du document national pour les espèces de priorité nationale mais comportent des précisions quant au contexte régional, lorsque disponibles. Les monographies des espèces de priorité régionale sont marquées d'un astérisque. Pour *Somatochlora metallica*, classé comme en déficit de connaissances (catégorie UICN « DD »), on se référera à la monographie nationale.

Les **statuts règlementaires** et de **conservation** sont issus de l'arrêté du 23 avril 2007 fixant les listes des insectes protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection, des annexes II et IV de la directive Habitats-Faune-Flore (92/43/CEE), de la liste des espèces de faune remarquables ZNIEFF de la région PACA (version du 29 novembre 2017) et de la liste des espèces animales de cohérence nationale TVB retenues en PACA<sup>34</sup>. Les **statuts de conservation** sont tirés des listes rouges européenne<sup>35</sup>, méditerranéenne<sup>36</sup>, française<sup>37</sup> et de PACA<sup>38</sup>. Sauf références spécifiques complémentaires, les **connaissances** sont tirées de livres dédiés notamment aux libellules de France<sup>39,40,41</sup> et de l'atlas des libellules de Provence-Alpes-Côte d'Azur<sup>42</sup>. Le **protocoles STELI**<sup>43</sup> désigne le *Suivi temporel des libellules* (programme de Vigie Nature).

---

<sup>34</sup> Tranchant Y. & Delauge J. (coord) (2015) *Fiches synthétiques relatives aux traits de vie des espèces animales de cohérence nationale TVB retenues en Provence-Alpes-Côte d'Azur*. CEN PACA, Aqua-Logiq et DREAL PACA, Aix-en-Provence, 248 pp.

<sup>35</sup> Kalkman V.J., Boudot J.-P., Bernard R., Conze K.-J., De Knijf G., Dyatlova E., Ferreira S., Jović M., Ott J., Riservato E., Sahlén G. (2010) *European Red List of Dragonflies*. Publications Office of the European Union, Luxembourg.

<sup>36</sup> Riservato E., Boudot J.-P., Ferreira S., Jović M., Kalkman V.J., Schneider W., Samraoui B. & Cuttelod A. (2009) The status and distribution of dragonflies of the Mediterranean Basin. IUCN, Gland, Switzerland and Malaga, Spain, 35 pp.

<sup>37</sup> UICN France, MNHN, Opie, SfO (2016) La Liste rouge des espèces menacées en France – Chapitre Libellules de France métropolitaine. Paris, 11 pp.

<sup>38</sup> Lambret *et al.* (2017). *Op. cit.*

<sup>39</sup> Robert P.-A. (1958). *Les libellules (Odonates)*. Delachaux & Niestlé, Neuchâtel, Paris, 364 pp.

<sup>40</sup> d'Aguilar J. & Dommangeat J.-L. (1998). *Guide des Libellules d'Europe et d'Afrique du Nord*. Delachaux et Niestlé, seconde édition, 463 pp.

<sup>41</sup> Boudot J.-P., Grand D., Wildermuth H. & Monnerat C. (2017) *Les libellules de France, Belgique, Luxembourg et Suisse*. Biotope, Mèze (coll. Parthénope), 2<sup>nd</sup>e édition, 455 pp.

<sup>42</sup> Papazian M., Viricel G., Blanchon Y., Kabouche B. (eds) (2017) *Atlas des Odonates de Provence-Alpes-Côte d'Azur*. Biotope, Mèze, 368 pp.

<sup>43</sup> <https://www.vigienature.fr/fr/suivi-temporel-des-libellules> et <https://libellules.pnaopie.fr/steli/>



## 4.2.1 – *Lestes macrostigma* (le Leste à grands stigmas)

**Statuts réglementaires** – Non protégé ; déterminant pour les ZNIEFF de PACA, listé pour la cohérence TVB. **Statuts de conservation** – Listes rouges : **VU** Europe, **EN** EU 27, **NT** Bassin méditerranéen, **EN** France et **VU** PACA.

**Confusions possibles** – Avec *Lestes sponsa* et *L. dryas*, mais chez *L. macrostigma* le vert métallique est plus sombre et ses ptérostigmas couvrent 2 à 3 cellules ; détermination en main ou aux jumelles avec un minimum de formation. **Échantillonnage** – Prospection des adultes avec un filet et jumelles, par temps ensoleillé et vent faible, entre 7h00 et 14h00 (LAMBRET & STOQUERT, 2011). Preuve d'autochtonie rapide par les ténéaux aux ailes luisantes ou, plus fastidieusement, par les exuvies qui sont dans la végétation ou sur les berges abruptes à 30 ± 3 cm au-dessus de l'eau (min = 4 cm, max = 75 cm) (LAMBRET, 2013). Abondance des adultes évaluée suivant le protocole STELLI, ou mieux suivant le protocole spécifique (à paraître dans *Martinia*).

**Biogéographie** – Espèce holoméditerranéenne. **Répartition régionale** – Cœur de population restreint à la Camargue (RNN des Marais du Vigueirat et RNR de la Tour du Valat). **Tendance régionale** – Forte variabilité interannuelle de l'hydropériode menant à des écarts d'abondance extrêmes (BERQUIER *et al.*, 2022 ; LAMBRET *et al.*, 2023 : des centaines de milliers d'individus émergeant de nombreux sites vs quelques centaines émergeant de quelques sites cœur.

**Période de vol** – Émergence débutant entre fin avril et mi-mai, selon la température de l'eau durant le développement larvaire. Adultes vivant jusqu'à 50 jours (CHELMICK & LAMBRET, 2020) et observables jusqu'à mi-juillet en cas de longue période d'émergence (assez tardif) ; à défaut, période de vol se terminant dès fin juin.

**Habitats** – Développement larvaire dans les eaux temporaires saumâtres des mares, marais et fossés des zones littorales, colonisées principalement par le Scirpe maritime (*Bolboschoenus maritimus*) et le Jonc maritime, et bordées de Jonc piquant, salicornes ou tamaris. La salinité de ces eaux augmente de 1,3–10 g/L lors de l'éclosion des œufs à 1,3–28,5 g/L lors de l'émergence (LAMBRET *et al.*, 2009, 2021, obs. pers.) ; une salinité trop forte est toutefois néfaste voire fatale aux larves (LAMBRET *et al.*, 2021).

**Vie larvaire** – La plupart des larves éclosent de mi- à fin mars mais certaines attendent mi-avril (LAMBRET *et al.*, 2017). Elles se tiennent de préférence dans la végétation aquatique (LAMBRET, 2016). Leur développement dure environ 2 mois (LAMBRET *et al.*, 2021) et débouche sur une phase d'émergence très synchronisée (LAMBRET, 2010).

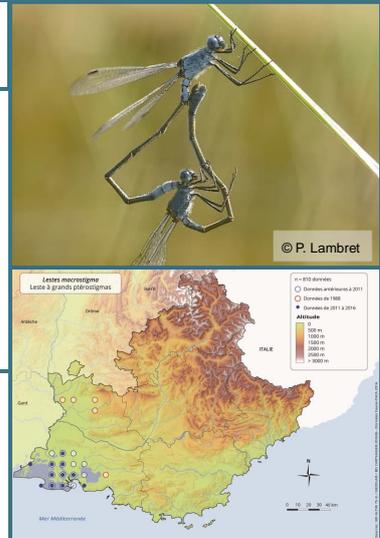
**Vie adulte** – En cas de vent fort, les adultes cherchent à s'abriter dans une roselière ou des tamaris. La phase de maturation sexuelle dure environ 2 semaines (LAMBRET, 2010). Le ♂ recherche dès le matin une ♀ afin de la maintenir en tandem alors que l'accouplement, qui dure 10 à 50 min, ne débute que vers 11h00 (LAMBRET & STOQUERT, 2011 ; CHELMICK & LAMBRET, 2020). Ensuite, la ponte s'opère en tandem, principalement entre 12h00 et 14h00. Les ♀ préfèrent insérer leurs œufs dans les tiges de *B. maritimus* car elles offrent des avantages aux adultes et aux œufs (LAMBRET *et al.*, 2015a, 2015b, 2018) ; cependant d'autres plantes leur permettent de se reproduire avec succès (MATUSHKINA *et al.*, 2016).

**Éléments de connaissances à développer** – Facteurs limitants interagissant durant son développement larvaire (compétition, prédation, salinité...). Renforcer et standardiser le suivi des populations (autochtonie) et de leurs habitats ; poursuivre les prospections pour compléter l'inventaire des stations.

**Menaces et facteurs limitants** – Absence/inadaptation de gestion hydraulique (remise en eau trop précoce [voir LAMBRET *et al.*, 2023], intensification du pâturage, changement d'usage du sol (tourisme, saliculture...), démoustication (Bti), drainage des résidus de pesticides. **Impact du changement climatique** – Assec des habitats larvaires trop précoce (BERQUIER *et al.*, 2022) en raison de la raréfaction des précipitations (court terme) et submersion marine (à long terme).

**Gestion** – Maintien de la temporalité des habitats avec inondation de novembre à fin mai. Contrôle de la salinité de l'eau (échanges et apports eaux marines/eaux douces) et de la végétation hôte de ponte (fermeture du milieu vs surpâturage). Protection stricte des sites de reproduction de l'espèce (APPB et APPHN).

**Références** – BERQUIER C., SORBA V., BERQUEZ B., *et al.* (2022) Influence de plusieurs variables environnementales sur les extrêmes variations d'abondance de *Lestes macrostigma* au sein du réseau de mares temporaires méditerranéennes de la Réserve Naturelle des Tre Padule de Suartone en Corse. *Ecol. Mediterr.* 48(1) : 5-15. | CHELMICK D. & LAMBRET P., (2020) *Lestes macrostigma* (Eversmann), the Dark Spreadingwing. *Jour. British Dragonfly Soc.* 36(2) : 84-108. | LAMBRET P. (2010) Dynamique d'une population d'adultes de *Lestes macrostigma* et implications pour son suivi: l'exemple de la Camargue. *Martinia* 26(1-2) : 19-28. | LAMBRET P. (2013) De la coloration et de l'émergence chez *Lestes macrostigma*. *Martinia* 29(1) : 53-64. | LAMBRET P. & STOQUERT A. (2011) Diel pattern of activity of *Lestes macrostigma* at a breeding site. *Inter. Jour. Odonatol.* 14(2) : 175-191. <https://doi.org/10.1080/13887890.2011.592134> | LAMBRET P., BESNARD A. & MATUSHKINA N. (2015a) Initial preference for plant species and state during oviposition site selection by an odonate. *Entomol. Science* 18 : 377-382. <https://doi.org/10.1111/ens.12130> | LAMBRET P., BESNARD A. & MATUSHKINA N. (2015b) Plant preference during oviposition in the endangered dragonfly *Lestes macrostigma* and consequences for its conservation. *Jour. Ins. Conserv.* 19 : 741-752. <https://doi.org/10.1007/s10841-015-9796-z> | LAMBRET *et al.*, (2016, 2017, 2018, 2021, 2023) : *Op. cit.* | MATUSHKINA N., LAMBRET P. & GORB S. (2016) Keeping the Golden Mean: plant stiffness and anatomy as proximal factors driving endophytic oviposition site selection in a dragonfly. *Zoology* 119 : 474-480. <https://doi.org/10.1016/j.zool.2016.03.003>



## 4.2.2 – *Lestes sponsa* (le Leste fiancé)

**Statuts réglementaires** – Non protégé ; non concerné par les listes ZNIEFF et TVB. **Statuts de conservation** – Listes rouges : **LC** Europe, EU 27 & Bassin méditerranéen, **NT** France et **LC** PACA.

**Confusions possibles** – Avec *Lestes macrostigma* mais surtout avec *L. dryas*, notamment pour les femelles dont la détermination en main nécessite une loupe de terrain et reste délicate. **Échantillonnage** – Recherche des exuvies sur les faciès d'habitats favorables ; prospection des adultes par temps ensoleillé à l'aide d'un filet entomologique, qu'on pourra alors dénombrer selon les modalités du protocole STELI.

**Biogéographie** – Espèce eurasiatique. **Répartition régionale** – Espèce ayant une affinité pour les zones froides ; deux noyaux de population en PACA : l'un en montagne jusqu'à ca. 2400 m d'altitude, essentiellement dans les Hautes-Alpes, l'autre en plaine dans les Bouches-du-Rhône (Camargue & Crau humide). **Tendance régionale** – Inconnue.

**Période de vol** – Début mai à fin septembre ; observations exceptionnelles en avril et octobre. **Habitats** – Eaux stagnantes : marais doux ou saumâtres, permanente ou temporaire, bordures marécageuses des étangs et des lacs, mares richement végétalisées en altitude.

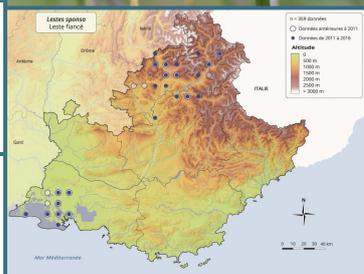
**Vie larvaire** – Dure entre 50 et 100 jours environ (en laboratoire mimant les conditions de Camargue) après éclosion au printemps ; larves se tiennent parmi les plantes aquatiques. Le développement automnal et complet de larves, issues d'œufs pondus au printemps, est possible en cas de remise en eau précoce (au mois d'août) et semble donner quelques adultes de seconde génération (LAMBRET *et al.*, 2023). **Vie adulte** – *L. sponsa* peut émerger en masse et former d'importantes populations, principalement en altitude dans notre région. Les adultes volent relativement peu et restent perchés dans la végétation (scirpaie, jonchaie, cariçaie...). Ponte en tandem dans les tiges des hélophytes à une hauteur très variable : de 50 cm au-dessus du sol parfois jusque sous la surface de l'eau.

**Éléments de connaissances à développer** – Recherche de preuves d'autochtonie (exuvies, ténéaux) au sein des deux écotypes (montagne et plaine de Camargue-Crau). Étudier les paramètres influençant la dynamique des populations. Mettre en place un réseau de suivi des populations.

**Menaces et facteurs limitants** – Drainage, fermeture (boisement notamment), piétinement par le bétail des milieux de reproduction ; apports d'eaux polluées par des effluents d'origines agricoles ou domestiques ; modification de l'usage des eaux d'irrigation. **Impact du changement climatique** – Sécheresse, surexploitation des réserves en eau (ex. : neige artificielle).

**Gestion** – Maintien des faciès ouverts des marais par le pastoralisme extensif avec maîtrise du piétinement, rajeunissement des bordures d'étangs les plus atterris par l'enlèvement des tourbes et des vases, creusement de petites mares en contexte de marais et de prairies inondables et décapage des bords des anciennes mares en voie de comblement, maintien des niveaux d'eau puis protection de la ressource en eau.

**Référence** – LAMBRET P., ŚNIEGULA S. & NORLING U., 2023 : Bivoltinism in the univoltine *Lestes sponsa*? Possible effect of water management and climate change. *International Congress of Odonatology*, 25-30 Juin 2023, Paphos : présentation orale.



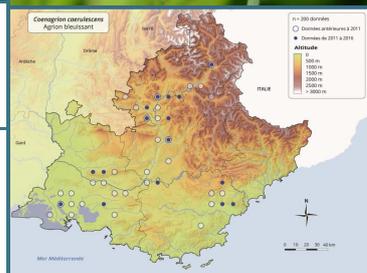
### 4.2.3 – *Coenagrion caerulescens* (l'Agrion bleuissant)

**Statuts réglementaires** – Non protégé ; non concerné par les listes ZNIEFF et TVB. **Statuts de conservation** – Listes rouges : NT Europe & EU 27, LC Bassin méditerranéen, EN France et VU PACA.

**Confusions possibles** – ♀ très semblables à celles des autres espèces du genre *Coenagrion* ; dessin du second segment abdominal du ♂ variant comme chez *C. scitulum* ; la détermination en main nécessite une loupe de terrain et reste délicate. **Échantillonnage** – Prospection des adultes par temps ensoleillé, à l'aide d'un filet entomologique, qu'on pourra alors dénombrer selon le protocole STELI.



**Biogéographie** – Espèce endémique de l'ouest du Bassin méditerranéen. **Répartition régionale** – Surtout le long de la Durance et de certains de ces affluents, mais aussi dans l'est du Var ; rare en Crau. **Tendance régionale** – Déclin pressenti malgré le manque de données.



**Période de vol** – Début mai à mi-septembre. **Habitats** – Eaux courantes ensoleillées et peu profondes (essentiellement sources, ruisselets, fossés courants et suintements) avec végétation aquatique de myriophylles ; fréquente les bords de lit mineur (cours d'eau en tresse) et les annexes hydrauliques de la Durance et de certains de ses affluents.

**Vie larvaire** – Dure probablement 1 an, mais demeure mal connue ; larves à faible profondeur, se tenant dans la végétation aquatique immergée. **Vie adulte** – Les ♂ volent lentement au ras de l'eau en se posant souvent. La ponte s'opère en tandem et les œufs sont insérés dans la végétation inondée et dans les tiges et feuilles des végétaux aquatiques.

**Éléments de connaissances à développer** – Mettre en place un réseau de suivi des populations et des habitats. Étudier les paramètres influençant la dynamique des populations et la fonctionnalité de l'habitat. Améliorer les connaissances sur sa vie larvaire afin de mieux envisager la gestion de ses populations. Prospecter au sein de vastes secteurs dotés de biotopes *a priori* favorables (massif des Maures, massif de l'Estérel-Tanneron...) pour mieux cerner la distribution régionale de l'espèce.

**Menaces et facteurs limitants** – Dénaturation du lit (disparition, drainage et calibrage, pompes agricoles), pollution par des effluents agricoles ou domestiques, intensification des pratiques agricoles (conversion en grandes cultures, augmentation des cheptels...), fermeture excessive par abandon ou boisement. En PACA : changement d'usage agricole (aspersion remplaçant la canalisation en Crau) et de type d'agrosystème, gestion du niveau de la Durance soumise aux pratiques d'EDF (relâches d'eau lors de la reproduction). **Impact du changement climatique** – Assèchement des affluents, surexploitation des réserves en eau.

**Gestion** – Maintien des pratiques agricoles d'élevage extensif, création et maintien de bandes tampons enherbées autour du milieu aquatique. Dans d'autres contextes, attention portée à la préservation de la physionomie des cours d'eau (transport solide actif) ou renaturation (apport de graviers & galets). Maintien de l'ouverture des habitats.



#### 4.2.4 – *Coenagrion hastulatum* (l'Agrion hasté)

**Statuts réglementaires** – Non protégé ; non déterminant ou remarquable selon la liste ZNIEFF, listé pour la cohérence TVB en France et en PACA.

**Statuts de conservation** – Listes rouges : **LC** Europe & EU 27, Bassin méditerranéen, **VU** France et **NA** PACA.

**Confusions possibles** – ♂ très semblables à celles des autres espèces du genre *Coenagrion* ; dessin du second segment abdominal du ♂ variant comme chez avec *C. ornatum* ou *C. lunulatum* ; la détermination en main nécessite une loupe de terrain et reste délicate. **Échantillonnage** – Prospection des adultes par temps ensoleillé, à l'aide d'un filet entomologique, qu'on pourra alors dénombrer selon le protocole STELI.

**Biogéographie** – Espèce des zones tempérée et boréale de l'Eurasie. **Répartition régionale** – Localisé dans les Hautes-Alpes : observé depuis 2015 au Lac du Chardonnet (Névache) et en 2017 aux Vigneaux. **Tendance régionale** – Inconnue.

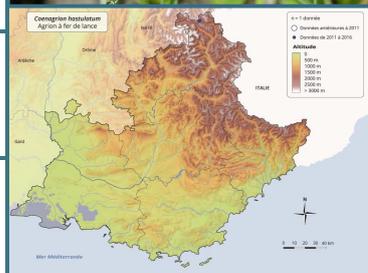
**Période de vol** – De fin mai à fin août - début septembre selon les sites. **Habitats** – Larves dans les eaux stagnantes acides des tourbières à sphaignes, les étangs tourbeux, les marais à *Carex* spp. et à *Menyanthes trifoliata*.

**Vie larvaire** – Éclosion 2 à 3 semaines après la ponte ; développement durant 1 à 2 ans en altitude modérée, 3 à 4 ans aux altitudes élevées ; larves à faible profondeur, se tenant dans la végétation aquatique immergée. **Vie adulte** – Les ♂ volent lentement au ras de l'eau en se posant souvent. La ponte s'opère en tandem dans la végétation inondée (sphaignes) et dans les tiges et feuilles des végétaux aquatiques.

**Éléments de connaissances à développer** – Mettre en place un suivi des populations et des habitats. Approfondir les prospections et cartographier les populations. Étudier les paramètres influençant la dynamique des populations et la fonctionnalité de l'habitat.

**Menaces et facteurs limitants** – Drainage et enrésinement des tourbières, fermeture spontanée des surfaces en eau libre au sein des tourbières, apports d'eaux polluées par des effluents d'origines agricoles ou domestiques. **Impact du changement climatique** – Sécheresse, surexploitation des réserves en eau.

**Gestion** – Maintien des faciès ouverts de tourbière par le pastoralisme extensif, rajeunissement des tourbières les plus évoluées par le creusement de petites fosses de détournement et le décapage des bords d'étangs en voie de comblement, maintien des niveaux d'eau puis protection de la ressource en eau.



© M. Pélissier



## 4.2.5 – *Coenagrion mercuriale* (l'Agrion de Mercure)

**Statuts réglementaires** – Protégé au niveau national (Arrêté du 23 avril 2007 – art. 3), Ann. II de la DHFF, Ann. II de la Convention de Berne ; remarquable selon la liste ZNIEFF, listé pour la cohérence TVB. **Statuts de conservation** – Listes rouges : **NT** Europe & EU 27, Bassin méditerranéen, **LC** France et PACA.

**Confusions possibles** – ♀ très semblables à celles des autres espèces du genre *Coenagrion* ; dessin du second segment abdominal du ♂ variant comme chez avec *C. hastulatum* ou *C. ornatum* ; détermination en main avec un minimum de formation. **Échantillonnage** – Prospection des adultes par temps ensoleillé, à l'aide d'un filet entomologique, qu'on pourra alors dénombrer selon le protocole STELI.

**Biogéographie** – Espèce d'Europe de l'Ouest et du nord-ouest du Maghreb. **Répartition régionale** – Commun en dessous de 700 m d'altitude. **Tendance régionale** – Stable.

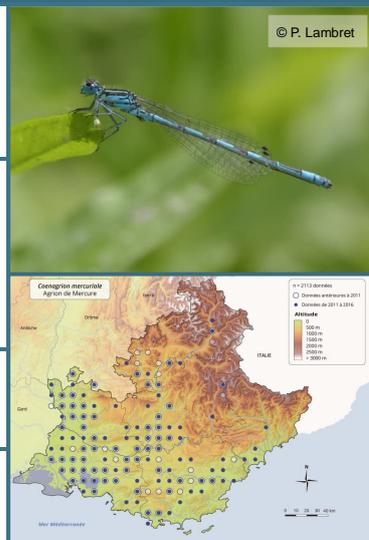
**Période de vol** – Mi-mars à mi-octobre, voire mi-novembre. **Habitats** – Reproduction dans les milieux courants à eau claire, ensoleillés, avec une riche végétation aquatique (sources, ruisselets, fossés courants...).

**Vie larvaire** – Éclosion 3 à 6 semaines après la ponte ; développement durant 1 an dans les sédiments et la végétation aquatique immergée. **Vie adulte** – Les ♂ s'observent majoritairement à proximité des milieux de reproduction. La ponte s'opère en tandem et les ♀ insèrent leurs œufs dans la végétation sous la surface de l'eau.

**Éléments de connaissances à développer** – Mettre en place un réseau de suivi des populations et des habitats à l'échelle régionale. Étudier les paramètres influençant la dynamique des populations et la fonctionnalité de l'habitat.

**Menaces et facteurs limitants** – Dénaturation du lit (disparition, drainage et calibrage), apports d'eaux polluées par des effluents d'origines agricoles ou domestiques, intensification des pratiques agricoles (conversion en grandes cultures, augmentation des cheptels...), fermeture excessive par abandon ou boisement, modification de la gestion des réseaux d'irrigation. **Impact du changement climatique** – Assèchement local, surexploitation des réserves en eau.

**Gestion** – Maintien des pratiques agricoles d'élevage extensif, création et maintien de bandes tampons enherbées autour du milieu aquatique. Dans d'autres contextes, préservation ou renaturation de la physionomie des cours d'eau, maintien de l'ouverture.



## 4.2.6 – *Coenagrion pulchellum* (l'Agrion joli)

**Statuts réglementaires** – Non protégé ; remarquable selon la liste ZNIEFF, non listé pour la cohérence TVB. **Statuts de conservation** – Listes rouges : **LC** Europe & EU 27, **NT** Bassin méditerranéen, **VU** France et **EN** PACA.

**Confusions possibles** – ♀ très semblables à celles des autres espèces du genre *Coenagrion* ; détermination en main avec une loupe de terrain. **Échantillonnage** – Prospection des adultes par temps ensoleillé, à l'aide d'un filet entomologique. On pourra alors dénombrer ces adultes en suivant les modalités du protocole STELI.

**Biogéographie** – Espèce eurasiatique. **Répartition régionale** – Espèce de plaine et de moyenne montagne, mais irrégulièrement présente ; majorité des observations réalisées dans les Bouches-du-Rhône. **Tendance régionale** – En déclin certain, pour des raisons « inconnues ».

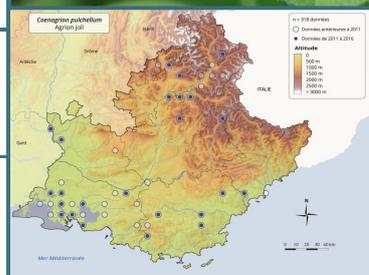
**Période de vol** – Mi-avril (voire fin mars) à fin août. **Habitats** – Reproduction dans les eaux douces stagnantes à faiblement courantes, méso- à eutrophes, ensoleillées et riches en végétation : mares, étangs, fossés, bassins de rétention...

**Vie larvaire** – Éclosion 2 à 6 semaines après la ponte ; développement durant entre 8 mois et 2 ans, selon l'environnement ; larves se tenant dans la végétation aquatique immergée. **Vie adulte** – Les ♀ volent lentement au ras de l'eau en se posant souvent. La ponte s'opère en tandem et les œufs sont insérés dans les tiges et feuilles des végétaux aquatiques.

**Éléments de connaissances à développer** – Revisiter les stations historiques. Mettre en place un réseau de suivi des populations et des habitats. Étudier les paramètres influençant le développement larvaire et la dynamique des populations. Identifier les raisons de son déclin.

**Menaces et facteurs limitants** – Drainage et boisement des marais et prairies inondables, fermeture spontanée des surfaces en eau libre au sein des mares et étangs, apports d'eaux polluées par des effluents d'origines agricoles ou domestiques, aménagement des zones humides. **Impact du changement climatique** – Sécheresse, surexploitation des réserves en eau.

**Gestion** – Maintien des faciès ouverts des marais et prairies humides par le pastoralisme extensif, rajeunissement des bordures d'étangs les plus atterris par l'enlèvement des tourbes et des vases, creusement de petites mares en contexte de marais et de prairies inondables et par le décapage des bords des anciennes mares en voie de comblement, maintien des niveaux d'eau puis protection de la ressource en eau.



## 4.2.7 – *Aeshna juncea* (l'Aeschne des joncs)

**Statuts réglementaires** – Non protégé ; non concerné par les listes ZNIEFF et TVB. **Statuts de conservation** – Listes rouges : **LC** Europe, EU 27 & Bassin méditerranéen, **NT** France et **LC** PACA.

**Confusion possible** – Avec *A. mixta* ; examiner les critères en main. **Échantillonnage** – Recherche d'exuvies sur les faciès d'habitats favorables ; les dénombrer en notant le linéaire parcouru et le nombre d'observateur(s). Prospection des adultes par temps ensoleillé, à l'aide d'un filet entomologique, qu'on pourra alors dénombrer selon le protocole STELI.

**Biogéographie** – Espèce des zones tempérée mais surtout boréale de l'hémisphère nord. **Répartition régionale** – Cantonnée aux reliefs montagneux, jusqu'à 2 900 m d'altitude. **Tendance régionale** – Inconnue.

**Période de vol** – De début mai à fin octobre, pic de mi-juillet à fin août.

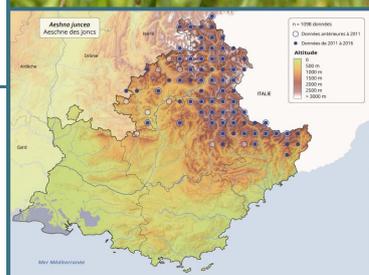
**Habitats** – Reproduction dans les eaux stagnantes oligotrophes et acides, naturelles ou artificielles, ceinturées de roseaux et colonisées par sphaignes, laïches et Trèfle d'eau : mares et étangs tourbeux, bas-marais. **Vie larvaire** – Éclosions essentiellement après diapause hivernale mais 10 % sont directes après la ponte ; développement durant 2 à 4 ans en altitude modérée et 5 à 6 ans aux altitudes élevées ; les jeunes larves vivent à faible profondeur dans la

végétation aquatique immergée et descendent plus en profondeur lorsqu'elles sont âgées. **Vie adulte** – Les ♂ sont territoriaux et volent longuement au-dessus des sites favorables dans l'attente d'une ♀. L'accouplement se déroule dans la végétation. Les ♀, discrètes, insèrent leurs œufs dans la tourbe et la végétation.

**Éléments de connaissances à développer** – Inventorier et localiser les populations en recherchant les critères d'autochtonie (exuvies). Étudier les paramètres influençant la dynamique des populations. Mettre en place un réseau de suivi des populations et des sites de reproduction.

**Menaces et facteurs limitants** – Drainage, piétinement (pastoralisme intensif) et infrastructures touristiques (canons à neige, artificialisation...), fermeture spontanée des surfaces en eau libre au sein des tourbières, apports d'eaux polluées par des effluents d'origines agricoles ou domestiques. **Impact du changement climatique** – Sécheresse caniculaire, surexploitation des réserves en eau.

**Gestion** – Maintien des faciès ouverts de tourbière par le pastoralisme extensif, rajeunissement des tourbières les plus évoluées par le creusement de petites fosses de détournage et le décapage des bords d'étangs en voie de comblement, maintien des niveaux d'eau puis protection de la ressource en eau.



#### 4.2.8 – *Gomphus graslinii* (le Gomphe de Graslin)

**Statuts réglementaires** – Protégé au niveau national (Arrêté du 23 avril 2007 – art. 3), Ann. II et IV de la DHFF, Ann. II de la Convention de Berne ; déterminant selon la liste ZNIEFF, non concerné par la liste TVB. **Statuts de conservation** – Listes rouges : NT Europe & EU 27, EN Bassin méditerranéen, LC France et NT PACA.

**Confusion possible** – Avec *G. simillimus* et *Stylurus flavipes*. **Échantillonnage** – Recherche des exuvies en randonnée aquatique ou canoë le long des berges des cours d'eau et des lacs de barrage ; les dénombrer en notant le linéaire parcouru et le nombre d'observateur(s). Les exuvies ne sont pas identifiables directement sur le terrain ; elles peuvent être collectées, numérotées au feutre indélébile sur l'abdomen et géoréférencées en Gomphidae sp. pour une identification ultérieure sous loupe binoculaire.

**Biogéographie** – Endémique franco-ibérique. **Répartition régionale** – Vallées du Rhône et de l'Argens. Populations plutôt rares et localisées. **Tendance régionale** – Inconnue.

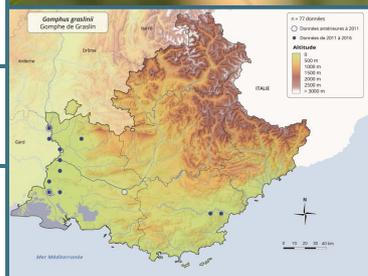
**Période de vol** – Début juin à début août. **Habitats** – Secteurs calmes des fleuves, rivières et ruisseaux, bordés de ripisylve, comportant des zones sableuses et des vasques accumulant les débris végétaux. Souvent accompagné d'*Oxygastra curtisii*. **Vie larvaire** – Très mal connue ; développement durant 2 ou 4 ans ; larves actives de nuit, s'enfouissant dans les sédiments sableux ou organiques dans les endroits calmes que surplombe la ripisylve. **Vie adulte** – Vole calmement le matin au-dessus des clairières et au bord des lisières ensoleillées et abritées du vent. Durant les heures chaudes, les ♂ survolent les zones de ponte et marquent des pauses dans la végétation rivulaire. Les ♀ sont discrètes et ne viennent au bord des eaux que brièvement pour se reproduire avant de disparaître dans la végétation arborée.

**Éléments de connaissances à développer** – À rechercher sur les retenues hydrauliques, en basse Durance notamment où l'espèce est aujourd'hui autochtone avec des effectifs relativement importants (des centaines d'exuvies sur certains transects suivis) et de nombreux adultes volants dans les lisières et formations semi-ouvertes sur les proches terrasses alluviales (É. Durand & P. Menard, obs. pers.) ; inventorier et cartographier les populations en recherchant les critères d'autochtonie (exuvies). Préciser la durée de développement larvaire dans notre région. Étudier les paramètres influençant la dynamique des populations. Intégration dans le déploiement du protocole du Suivi des odonates gomphidés et anisoptères prioritaires (SOGAP).

**Menaces et facteurs limitants** – Pollution des cours d'eau, déboisement des rives, rectification des berges, effacement de seuils et exploitation des granulats du lit mineur des cours d'eau, écrevisses invasives. **Impact du changement climatique** – Diminution des débits.

**Gestion** – Conservation des ripisylves riches en essences spontanées, préservation de la ressource en eau contre les pollutions et les prélèvements intempestifs d'origines agricoles et/ou domestiques.

© P. Lambret



## 4.2.9 – *Stylurus flavipes* (le Gomphe à pattes jaunes)

**Statuts réglementaires** – Protégé au niveau national (Arrêté du 23 avril 2007 – art. 3), Ann. IV de la DHFF, Ann. II de la Convention de Berne ; remarquable selon la liste ZNIEFF, non concerné par la liste TVB. **Statuts de conservation** – Listes rouges : **LC** Europe & EU 27, **NT** Bassin méditerranéen, **LC** France & PACA.

**Confusions possibles** – Avec les autres Gomphidae (surtout *G. simillimus* et *G. graslinii*). **Échantillonnage** – Recherche des exuvies (directement identifiables sur terrain) en randonnée aquatique ou canoë le long des berges ; les dénombrer en notant le linéaire parcouru et le nombre d'observateur(s).

**Biogéographie** – Espèce eurosibérienne, évitant la zone boréale. **Répartition régionale** – Vallée du Rhône. **Tendance régionale** – En expansion et regain.

**Période de vol** – Début juin à début août. **Habitats** – Reproduction dans les secteurs calmes des fleuves et des grandes rivières des secteurs sableux ou limoneux. La larve vit dans les zones où le courant est plus lent, parfois ralenti par des obstacles (embâcles, enrochements, décrochements de berges...). **Vie larvaire** – Éclosions directes et après diapause hivernale ; développement durant 2 à 4 ans ; larves enfouies dans les sédiments fins où elles chassent.

**Vie adulte** – Peu de choses connues ; imagos « discrets ». Capable d'importants déplacements. Comme chez les autres espèces Gomphidae, peut se poser sur le sol dénudé.

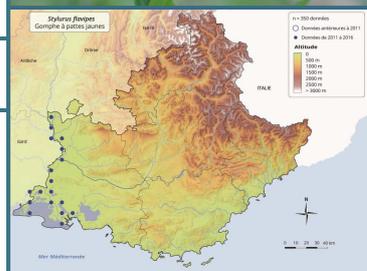
**Éléments de connaissances à développer** – Préciser la durée de développement larvaire dans notre région. Étudier les mœurs des adultes. Intégration dans le déploiement du protocole du Suivi des odonates gomphidés et anisoptères prioritaires (SOGAP).

**Menaces et facteurs limitants** – Artificialisation du lit des cours d'eau (implantations de seuils, rectification...), extraction de matériaux, banalisation des milieux environnants, détérioration de la qualité de l'eau, pollution chimique. **Impact du changement climatique** – Diminution des débits, remontée du biseau salé marin.

**Gestion** – Maintien des ripisylves, conservation ou renaturation des faciès d'écoulement naturel, préservation de la ressource en eau contre les pollutions et les prélèvements intempestifs d'origines agricoles et/ou domestiques.



© P. Lambret



#### 4.2.10 – *Oxygastra curtisii* (la Cordulie à corps fin)

**Statuts réglementaires** – Protégé au niveau national (Arrêté du 23 avril 2007 – art. 3), Ann. II & IV de la DHFF, Ann. II de la Convention de Berne ; remarquable selon la liste ZNIEFF, non concerné par la liste TVB. **Statuts de conservation** – Listes rouges : NT Europe & EU 27, LC Bassin méditerranéen, France & PACA. **Phylogénie** – Pourrait être l'élément actuel d'un groupe d'espèces plus largement répandu dans le monde et qui aurait son origine au Crétacé. Retiré récemment des Corduliidae, possiblement intégré aux Synthemistidae, sa position taxonomique reste à préciser (*incertae sedis*).

**Confusions possibles** – En vol avec *Cordulia aenea*. **Échantillonnage** – Recherche des exuvies (identifiables sur terrain) en randonnée aquatique ou canoë le long des berges, des anciennes gravières et retenues d'eau ombragées ; comptage en notant le linéaire parcouru et le nombre d'observateur(s).

**Biogéographie** – Endémique franco-ibérique, émergeant sur Maroc, Italie, Suisse, Bénélux et Royaume-Uni. **Répartition régionale** – Surtout dans la moitié sud, en-dessous de 300 m d'altitude. **Tendance régionale** – En nette expansion.

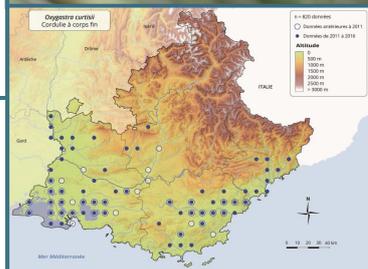
**Période de vol** – De début mai à fin août. **Habitats** – Reproduction dans les secteurs calmes des rivières et des canaux d'eau douce (y compris en Camargue) bordés de ripisylve, comportant des zones sableuses et des vasques accumulant les débris végétaux notamment dans les chevelus racinaires. Présence dans certains bassins du centre Var et du Vaucluse (vallée du Calavon par ex.) et localement dans les Alpes-de-Haute-Provence.

**Vie larvaire** – Éclosion 2 à 10 semaines après la ponte ; développement durant 2 ou 3 ans ; larves enfouies dans les sédiments sablonneux ou la matière organique dans les endroits calmes surplombés par la ripisylve et actives de nuit. **Vie adulte** – Les ♂ patrouillent le long des rives sur des tronçons de 6 à 15 m des secteurs ombragés et calmes, à la recherche des ♀. Ils sont agressifs envers leurs semblables et envers les autres Anisoptères. Les ♀ sont discrètes et ne viennent au bord des eaux que brièvement pour pondre. Les adultes chassent dans les secteurs ligneux aux abords des zones de reproduction.

**Éléments de connaissances à développer** – Recherchant les critères d'autochtonie (exuvies). Étudier les paramètres influençant la dynamique des populations. Intégration dans le déploiement du protocole du Suivi des odonates gomphidés et anisoptères prioritaires (SOGAP).

**Menaces et facteurs limitants** – Pollution des cours d'eau, déboisement des rives, rectification des berges, effacement de seuils et exploitation des granulats du lit mineur des cours d'eau, écrevisses invasives. **Impact du changement climatique** – Diminution des débits.

**Gestion** – Conservation des ripisylves riches en essences spontanées (aulnes et saules), renaturation des berges, préservation de la ressource en eau contre les pollutions et les prélèvements intempestifs d'origines agricoles et/ou domestiques.



#### 4.2.11 – *Somatochlora alpestris* (la Cordulie alpestre)

**Statuts réglementaires** – Non protégé ; déterminant pour les ZNIEFF de PACA, listé pour la cohérence TVB. **Statuts de conservation** – Listes rouges : **LC** Europe & EU 27, **NT** Bassin méditerranéen & France, **VU** PACA.

**Confusions possibles** – Avec les autres espèces du genre *Somatochlora* ; détermination à vue en main avec un minimum de formation. **Échantillonnage** – Recherche d'exuvies sur les faciès d'habitats favorables ; les dénombrer en notant le linéaire parcouru et le nombre d'observateur(s). Prospection des adultes par temps ensoleillé, à l'aide d'un filet, qu'on pourra dénombrer selon le protocole STELI. Voir également le protocole CIMaE\*.

**Biogéographie** – Relique périglaciaire de l'arc alpin et de la Scandinavie à la Sibérie. **Répartition régionale** – Surtout au-dessus de 1800 m d'altitude, dans le Mercantour, le Queyras et l'Ubaye (à rechercher dans les Écrins). **Tendance régionale** – Diminution de son aire d'occurrence.

**Période de vol** – Mi-juin à fin août. **Habitats** – Reproduction dans les eaux stagnantes oligotrophes et acides des tourbières à sphaignes, les rives tourbeuses des lacs et des étangs bien végétalisés. **Vie larvaire** – Éclosion 3 à 6 semaines après la ponte, ou après diapause hivernale (40 %) ; les larves, qui se développent durant 3 à 5 ans dans la tourbe des dépressions inondées, résistent aux périodes répétées et prolongées d'assèchement et de gel ; émergences synchrones sur une courte période dans chaque site (50 % des imagos émergent en une semaine). **Vie adulte** – Les ♂ sont territoriaux et agressifs envers leurs congénères et défendent parfois leur territoire de chasse. Ils volent en prospectant au-dessus des points d'eau ensoleillés (gouilles et rives), changeant régulièrement de sites à la recherche de ♀, discrètes, en train de pondre. Ils plongent dans la végétation sur la femelle repérée pour s'accoupler. Les ♀ déposent leurs œufs à la surface de l'eau parmi les sphaignes et la tourbe.

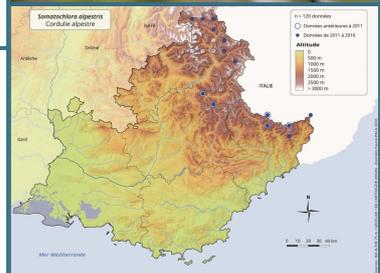
**Éléments de connaissances à développer** – Poursuivre l'inventaire des populations en recherchant les critères d'autochtonie (exuvies). Mettre en place un suivi des populations et des sites de reproduction. Étudier les paramètres influençant la dynamique des populations.

**Menaces et facteurs limitants** – Circulation de quad et de 4 x 4, pastoralisme intensif (piétinement & eutrophisation) et tourisme (sports d'hiver & canons à neige, artificialisation...), réfection des barrages EDF, fermeture spontanée des surfaces en eau libre au sein des tourbières et emboisement périphérique, drainage ou apports d'eaux polluées par des effluents d'origines agricoles ou domestiques. **Impact du changement climatique** – Sécheresse caniculaire, surexploitation des réserves en eau.

**Gestion** – Protection foncière (acquisition conservatoire...) et réglementaire (APPB, RNR, RNR...) efficace ; maintien des faciès ouverts des zones humides d'altitude par le pastoralisme extensif, débroussaillage et bucheronnage sélectifs, maintien des niveaux d'eau puis protection de la ressource en eau.



© P. Lambret



\* <https://www.fne-aura.org/uploads/2022/02/guide-protocole-naturalistes.pdf>



## 4.2.12 – *Somatochlora arctica* (la Cordulie arctique)

**Statuts réglementaires** – Non protégé ; remarquable pour les ZNIEFF de PACA, non listé pour la cohérence TVB. **Statuts de conservation** – Listes rouges : **LC** Europe & EU 27, **NT** Bassin méditerranéen & France et **CR** PACA.

**Confusions possibles** – Avec les autres espèces du genre *Somatochlora* ; détermination à vue en main avec un minimum de formation. **Échantillonnage** – Recherche d'exuvies sur les faciès d'habitats favorables ; les dénombrer en notant le linéaire parcouru et le nombre d'observateur(s). Prospection des adultes par temps ensoleillé, à l'aide d'un filet, qu'on pourra dénombrer selon le protocole STELI. Voir également le protocole CIMaE\*.

**Biogéographie** – Relique périglaciaire des zones boréales et sub-boréales eurasiennes. **Répartition régionale** – Confiné à l'Ubaye et au Briançonnais. **Tendance régionale** – Inconnue mais déclin prévisible.

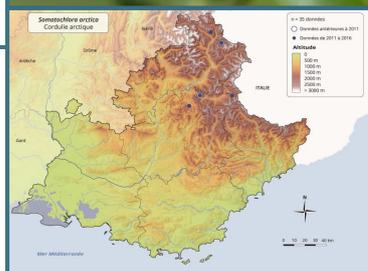
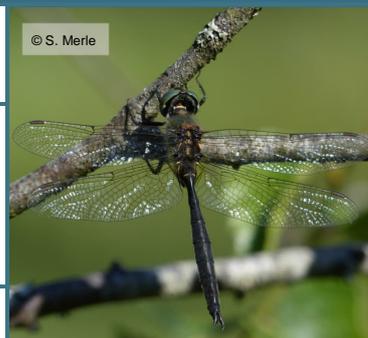
**Période de vol** – Juillet-août. **Habitats** – Reproduction dans les gouilles et suintements oligotrophes et acides des tourbières à sphaignes, voire des petites mares ; ces faciès peuvent se rencontrer à la périphérie de lacs ou étangs. **Vie larvaire** – Éclosion 3 à 4 semaines après la ponte, ou après diapause hivernale (20 %) ; les larves, qui se développent durant 3 à 5 ans dans la tourbe des dépressions inondées, résistent aux périodes répétées et prolongées d'assèchement et de gel ; émergences progressives et régulières sur une période de 3 à 4 semaines. **Vie adulte** – ♂ et ♀ discrets. Les ♂ par-

courent de longues distances au-dessus des habitats favorables. Peu territoriaux, les accrochages entre ♂ sont brefs et peu violents. Les ♀ volent lentement au bord des eaux larguant furtivement leurs œufs.

**Éléments de connaissances à développer** – Poursuivre l'inventaire des populations en recherchant les critères d'autochtonie (exuvies). Mettre en place un suivi des populations et des sites de reproduction. Étudier les paramètres influençant la dynamique des populations.

**Menaces et facteurs limitants** – Circulation de quad et de 4x4, pastoralisme intensif (piétinement & eutrophisation) et tourisme (sports d'hiver & canons à neige, artificialisation...), réfection des barrages EDF, fermeture spontanée des surfaces en eau libre au sein des tourbières et emboisement périphérique, drainage ou apports d'eaux polluées par des effluents d'origines agricoles ou domestiques. **Impact du changement climatique** – Sécheresse caniculaire, surexploitation des réserves en eau.

**Gestion** – Protection foncière (acquisition conservatoire...) et réglementaire (APPB, RNR, RNR...) efficace ; maintien des faciès ouverts des zones humides d'altitude par le pastoralisme extensif, débroussaillage et bucheronnage sélectifs, maintien des niveaux d'eau puis protection de la ressource en eau.



\* <https://www.fne-aura.org/uploads/2022/02/guide-protocole-naturalistes.pdf>



#### 4.2.13 – *Somatochlora flavomaculata* (la Cordulie à taches jaunes) \*

**Statuts réglementaires** – Non protégé ; déterminant pour les ZNIEFF de PACA, non listé pour la cohérence TVB. **Statuts de conservation** – Listes rouges : **LC** Europe, EU 27, Bassin méditerranéen et France, **NT** PACA.

**Confusions possibles** – Avec les autres espèces du genre *Somatochlora* ; détermination en main avec un minimum de formation. **Échantillonnage** – Recherche d'exuvies sur les faciès d'habitats favorables ; les dénombrer en notant le linéaire parcouru et le nombre d'observateur(s). Prospection des adultes par temps ensoleillé, à l'aide d'un filet entomologique, qu'on pourra alors dénombrer selon les modalités du protocole STELI.

**Biogéographie** – Espèce eurosibérienne, évitant la zone boréale. **Répartition régionale** – Présente sur quelques stations des Alpes à proximité de la Durance, jusqu'à 1 300 m d'altitude. **Tendance régionale** – Inconnue.

**Période de vol** – Juillet - août. **Habitats** – Eaux stagnantes à légèrement courantes avec une riche végétation hygrophile ; lacs en cours d'atterrissage, marais et tourbières en fin de cycle, colonisés par les roselières. **Vie larvaire** – Les larves éclosent environ 8 semaines après la ponte (ou probablement après une diapause hivernale si les œufs ont été pondus tardivement, à l'instar des autres *Somatochlora* spp.) ; puis elles se développent durant 2 - 3 ans. Elles vivent à faible profondeur dans la vase ou la litière, ou encore parmi la végétation aquatique. Elles résistent à la sécheresse en s'enfonçant en profondeur.

**Vie adulte** – Les ♂ défendent leur territoire soit lors de patrouille soit depuis leur perchoir. Ils s'éloignent du milieu aquatique pour fréquenter des habitats ouverts à proximité. L'accouplement dure quelques minutes et les ♀ pondent discrètement à la surface de l'eau ou sur les rives humides.

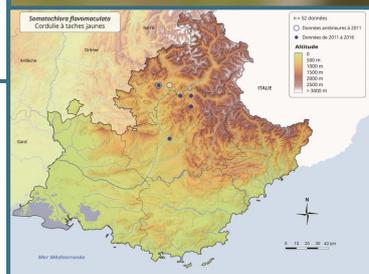
**Éléments de connaissances à développer** – Poursuivre l'inventaire des populations en recherchant les critères d'autochtonie (exuvies). Mettre en place un suivi des populations et des sites de reproduction. Étudier les paramètres influençant la dynamique des populations.

**Menaces et facteurs limitants en PACA** – Pollution des eaux, fermeture par les ligneux (dont l'enrésinement), drainage des stations lié aux activités agricoles, remblais et comblement, aménagements et urbanisme (notamment aux alentours de Gap). **Impact du changement climatique** – Sécheresse et diminution des débits.

**Gestion** – Réouverture des milieux, creusement dans les habitats comblés, mise en protection foncière (notamment dans le secteur de Seyne).



© M. Péliissié



#### 4.2.14 – *Somatochlora meridionalis* (la Cordulie méridionale)

**Statuts réglementaires** – Non protégé ; déterminant pour les ZNIEFF de PACA, non listé pour la cohérence TVB. **Statuts de conservation** – Listes rouges : **LC** Europe, EU 27 & Bassin méditerranéen, **NT** France et **EN** PACA.

**Confusions possibles** – Avec les autres espèces du genre *Somatochlora* ; détermination à vue en main avec un minimum de formation. **Échantillonnage** – Recherche des exuvies en randonnée aquatique, voire en canoë, le long des berges ; les dénombrer en notant le linéaire parcouru et le nombre d'observateur(s).

**Biogéographie** – Espèce cantonnée à une zone allant des Alpes au nord de l'Anatolie et de l'Autriche à la Grèce. **Répartition régionale** – Estérel, plaine des Maures, environs de la Siagne. **Tendance régionale** – Inconnue.

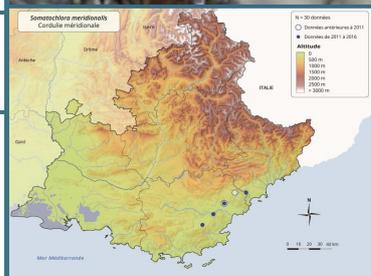
**Période de vol** – Début juin à fin août. **Habitats** – Reproduction dans les ruisseaux forestiers ombragés, les secteurs calmes des rivières méditerranéennes, comportant des vasques bordées de ripisylve. **Vie larvaire** – Peu connue ; les larves âgées, enfouies dans les sédiments sablonneux ou la matière organique dans les endroits calmes et à l'ombre, survivent aux périodes d'étiage des cours d'eau intermittent grâce à la présence de vasques.

**Vie adulte** – Les ♂ patrouillent le long des rives ombragées évitant l'exposition au soleil. Ils semblent défendre leur territoire de chasse le long de lisières terrestres, voire sur la canopée (inaccessible à l'observateur). Les ♀, discrètes, ne viennent au bord des eaux que brièvement pour pondre à la surface de l'eau ou des sédiments humides des rives.

**Éléments de connaissances à développer** – Étudier la biologie et l'écologie des larves. Approfondir l'inventaire des populations en recherchant les critères d'autochtonie (exuvies). Mettre en place un suivi des populations et des sites de reproduction. Étudier les paramètres influençant la dynamique des populations.

**Menaces et facteurs limitants** – Pollution des cours d'eau, déboisement des rives, rectification des berges, effacement de seuils et exploitation des granulats du lit mineur des cours d'eau, écrevisses invasives. **Impact du changement climatique** – Sécheresses locales et diminution des débits.

**Gestion** – Conservation des ripisylves des cours d'eau de régime méditerranéen et des massifs ligneux environnant, préservation de la ressource en eau contre les pollutions et les prélèvements intempestifs d'origines agricoles et/ou domestiques.



#### 4.2.15 – *Somatochlora metallica* (la Cordulie métallique) \*

Se référer à la monographie du Plan national car classé comme en déficit de connaissances (catégorie UICN « DD ») en région PACA.

#### 4.2.16 – *Leucorrhinia dubia* (la Leucorrhine douteuse)

**Statuts réglementaires** – Non protégé ; déterminant pour les ZNIEFF de PACA, non listé pour la cohérence TVB. **Statuts de conservation** – Listes rouges : **LC** Europe & EU 27, **NT** Bassin méditerranéen & France et **CR** PACA.

**Confusions possibles** – Avec *L. rubicunda* et les ♀ de *L. pectoralis* (absents en PACA) ; détermination en main avec un minimum de formation. **Échantillonnage** – Recherche d'exuvies sur les faciès d'habitats favorables ; les dénombrer en notant le linéaire parcouru et le nombre d'observateur(s). Prospection des adultes par beau temps, avec filet, qu'on pourra dénombrer selon le protocole STELI. Voir également le protocole CIMaE\*.

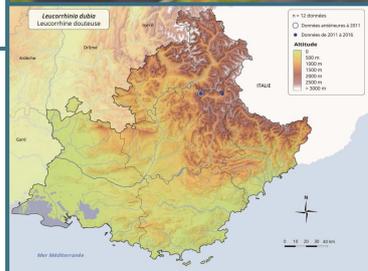
**Biogéographie** – Espèce eurosibérienne, zone boréale comprise. **Répartition régionale** – Seules 2 localités connues dans la vallée de l'Ubaye. **Tendance régionale** – Effectifs faibles et diminution pressentie.

**Période de vol** – Juillet - août, avec un pic mi-juillet ; toutefois, les émergences peuvent survenir dès le mois de mai dans la moitié sud du pays. **Habitats** – Reproduction dans les eaux stagnantes acides des tourbières à sphaignes, à prêles, les étangs tourbeux pauvres en poissons. **Vie larvaire** – Dure 2 à 5 ans en fonction de la latitude et de l'altitude des sites. Les larves vivent à la surface des sédiments tourbeux dans la végétation aquatique et sont sensibles à la prédation par les poissons. Les émergences sont synchrones au sein d'un même site. **Vie adulte** – Les ♂ survolent l'eau de façon erratique sans défendre véritablement de territoire. Après un accouplement d'une trentaine de minutes, les ♀ larguent leurs œufs dans la végétation inondée (sphaignes) en se déplaçant rapidement, sous la surveillance temporaire du ♂.

**Éléments de connaissances à développer** – Poursuivre l'inventaire des populations en recherchant les critères d'autochtonie (exuvies). Étudier les paramètres influençant la dynamique des populations. Mettre en place un suivi des populations et des sites de reproduction.

**Menaces et facteurs limitants** – Alevinage récréatif et relâche des vifs. Drainage et fermeture des surfaces en eau libre au sein des tourbières, apports d'eaux polluées par des effluents d'origines pastorales ou en lien avec le tourisme. **Impact du changement climatique** – Sécheresse, surexploitation des réserves en eau.

**Gestion** – Protection foncière (acquisition conservatoire...) et réglementaire (APPB, RNR, RNR...) efficace. Désempoisonnement obligatoire. Puis maintien des faciès ouverts de tourbière par le pastoralisme extensif, rajeunissement des tourbières les plus évoluées par le creusement de petites fosses de détournement et le décapage des bords d'étangs en voie de comblement, maintien des niveaux d'eau puis protection de la ressource en eau.



\* <https://www.fne-aura.org/uploads/2022/02/guide-protocole-naturalistes.pdf>



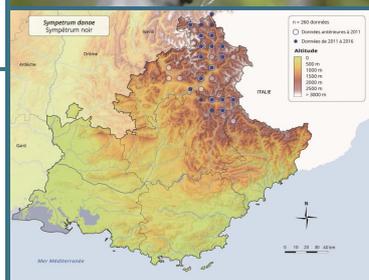
#### 4.2.17 – *Sympetrum danae* (le Sympétrum noir)

**Statuts réglementaires** – Non protégé ; non concerné par les listes ZNIEFF et TVB. **Statuts de conservation** – Listes rouges : **LC** Europe, EU 27 & Bassin méditerranéen, **VU** France et **NT** PACA.

**Confusions possibles** – En vol avec des individus immatures d'autres *Sympetrum* spp. **Échantillonnage** – Recherche d'exuvies parmi les faciès d'habitats favorables ; les dénombrer en notant le linéaire parcouru et le nombre d'observateur(s). Prospection des adultes par temps ensoleillé, à l'aide d'un filet, qu'on pourra dénombrer selon le protocole STELI. Voir également le protocole CIMaE\*.

**Biogéographie** – Espèce circum-boréale de l'hémisphère nord. **Répartition régionale** – Présence relictuelle dans les Alpes-de-Haute-Provence et dans les Hautes-Alpes, au-delà de 700 m d'altitude. **Tendance régionale** – En déclin, avec disparition notamment des stations du Gapençais.

**Période de vol** – Fin juin à début octobre. **Habitats** – Reproduction dans les eaux alcalines mésotrophes à acides oligotrophes des tourbières, étangs et mares d'altitude. **Vie larvaire** – Éclosion après diapause hivernale et développement des larves à la surface des sédiments tourbeux durant au moins 1 mois. **Vie adulte** – Grande capacité de dispersion et d'erratismes. ☑ non territoriaux. La ponte, au-dessus de l'eau ou des sédiments des rives, est engagée en tandem puis la ♀ poursuit seule, parfois sous la surveillance du ♂.



**Éléments de connaissances à développer** – Établir l'autochtonie des populations par la recherche des exuvies. Étudier les paramètres influençant la dynamique des populations. Mettre en place un suivi des populations et des sites de reproduction.

**Menaces et facteurs limitants** – Alevinage récréatifs des zones humides d'altitude, aménagement et piétinement des rives et des berges par le bétail, sylviculture intensive, curage, faucardage des hydrophytes, apports d'eaux polluées par des effluents d'origines agricoles ou domestiques. **Impact du changement climatique** – Sécheresse, surexploitation des réserves en eau.

**Gestion** – Désempoisonnement. Intégration des enjeux spécifiques de conservation par les fédérations de pêche et dans les plans d'aménagement forestier. Protection des berges, maintien des faciès ouverts des mares et étangs, décapage des rives et des queues d'étangs en voie de comblement, maintien des niveaux d'eau et protection de la ressource en eau en contexte touristique (e.g. neige artificielle) et de gestion sylvicole extensive.

\* <https://www.fne-aura.org/uploads/2022/02/guide-protocole-naturalistes.pdf>



#### 4.2.18 – *Sympetrum depressiusculum* (le Sympétrum déprimé)

**Statuts réglementaires** – Non protégé ; déterminant pour les ZNIEFF de PACA, non listé pour la cohérence TVB. **Statuts de conservation** – Listes rouges : **VU** Europe, EU 27 & Bassin méditerranéen, **EN** France et **VU** PACA.

**Confusions possibles** – Avec *S. sanguineum* ; détermination en main avec un minimum de formation. **Échantillonnage** – Recherche d'exuvies et de ténéaux parmi les faciès d'habitats favorables ; les dénombrer en notant le linéaire parcouru et le nombre d'observateur(s). Prospection des adultes à l'aide d'un filet par temps ensoleillé ; dénombrement selon le protocole STELI. Voir aussi les fiches de description des stations (GRETIA & déclinaison AURA).

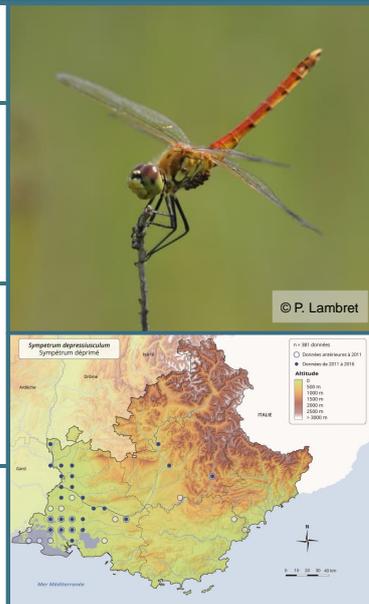
**Biogéographie** – Espèce eurosibérienne, évitant la zone boréale. **Répartition régionale** – Espèce de basse altitude, cantonnée à la vallée du Rhône, remontant un peu celles de la Durance et du Verdon où elle reste localisée. **Tendance régionale** – Effectifs stables sur un passé récent, mais disparu de Camargue et déclin en Crau qui doit s'accroître en raison des changements d'usages hydrauliques.

**Période de vol** – Début juin à fin octobre. **Habitats** – Reproduction dans les eaux stagnantes à faiblement courante, peu profondes, ensoleillées et riches en végétation (marais, bordures de lacs, gravières...) ; celles-ci sont souvent temporaires, avec une hydropériode inversée (inondation en été, à sec en hiver), et artificielles (bassins de rétention, canaux d'irrigation). **Vie larvaire** – Éclosion après diapause hivernale : larves se développant à faible profondeur, durant 6 semaines à 5 mois selon le régime hydrique et les températures, et se tenant dans les hydrophytes. **Vie adulte** – Émergences parfois massives (dispersion) ; adultes grégaires formant d'importants dortoirs par le passé. Ponte en tandem au-dessus de la végétation aquatique affleurante.

**Éléments de connaissances à développer** – Mettre en place un suivi des populations, stations historiques comprises et donc à revisiter. Étudier les paramètres influençant la dynamique des populations.

**Menaces et facteurs limitants** – Drainage, intensification agricoles, fermeture des milieux, pollution ; bâchage du fond des bassins de rétention, busage des canaux d'irrigation afin de limiter les pertes par évaporation. **Impact du changement climatique** – Sécheresse, surexploitation des réserves en eau.

**Gestion** – Protection foncière (acquisition conservatoire...) et réglementaire (APPB, RNR, RNR...) puis maintien des faciès ouverts des marais et prairies inondables, rajeunissement des bordures d'étangs les plus atterris par l'enlèvement des tourbes, des vases et de la végétation arbustive, maintien du régime de battance des faibles niveaux d'eau des milieux temporaires puis protection de la ressource en eau.



#### 4.2.19 – *Sympetrum flaveolum* (le Sympétrum jaune d'or)

**Statuts réglementaires** – Non protégé ; non concerné par les listes ZNIEFF et TVB. **Statuts de conservation** – Listes rouges : **LC** Europe, EU 27 & Bassin méditerranéen, **NT** France et **LC** PACA.

**Confusion possible** – Avec *S. fonscolombii* et les ☒ de *Trithemis kirbyi* ; détermination à vue avec un minimum de formation. **Échantillonnage** – Recherche d'exuvies sur les faciès d'habitats favorables ; les dénombrer en notant le linéaire parcouru et le nombre d'observateur(s). Prospection des adultes par temps ensoleillé, à l'aide d'un filet, qu'on pourra dénombrer selon le protocole STELI. Voir également le protocole CIMaE\*.

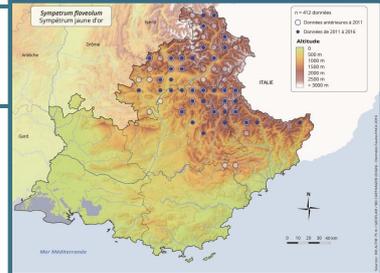
**Biogéographie** – Espèce eurosibérienne, zone boréale comprise. **Répartition régionale** – Populations pérennes cantonnées aux massifs montagneux. **Tendance régionale** – Disparition vraisemblable de quelques stations.

**Période de vol** – Début juin à fin septembre. **Habitats** – Reproduction dans les milieux temporaires, mares, marais, tourbières voire étangs aux eaux peu profondes, bien ensoleillés et riches en végétation. **Vie larvaire** – Développent durant près d'un an après que les œufs aient subi une diapause hivernale, ou durant 5 à 8 semaines après éclosion directe (à plus basse altitude) ; les larves se tiennent dans la végétation immergée ou sur le fond. **Vie adulte** – Capables d'une grande dispersion. ☒ territoriaux patrouillant à la recherche des femelles. Ponte en tandem au-dessus de la végétation aquatique affleurante et sur les berges exondées.

**Éléments de connaissances à développer** – Étudier les paramètres influençant la dynamique des populations. Mettre en place un suivi des populations et des sites de reproduction.

**Menaces et facteurs limitants** – Fermeture des milieux et pastoralisme intensif, drainage et infrastructures touristiques (canons à neige, artificialisation...), pollutions agricoles ou domestiques (tourisme), pêche récréative (empoisonnement). **Impact du changement climatique** – Sécheresse caniculaire, surexploitation des réserves en eau.

**Gestion** – Protection foncière (acquisition conservatoire...) et réglementaire (APPB, RNR, RNR...) puis maintien des faciès ouverts des marais et tourbières par le pastoralisme extensif, rajeunissement des tourbières et maintien des niveaux d'eau puis protection de la ressource en eau.



\* <https://www.fne-aura.org/uploads/2022/02/guide-protocole-naturalistes.pdf>



## 4.2.20 – *Sympetrum pedemontanum* (le Sympétrum du Piémont)

**Statuts réglementaires** – Non protégé ; remarquable pour les ZNIEFF de PACA et non concerné pour la cohérence TVB. **Statuts de conservation** – Listes rouges : **LC** Europe, EU 27 & Bassin méditerranéen, **NT** France et **LC** PACA.

**Confusions possibles** – Uniquement avec les ♂ de *Brachythemis impartita* ; détermination aux jumelles voire à vue. **Échantillonnage** – Recherche d'exuvies sur les faciès d'habitats favorables ; les dénombrer en notant le linéaire parcouru et le nombre d'observateur(s). Prospection des adultes par temps ensoleillé, à l'aide d'un filet, qu'on pourra dénombrer selon le protocole STELI. Voir également le protocole CIMaE\*.

**Biogéographie** – Espèce eurosibérienne, évitant la zone boréale. **Répartition régionale** – Progressant à travers la région, en suivant essentiellement les vallées. **Tendance régionale** – En expansion.

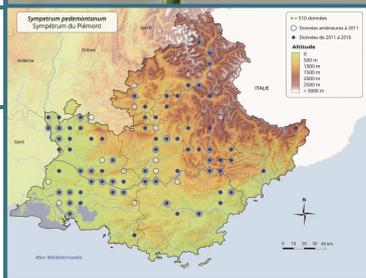
**Période de vol** – De mi-juin à fin octobre. **Habitats** – Reproduction dans les eaux peu profondes stagnantes à faiblement courantes, parfois temporaires, ensoleillées et végétalisées des marais, canaux, fossés, étangs, anciennes gravières, rivières lentes et ruisseaux herbeux. **Vie larvaire** – Après diapause hivernale, durant 4 mois environ ; larves vivant à faible profondeur sur les sédiments au milieu des racines d'hélophytes. **Vie adulte** – ♂ papillonnant au-

dessus de l'eau, se postant souvent sur les tiges des grands hélophytes ; ponte en tandem au-dessus de la végétation aquatique affleurante et sur les berges exondées.

**Éléments de connaissances à développer** – Revisiter les stations où l'autochtonie n'a pas été attestée et en rechercher les preuves. Mettre en place un suivi des populations et des habitats. Étudier les paramètres influençant la dynamique des populations.

**Menaces et facteurs limitants** – Fréquente des stations de faible étendue, ce qui le rend sensible aux moindres aménagements ; drainage, curage et intensification agricoles, fermeture des surfaces en eau libre au sein des marais, artificialisation des fossés et des annexes hydrauliques des rivières, apports d'eaux polluées par des effluents agricoles ou domestiques. **Impact du changement climatique** – Sécheresse, surexploitation des réserves en eau.

**Gestion** – Protection foncière (acquisition conservatoire...) et réglementaire (APPB, RNR, RNR...) puis maintien des faciès ouverts des marais et prairies inondables, rajeunissement des bordures d'étangs les plus atterris par l'enlèvement des tourbes, des vases et de la végétation arbustive, maintien du régime de battance des faibles niveaux d'eau des milieux temporaires puis protection de la ressource en eau.



\* <https://www.fne-aura.org/uploads/2022/02/guide-protocole-naturalistes.pdf>



## 4.2.21 – *Sympetrum vulgatum* (le Sympétrum vulgaire)

**Statuts réglementaires** – Non protégé ; remarquable pour les ZNIEFF de PACA et non concerné pour la cohérence TVB. **Statuts de conservation** – Listes rouges : **LC** Europe & EU 27, **NT** Bassin méditerranéen, France & PACA.

**Confusions possibles** – Avec *S. striolatum*, notamment pour les ♀ ; détermination en main avec un minimum de formation. **Échantillonnage** – Recherche d'exuvies sur les faciès d'habitats favorables ; les dénombrer en notant le linéaire parcouru et le nombre d'observateur(s). Prospection des adultes par temps ensoleillé, à l'aide d'un filet entomologique, qu'on pourra alors dénombrer selon les modalités du protocole STELI.

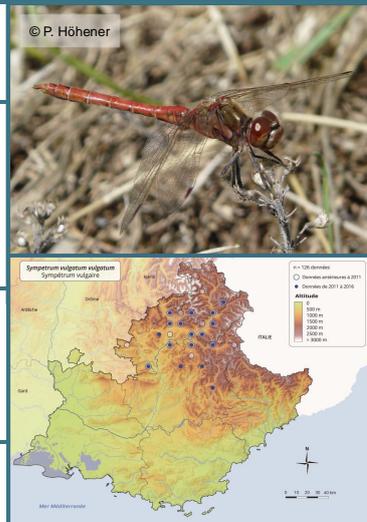
**Biogéographie** – Espèce eurosibérienne, évitant la zone boréale, et du nord du Moyen-Orient. **Répartition régionale** – Confiné aux vallées des zones montagneuses. **Tendance régionale** – Disparition des populations du Gapançais ; diminution de la taille des populations. (« Disparition » de la Camargue liée à la correction d'erreurs d'identification.)

**Période de vol** – Mi-juin à fin octobre. **Habitats** – Reproduction dans les eaux stagnantes, naturelles ou artificielles, riches en végétation (mares, étangs, lacs, retenues d'eau...), principalement entre 500 et 1600 m d'altitude. **Vie larvaire** – Développement durant 2 à 5 mois, après diapause hivernale ; larves se tenant sur les sédiments ou dans la végétation aquatique. **Vie adulte** – Grande capacité de dispersion. ♂ territoriaux se posant dans la végétation ou sur le sol ; ♀ pondant en tandem puis seules, larguant leurs œufs par grappes collantes au-dessus de la végétation aquatique, voire des berges exondées.

**Éléments de connaissances à développer** – Revisiter les stations historiques ; rechercher les preuves d'autochtonie là où elle n'a pas été attestée. Mettre en place un suivi des populations et des habitats. Étudier les paramètres influençant la dynamique des populations.

**Menaces et facteurs limitants** – Alevinage, drainage et boisement des marais et prairies riveraines inondables, aménagement et artificialisation des berges, comblement des mares, apports d'eaux polluées par des effluents d'origines agricoles ou domestiques. **Impact du changement climatique** – Sécheresse caniculaire, surexploitation des réserves en eau.

**Gestion** – Entretien des faciès semi-ouverts des marais et prairies humides par le pastoralisme extensif, rajeunissement des bordures d'étangs embroussaillés par l'enlèvement des ligneux. Décapage des bords des mares en voie de comblement, maintien des niveaux d'eau puis protection de la ressource en eau.



### 4.3 – Cortèges d'espèces par type d'habitat et zone biogéographique

Les espèces de libellules sont chacune inféodées à (*i.e.* se reproduisent dans) un ou plusieurs habitat.s (*i.e.* type.s de zone humide). Réciproquement, un habitat accueille un certain nombre d'espèces, dont une ou plusieurs peu.ven.t être prioritaire.s. Ainsi, chaque espèce prioritaire (ou groupe de) constitue un levier afin d'agir en faveur de la conservation d'un ou plusieurs type.s de zone humide. Les habitats odonatologiques (les zones humides) sont très variés : sources ou suintements, ruisseaux ouverts ou fermés, rivières à eaux vives ou calmes, rivières intermittentes, grands cours d'eau, canaux navigables ou fossés alimentés, mares ouvertes ou fermées, étangs, lacs, marais, tourbières, milieux temporaires, saumâtres, artificiels, *etc.* (voir Annexe 2 de l'outil « I10 – Intégrité du peuplement d'odonates » de la boîte RhoMéO<sup>44</sup>). Ce niveau de détail est ici trop élevé et l'utilisation de cette typologie telle quelle à des fins de montage de projets serait trop fastidieuse. Ces habitats odonatologiques ont par conséquent été regroupés afin de leur mettre en regard les espèces prioritaires pouvant être mobilisées pour leurs conservation et restauration. Par ailleurs, les espèces sont sensibles au climat et l'on distingue en PACA les zones biogéographiques méditerranéenne et alpine. Ainsi, pour un même macro-type d'habitat, le cortège d'odonates varie suivant la zone biogéographique considérée (Tableau 2).

**Tableau 2.** Cortèges d'espèces prioritaires en PACA par type d'habitat et par zone biogéographique. *Coenagrion hastulatum* et *Somatochlora metallica* n'ont pas été inclus car ils doivent faire l'objet d'investigations afin d'établir leur autochtonie durable.

| Type d'habitat                         |   | Zone biogéographique   |   |
|--|---|--|---|
|  |   | Méditerranéenne  | Alpine  |
| Eaux stagnantes<br>(milieux lentiques) | Mares et marais temporaires, potentiellement saumâtres  | <i>Lestes macrostigma</i> , <i>L. sponsa</i> ,<br><i>Sympetrum depressiusculum</i>   | <i>L. sponsa</i> , <i>Sympetrum flaveolum</i>   |
|  | Mares et étangs (voire lacs) permanents, potentiellement avec un fort marnage ou d'origine artificielle, riches en végétation | <i>Coenagrion pulchellum</i> ,<br><i>Oxygastra curtisii</i> , <i>Sympetrum pedemontanum</i>  | <i>L. sponsa</i> , <i>C. pulchellum</i> , <i>Aeshna juncea</i> , <i>Oxygastra curtisii</i> ,<br><i>Somatochlora flavomaculata</i> ,<br><i>Sympetrum flaveolum</i> , <i>S. pedemontanum</i> , <i>S. vulgatum</i> |
|  | Mares et marais tourbeux  | <i>L. sponsa</i> , <i>C. pulchellum</i>  | <i>C. pulchellum</i> , <i>Somatochlora alpestris</i> , <i>S. arctica</i> , <i>S. flavomaculata</i> , <i>Leucorrhinia dubia</i> , <i>Sympetrum danae</i> , <i>S. flaveolum</i> , <i>S. vulgatum</i>              |
| Eaux courantes<br>(milieux lotiques)   | Ruisseaux et petits canaux, potentiellement en bordure de cours d'eau plus larges   | <i>Coenagrion caerulescens</i> , <i>C. mercuriale</i> , <i>S. depressiusculum</i> ,<br><i>Somatochlora meridionalis</i> , <i>S. pedemontanum</i> | <i>Coenagrion caerulescens</i> , <i>C. mercuriale</i> , <i>S. pedemontanum</i>  |
|  | Grands cours d'eau (rivières, fleuves et canaux)  | <i>Gomphus graslinii</i> , <i>Stylurus flavipes</i> , <i>O. curtisii</i>   |   |

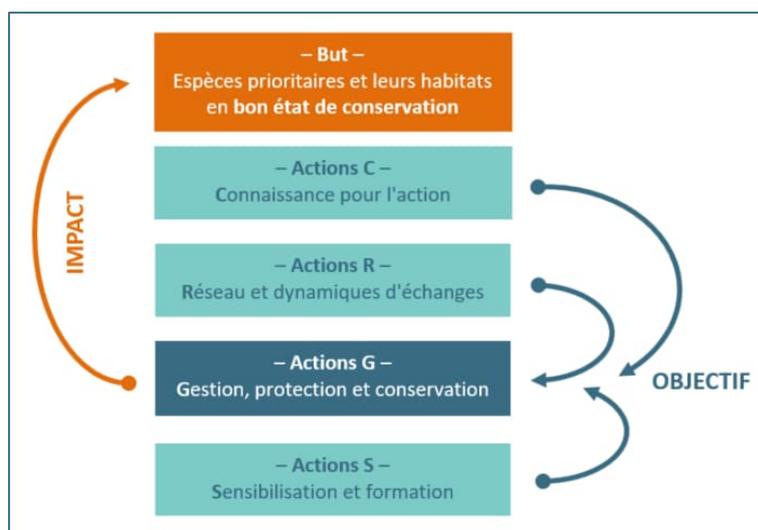
<sup>44</sup> [https://rhomeo-bao.fr/?q=indicateurs\\_10](https://rhomeo-bao.fr/?q=indicateurs_10)



## 5 – Fiches actions

### 5.1 – Approche et conception des fiches

Le but du PNA est de parvenir à ce que les populations d'espèces prioritaires soient dans un bon état de conservation, ce qui demande que leurs habitats le soient également (Figure 8). Réciproquement, le bon état de conservation de zones humides peut être atteint en utilisant les espèces prioritaires comme « porte-drapeau » de mise en œuvre de projets. En dehors des actions de mise en œuvre du PNA, les 10 actions restantes se distribuent à travers quatre axes : (1) la connaissance pour l'action, (2) le réseau et les dynamiques d'échanges, (3) la gestion, la protection et la conservation, et (4) la sensibilisation et la formation. Or ce sont les actions de *gestion, protection et conservation* qui auront comme impact direct de parvenir à un bon état de conservation des populations d'espèces prioritaires et de leurs habitats. En amont, les actions de *connaissance pour l'action, de réseau et dynamiques d'échanges, et de sensibilisation et formation* faciliteront celles de *gestion, protection et conservation* qui constituent par conséquent l'objectif commun de toutes les actions du PNA.



**Figure 8.** Cadre d'élaboration des fiches actions de la déclinaison du PNA libellules en PACA : les actions tendent toutes vers un objectif – la bonne gestion, la protection et la conservation –, moyen commun d'atteindre un but : le bon état de conservation des espèces prioritaires et de leurs habitats.

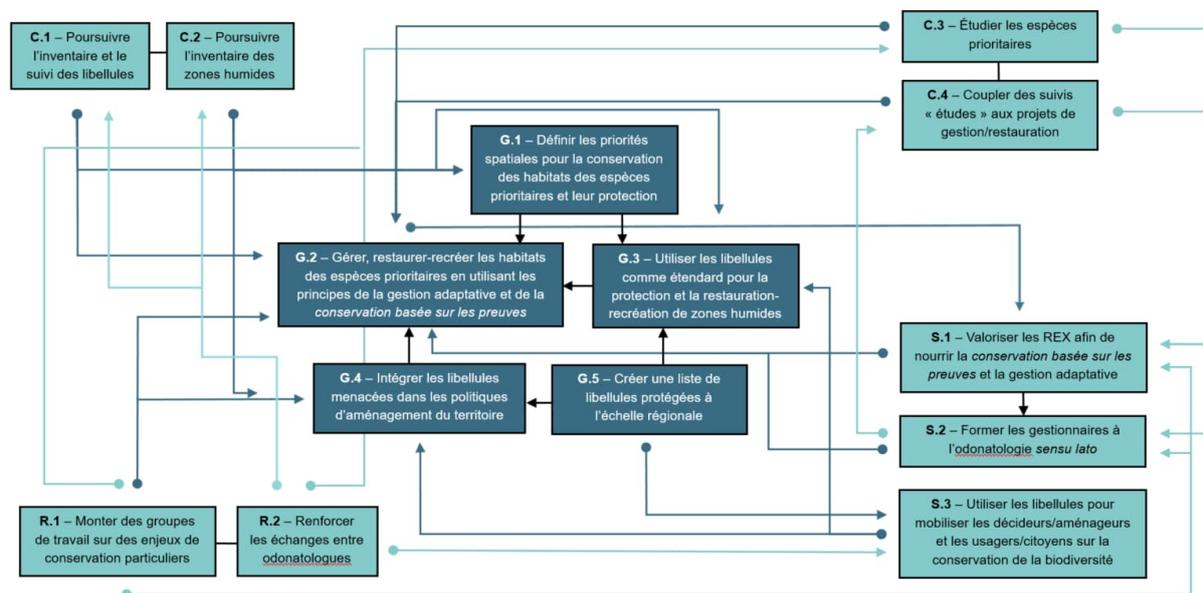
Les fiches actions élaborées dans le cadre de la déclinaison régionale du 1<sup>er</sup> PNA en faveur des odonates ciblaient pour beaucoup des espèces prioritaires en particulier. Elles étaient précises et représentaient quasiment à elles seules des projets. Les fiches actions élaborées dans le cadre de la présente déclinaison régionale (Figure 8) se veulent plus larges, constituant des « chapeaux » permettant le développement de projets, qui pourront être élaborés au cours du plan. Aussi, plusieurs projets pourront entrer dans le cadre d'une fiche action, et un projet pourra servir plusieurs fiches actions, puisqu'elles « fonctionnent » par ricochets les unes sur les autres (Figure 9). Les fiches actions de la présente déclinaison représentent donc des guides de développement de projets ainsi que des arguments de soutien dans la recherche de financements pour la réalisation des projets développés.



## 5.2 – Action M – Mise en œuvre

| (N.1-2-11)                 | M.0 – Décliner le PNA libellules en PACA  |
|----------------------------|---|
| <b>Chaîne de résultats</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Établir la liste des <b>espèces prioritaires</b> en région.</li> <li>- Concevoir des <b>actions</b> portant et orientant les projets en faveur des libellules.</li> <li>- Veiller à l'<b>interconnexion</b> des actions* (Figure 8) et établir des ponts entre les projets développés.</li> <li>- Informer les publics de l'<b>état d'avancement</b> de la déclinaison régionale.</li> </ul> |
| <b>Indicateurs</b>         | <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Validation</b> de la déclinaison régionale par le <b>CSRPN</b>.</li> <li>- <b>Site internet</b> diffusant l'information en lien avec la déclinaison régionale.</li> </ul>   |
| <b>Partenaires</b>         | <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Scientifiques</b> : Tour du Valat, comité d'experts/odonatologues.</li> <li>- <b>Techniques</b> : CEN PACA, LPO PACA, CPIE, gestionnaires d'espaces naturels, animateurs Natura 2000, bureaux d'études, citoyens.</li> <li>- <b>Financiers</b> : DREAL PACA, WWF France.</li> </ul>   |

\* Les listes des chaînes de résultats, des indicateurs de réussite et des partenaires ne sont pas nécessairement exhaustives et pourront être complétées durant la mise en œuvre de la déclinaison régionale.



**Figure 9.** Organigramme fonctionnel des actions de la déclinaison du PNA libellules en PACA. Les actions de *Gestion, protection et conservation* constituent le cœur de cette déclinaison, les autres actions étant en soutien. Les flèches foncées représentent des liens vers ou depuis les actions cœur, et les flèches claires des liens entre actions de soutien.



## 5.3 – Actions C – Connaissances pour l'action

| (N.5-6)                      | C.1 – Poursuivre l'inventaire et le suivi des libellules  |
|------------------------------|---|
| <b>Chaîne de résultats</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Poursuivre la promotion des champs de saisie permettant une analyse fine des données odonatologiques (<b>stade</b> de développement, comportement de <b>reproduction</b>, <b>habitats</b> précis) aux bases existantes (faune-paca, Silene...) afin d'éviter la dégradation des données et d'améliorer la qualité de restitution nationale (<a href="https://atlas-odonates.insectes.org">https://atlas-odonates.insectes.org</a>).</li> <li>- Améliorer le <b>flux</b> et la <b>qualité</b> des données transférées au SINP.</li> <li>- Promouvoir le déploiement des suivis protocolés suprarégionaux (<b>Steli</b>, <b>SOGAP</b>) et l'utilisation de la méthode de l'ADN environnemental (complémentaire aux prospections classiques).</li> <li>- Développer une <b>approche complémentaire</b> « liste d'espèces » à protocole <b>léger et souple</b> (cf eBird, observation.org, appli' NaturaList).</li> <li>- Concevoir des <b>suivis spécifiques</b> aux espèces prioritaires le nécessitant (e.g. <i>Lestes macrostigma</i>).</li> <li>- Réviser la <b>typologie d'habitats odonatologiques</b> du Cilif*.</li> <li>- Affiner la méthodologie d'évaluation de l'<b>état de conservation</b> des populations d'odonates. (Pistes : resserrer la méthodologie de rapportage des espèces de la DHFF, préciser à l'échelle des départements les cortèges d'espèces par type d'habitat et domaine biogéographique donnés par RhoMeO afin de tenir compte des particularités locales.)</li> <li>- Évaluer l'<b>état de conservation</b> des populations d'espèces prioritaires.</li> <li>- Réévaluer le <b>risque</b> régional <b>d'extinction</b> des espèces.</li> </ul> |
| <b>Indicateurs</b>           | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nombre et qualité des données odonatologiques récoltées.</li> <li>- Mise à jour et publication de la <b>Liste rouge régionale</b>.</li> </ul>  |
| <b>Partenaires</b>           | <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Scientifiques</b> : groupe Opie-odonates, comité d'experts.</li> <li>- <b>Techniques</b> : administrateurs de bases de données (LPO-PACA, CEN PACA...), réserves, associations et autres gestionnaires d'espaces naturels, animateurs Natura 2000, bureaux d'études, MNHN</li> <li>- <b>Financiers</b> : Agence de l'eau, Fondation du patrimoine, OFB, WWF France...</li> </ul>  |
| <b>Action(s) associée(s)</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ascendance(s) : <b>R.2</b></li> <li>- Descendance(s) : <b>G.1, G.2</b></li> </ul>  |

\* Complément à l'inventaire des libellules de France, programme lancé par feu la Société française d'Odonatologie.



| (N.5-9)                      | C.2 – Poursuivre l’inventaire des zones humides  |
|------------------------------|--|
| <b>Chaîne de résultats</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Monter un <b>Groupe de Travail</b> dédié afin de définir collégialement les objectifs, définitions (zones vs milieux humides, milieux d’origine artificielle), niveaux de résolution, opérationnalité... de cet inventaire.</li> <li>- <b>Synthétiser les travaux existants</b> : travaux du Réseau ZH<sup>45</sup>, l’inventaire CEN PACA &amp; le Système d’Information Territorial ZH<sup>46</sup>, la cartographie nationale des milieux humides<sup>47, 48</sup>...</li> <li>- Intégrer la stratégie d’amélioration des connaissances sur la faune, dont les odonates, en cours d’élaboration par le CEN PACA et la LPO PACA.</li> <li>- Intégrer les <b>zones humides dégradées</b>, voire détruites, et les <b>petites zones humides</b> (<i>i.e.</i> &lt; 1 ha), par télédétection, sciences citoyennes...</li> <li>- Évaluer leur <b>état de conservation</b> en utilisant les <b>libellules</b> comme <b>bio-indicateur</b>.</li> <li>- Développer des Cellule d’Assistance Technique aux Zones Humides (<b>CAT-ZH</b>) en PACA</li> <li>- Proposer une <b>liste hiérarchisée</b> de zones humides à restaurer ou recréer.</li> </ul> |
| <b>Indicateurs</b>           | <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Surface totale</b> de zones humides inventoriées.</li> <li>- <b>Nombre</b> de petites zones humides inventoriées.</li> <li>- <b>Catalogue</b> des zones humides (petites vs grandes, bon état vs dégradées, existantes vs disparues).</li> </ul>   |
| <b>Partenaires</b>           | <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Scientifiques</b> : Tour du Valat, comité d’experts/odonatologues.</li> <li>- <b>Techniques</b> : CEN PACA (animation territoriale ZH), PNR Lubéron (SIT-ZH), Métropole Aix-Marseille-Provence (Plan de gestion stratégique des zones humides), syndicats de rivières, gestionnaires d’espaces naturels, animateurs Natura 2000, LPO PACA, bureaux d’études, CPIE, citoyens.</li> <li>- <b>Financiers</b> : Agence de l’eau, ARBE, Région Sud, DREAL, WWF France.</li> </ul>   |
| <b>Action(s) associée(s)</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ascendance(s) : <b>R.2</b></li> <li>- Descendance(s) : <b>G.1, G.2</b></li> </ul>   |

<sup>45</sup> <http://sig.reseau-zones-humides.org>

<sup>46</sup> <http://geo.pnrpaca.org/portail-geographique-des-zones-humides-de-provence-alpes-cote-dazur>

<sup>47</sup> <https://inpn.mnhn.fr/programme/cartographie-nationale-milieux-humides>

<sup>48</sup> <http://sig.reseau-zones-humides.org>



| (N.3)                        | C.3 – Étudier les espèces prioritaires  |
|------------------------------|---|
| <b>Chaîne de résultats</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Suite à leur synthèse, identifier les <b>manques</b> de connaissances (biologie, écologie, génétique...), régionales ou à plus large échelle, entravant la bonne gestion et la restauration d'habitats en faveur des espèces prioritaires.</li> <li>- Concevoir des <b>protocoles</b> d'études comblant ces manques.</li> <li>- <b>Intégrer</b> des études à des projets de restauration (surtout lorsqu'expérimentale).</li> <li>- Récolter et analyser les <b>données</b> récoltées par ces protocoles.</li> <li>- <b>Diffuser</b> les nouvelles connaissances aux échelles régionale et nationale.</li> <li>- <b>Comparer/contextualiser</b> ces nouvelles connaissances avec les autres régions.</li> <li>- Concevoir des <b>monographies évolutives</b> synthétisant et restituant les connaissances à mesure de leur acquisition.</li> </ul> |
| <b>Indicateurs</b>           | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nombre de <b>publications scientifiques</b> (articles, conférences, posters).</li> <li>- Nombre de <b>publications de vulgarisation</b> (articles, guide méthodologiques...).</li> <li>- Nombre de <b>monographies</b>.</li> </ul>   |
| <b>Partenaires</b>           | <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Scientifiques</b> : comité d'experts/odonatologues, IMBE, Tour du Valat, CEFE-CNRS...</li> <li>- <b>Techniques</b> : réserves, associations et autres gestionnaires d'espaces naturels, animateurs Natura 2000, bureaux d'études</li> <li>- <b>Financiers</b> : Agence de l'eau, Fondation du patrimoine, OFB, WWF France, CNR...</li> </ul>  |
| <b>Action(s) associée(s)</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ascendance(s) : <b>R.1, R.2</b></li> <li>- Descendance(s) : <b>G.2   S.1, S.2</b></li> </ul>   |



| (N.4-5)                      | <b>C.4 – Coupler des suivis « études » aux projets de gestion/restauration</b>   |
|------------------------------|--|
| <b>Chaîne de résultats</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Adjoindre – lorsque cela est possible – un <b>site témoin</b> au site visé par l'opération.</li> <li>- <b>Répliquer</b> les opérations, surtout lorsqu'elles ne disposent pas de sites témoins, afin de rendre les expérimentations plus robustes.</li> <li>- Évaluer l'état de conservation des populations d'espèces prioritaires avant l'opération (<b>état zéro</b>) sur les sites visé(s) et témoin(s).</li> <li>- Effectuer le <b>suivi de l'autochtonie</b> des populations d'odonates et de <b>l'abondance</b> des individus.</li> <li>- Intégrer – autant que possible – aux protocoles de suivi des mesures de <b>paramètres environnementaux abiotiques</b> (e.g. températures, vitesse d'écoulement, salinité, pH, O<sub>2</sub>, niveaux trophiques, etc.) et <b>biotiques</b> (e.g. recouvrement, abondance ou biomasse végétales, zoobenthos arthropode ou vertébré, etc.).</li> <li>- <b>Sélectionner</b> lors des appels à projets ceux programmant ces suivis intégrés.</li> <li>- Analyser les <b>données</b> de suivi.</li> <li>- <b>Mettre à disposition</b> les résultats afin de permettre la macro-analyse de plusieurs projets.</li> <li>- <b>Diffuser</b> les résultats.</li> </ul> |
| <b>Indicateurs</b>           | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nombre de retours d'expérience nourrissant la démarche de <b>conservation basée sur les preuves</b> (dont leur macro-analyse).</li> </ul>   |
| <b>Partenaires</b>           | <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Scientifiques</b> : comité d'experts/odonatologues, IMBE, Tour du Valat, CEFE-CNRS...</li> <li>- <b>Techniques</b> : réserves, associations et autres gestionnaires d'espaces naturels, animateurs Natura 2000, bureaux d'études</li> <li>- <b>Financiers</b> : Agence de l'eau, Fondation du patrimoine, OFB, WWF France...</li> </ul>  |
| <b>Action(s) associée(s)</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ascendance(s) : <b>S.2</b></li> <li>- Descendance(s) : <b>G.2   S.1</b></li> </ul>  |



## 5.4 – Actions G – Gestion, protection et conservation

| (N.9)                        | G.1 – Définir les priorités spatiales pour la conservation  |
|------------------------------|---|
| <b>Chaîne de résultats</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Affiner</b> par espèce prioritaire l'évaluation de l'intégration des odonates dans le réseau des aires protégées (<b>SAP</b>)<sup>49</sup> grâce à une analyse SIG.</li> <li>- Intégrer les stratégies de conservation, notamment la <b>stratégie régionale Connaissance (Stratégie Régionale pour la Biodiversité)</b>.</li> <li>- Intégrer la <b>connectivité</b> entre les sites (<b>trames</b> bleue et turquoise [pour la maturation des adultes notamment]) et entre les populations (flux d'échanges <b>génétiques</b>).</li> <li>- Modéliser les conséquences du <b>réchauffement climatique</b> sur le fonctionnement des hydro-systèmes.</li> <li>- Proposer une <b>liste hiérarchisée</b> de zones humides à protéger, acquérir (foncier), gérer, restaurer ou recréer.</li> <li>- <b>Animer</b> l'acquisition foncière hiérarchisée en vue de déployer des actions de gestion et de restauration-recréation.</li> </ul> |
| <b>Indicateurs</b>           | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Production de <b>cartes d'alerte / de chaleur</b> spatialisant l'intensité des enjeux de conservation des libellules prioritaires.</li> <li>- <b>Catalogue</b> hiérarchisé des zones humides (petites vs grandes, bon état vs dégradées, existantes vs disparues... niveau de priorité).</li> <li>- Nombre d'<b>acquisitions foncières</b> et d'<b>espaces nouvellement protégés</b> ayant utilisé les espèces prioritaires comme leviers.</li> </ul>  |
| <b>Partenaires</b>           | <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Scientifiques</b> : CEFE, CBN Méditerranéen, Laboratoire d'Écologie Alpine, comité d'experts odonatologues.</li> <li>- <b>Techniques</b> : CEN PACA et autres associations (ex. APPMA), OFB...</li> <li>- <b>Institutionnels</b> : DREAL, CSRPN, comité départementaux aires protégées (CDAP), ARBE.</li> <li>- <b>Financiers</b> : DREAL, bourses CIFRE, Conseil régional, Conseils généraux, WWF France, Fondation du patrimoine, Agence de l'eau...</li> </ul>   |
| <b>Action(s) associée(s)</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ascendance(s) : <b>C.1, C.2</b></li> <li>- Descendance(s) : <b>G.2, G.3</b></li> </ul>   |

<sup>49</sup> Noble et al. (2022) *Op. cit*



|                              |   |
|------------------------------|---|
| (N.3-4-9-10)                 | <b>G.2 – Gérer, restaurer-recréer les habitats des espèces prioritaires en utilisant les principes de la conservation basée sur les preuves</b>   |
| <b>Chaîne de résultats</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Évaluer l'<b>état de conservation</b> initial (<i>i.e.</i> avant opération) de l'espèce visée.</li> <li>- Identifier les paramètres d'<b>habitat à modifier</b>, compte tenu des connaissances sur l'espèce (dont les <i>preuves</i>), et définir les modalités d'action.</li> <li>- Prévoir – lorsque cela est possible – une zone non impactée par les travaux afin de servir de <b>témoin</b>.</li> <li>- <b>Mettre en œuvre</b> l'action et <b>suivre ses effets</b> à long terme (évolution des paramètres d'habitat et état de conservation de l'espèce visée).</li> <li>- Effectuer un retour d'expérience (<b>Retours d'EXpérience</b>).</li> </ul>  |
| <b>Indicateurs</b>           | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nombre de stations d'espèce prioritaire concernées par un <b>Plan de gestion</b> intégrant des <i>preuves</i> sur les libellules.</li> <li>- Nombre d'<b>actions de gestion</b> menées en faveur des libellules (GEMAPI, E-R-C, Natura 2000...).</li> <li>- Nombre de <b>contractualisations</b> engagées (contrats et chartes N2000, MAEc, PSE...).</li> <li>- Nombre de <b>projets de restauration-recréation</b> d'habitat fondés sur des <i>preuves</i> et exploitant des retours d'expérience.</li> <li>- Nombre d'espèces prioritaires dont l'<b>état de conservation s'est amélioré</b> (ou inversement).</li> <li>- Nombre d'espèces de libellules dont le <b>risque d'extinction a diminué</b> (ou inversement).</li> </ul> |
| <b>Partenaires</b>           | <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Scientifiques</b> : comité d'experts/odonatologues, Tour du Valat, IMBE.</li> <li>- <b>Techniques</b> : PNR, réserves, associations et autres gestionnaires d'espaces naturels, animateurs Natura 2000, bureaux d'études.</li> <li>- <b>Financiers</b> : Agence de l'eau, Fondation du patrimoine, OFB, WWF France...</li> </ul>  |
| <b>Action(s) associée(s)</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ascendance(s) : <b>C.1, C.2   G.1, G.3, G.4</b></li> <li>- Descendance(s) : <b>S.1</b></li> </ul>  |



| (N.4-9-10)                   | <b>G.3 – Utiliser les libellules comme étendard pour la protection et la restauration-recréation de zones humides</b>  |
|------------------------------|--|
| <b>Chaîne de résultats</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Identifier le <b>type d'habitat</b> à restaurer-recréer en suivant une typologie odonatologique, et y adjoindre les habitats terrestres nécessaires aux adultes (chasse, maturation...).</li> <li>- Identifier la ou les <b>espèce(s) prioritaire(s)</b> susceptible(s) de se reproduire dans ce type d'habitat (<b>Tableau 2</b>).</li> <li>- Monter un projet utilisant cette ou ces espèce(s) comme <b>levier</b> de mobilisation de <b>financements</b>.</li> <li>- Articuler l'action avec la séquence « <b>Éviter</b>, puis <b>Réduire</b>, puis <b>Compenser</b> ».</li> <li>- Impliquer les <b>élus</b> dans les projets concernant leur territoire par l'organisation d'une <b>communication</b> visant leurs <b>administrés</b>.</li> <li>- <b>Mettre en œuvre</b> le projet et <b>suivre ses effets</b> à long terme (évolution des paramètres d'habitat et état de conservation de l'espèce visée).</li> <li>- Effectuer un retour d'expérience (<b>Retours d'EXpérience</b>).</li> </ul> |
| <b>Indicateurs</b>           | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nombre de stations d'espèce.s prioritaire.s <b>gérées</b> ou <b>protégées</b>.</li> <li>- <b>Surface de zones humides</b> en bon état de conservation.</li> </ul>   |
| <b>Partenaires</b>           | <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Scientifiques</b> : comité d'experts/odonatologues, Tour du Valat...</li> <li>- <b>Techniques</b> : syndicats de rivières, organismes en charge de la GEMAPI, CNR, associations et autres gestionnaires d'espaces naturels, bureaux d'études, ONF, Fédérations de pêche &amp; APPMA...</li> <li>- <b>Institutionnels</b> : DREAL, comité départementaux aires protégées (CDAP)</li> <li>- <b>Financiers</b> : Agence de l'eau, FEDER, Conseils Généraux, mesures compensatoires...</li> </ul>  |
| <b>Action(s) associée(s)</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ascendance(s) : <b>C.1, C.2   G.1, G.5   S.3</b></li> <li>- Descendance(s) : <b>G.2, G.4</b></li> </ul>   |



|                              |  |
|------------------------------|--|
| (N.9-11)                     | <b>G.4 – Intégrer les libellules menacées dans les politiques d'aménagement du territoire</b>  |
| <b>Chaîne de résultats</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Prendre en compte la conservation des libellules dans le cadre des <b>aménagements hydrauliques</b>, les <b>agro-systèmes</b>, l'<b>artificialisation des sols</b> et le <b>tissu urbain</b> existant.</li> <li>- Intégrer les <b>espèces prioritaires</b> (PNA &amp; déclinaison régionale), et non les espèces protégées seules, en utilisant notamment les cartes d'alertes.</li> <li>- Mobiliser les organismes en charge de la <b>gestion des milieux aquatiques et la prévention des inondations</b> et autres aménageurs.</li> <li>- Dépenser les seules préoccupations liées à la fonctionnalité hydrologique dans les projets d'aménagement en intégrant la <b>fonctionnalité écologique</b>.</li> <li>- S'appuyer sur les <b>Solutions Fondées sur la Nature</b> (<i>i.e.</i> services écosystémiques) pour mettre en avant l'intérêt de conserver les zones humides.</li> <li>- Exiger l'intégration aux <b>cahiers des charges ERC</b> l'évaluation et le <b>suivi de l'état de conservation</b> des libellules et de leurs habitats en utilisant des <b>protocoles</b> et des <b>états de référence standardisés</b>, ainsi qu'un <b>contrôle-qualité</b> en rendant public les résultats de ces suivis (<b>Retours d'EXpériences</b>).</li> <li>- Veiller à la rédaction précise, explicite et exhaustive des <b>Arrêtés Préfectoraux</b>, afin de garantir les mesures exigées durant la réalisation des projets d'aménagement. (Et prévoir l'opposabilité ?)</li> </ul> |
| <b>Indicateurs</b>           | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Coefficients <b>Biotope de Surface</b>.</li> <li>- Nombre d'<b>évaluations d'incidence</b>, d'<b>études d'impacts</b> et de <b>mesures compensatoires</b> intégrant les enjeux de conservation des libellules et nombre d'aménagements évités, réduits ou compensés par cette intégration.</li> <li>- (Nombre de <b>téléchargements sur Silene</b> de données odonatologiques, bien que leur nature à présent publique confonde les motifs de téléchargements.)</li> <li>- Nombre de <b>zones humides</b> ciblant la biodiversité ordinaire, ainsi que la lutte contre la hausse des températures et la récréation du public, <b>recréées</b> dans le <b>tissu urbain</b>.</li> </ul>   |
| <b>Partenaires</b>           | <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Scientifiques</b> : comité d'experts/odonatologues, Tour du Valat.</li> <li>- <b>Techniques</b> : animateurs Natura 2000 (<i>via</i> les <b>porter à connaissance</b>), bureaux d'études, GEMAPI, Syndicats de rivière, Fédérations de pêche &amp; APPMA, ONF, Communautés de communes, EDF...</li> <li>- <b>Institutionnels</b> : CSRPN, DREAL, DDTM, chambres d'agriculture, Préfectures, Conseil régional, Conseils généraux, maîtres d'ouvrage...</li> <li>- <b>Financiers</b> : DREAL, ARBE, AERMC...</li> </ul>  |
| <b>Action(s) associée(s)</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ascendance(s) : <b>R.1   G.3, G.5   S.3</b></li> <li>- Descendance(s) : <b>G.2</b></li> </ul>   |



|                              |   |
|------------------------------|---|
| (N.2-9-10)                   | <b>G.5 – Créer une liste de libellules protégées à l'échelle régionale</b>  |
| <b>Chaîne de résultats</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Proposer une <b>liste</b> d'espèces à protéger au niveau régional en s'appuyant sur la Liste rouge régionale UICN.</li> <li>- Examen et validation par les CSRPN et <b>CNPN</b>.</li> <li>- Prise d'un <b>Arrêté ministériel</b> fixant la liste des espèces d'odonates protégés en PACA.</li> <li>- Faire remonter de la démarche au <b>niveau national</b>.</li> </ul> |
| <b>Indicateurs</b>           | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Arrêté fixant la liste des espèces de libellules protégées à l'échelle régionale.</li> </ul>   |
| <b>Partenaires</b>           | <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Scientifiques</b> : comité d'experts/odonatologues, CSRPN &amp; CNPN.</li> <li>- <b>Institutionnels</b> : DREAL.</li> </ul>   |
| <b>Action(s) associée(s)</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ascendance(s) : –</li> <li>- Descendance(s) : <b>G.3, G.4</b></li> </ul>   |



## 5.5 – Actions R – Réseaux et dynamiques d'échanges

| (N.8)                        | R.1 – Monter des groupes de travail sur des enjeux de conservation particuliers  |
|------------------------------|--|
| <b>Chaîne de résultats</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Identifier les problématiques de conservation <b>dépassant l'échelle locale</b> et nécessitant une approche <b>régionale ou interrégionale</b> (e.g. désempoisonnement, milieux temporaires &amp; changements climatiques, etc.), notamment par <b>domaine biogéographique</b>.</li> <li>- Identifier les <b>personnes ressources</b> (scientifiques, gestionnaires, chargés de missions, usagers...) – et leur structure – susceptibles de porter une part des solutions à ces problématiques ou de catalyser leur résolution.</li> <li>- Organiser des <b>ateliers dédiés</b> afin d'échanger et planifier des points d'action et rendre compte des avancées.</li> <li>- <b>Capitaliser</b> le fruit des débats et les avancées afin de ne pas répéter à court ou moyen terme des échanges déjà menés.</li> </ul> |
| <b>Indicateurs</b>           | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nombre de <b>comptes rendus</b> thématiques.</li> <li>- Par rebond, <b>nombre de projets</b> mis en place grâce aux groupes de travail.</li> <li>- Nombre de <b>problématiques résolues</b> pour tout ou partie (niveau de réalisation).</li> </ul>   |
| <b>Partenaires</b>           | <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Scientifiques</b> : comité d'experts/odonatologues...</li> <li>- <b>Techniques</b> : associations et autres gestionnaires d'espaces naturels, animateurs Natura 2000, Fédérations de pêche &amp; APPMA, Chambre d'agriculture, bureaux d'études...</li> <li>- <b>Financiers</b> : DREAL (<i>i.e.</i> animation du PNA et de ses déclinaisons).</li> </ul>  |
| <b>Action(s) associée(s)</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ascendance(s) : <b>R.2</b></li> <li>- Descendance(s) : <b>C.3   R.2   G.2, G.4   S.1, S.2</b></li> </ul>  |



| (N.1-8-11)                   | R.2 – Renforcer les échanges entre odonatologues   |
|------------------------------|--|
| <b>Chaîne de résultats</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Élaborer des <b>listes de diffusion par courriel</b> : une liste générale (newsletter ?) et d'autres dédiées à des enjeux de conservation particuliers (les adresses listées se référant aux volontaires pour intégrer les groupes d'échange).</li> <li>- Organiser des <b>rencontres odonatologiques</b> (camps annuels de prospection, symposium et congrès...).</li> </ul> |
| <b>Indicateurs</b>           | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nombre de <b>contacts</b> courriel et d'<b>échanges</b>.</li> <li>- Nombre d'<b>événements</b> organisés.</li> </ul>  |
| <b>Partenaires</b>           | <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Scientifiques</b> : comité d'experts/odonatologues</li> <li>- <b>Techniques</b> : Tour du Valat, associations et autres gestionnaires d'espaces naturels, animateurs Natura 2000, bureaux d'études...</li> <li>- <b>Financiers</b> : DREAL (<i>i.e.</i> animation du PNA et de ses déclinaisons)</li> </ul>  |
| <b>Action(s) associée(s)</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ascendance(s) : <b>R.1</b></li> <li>- Descendance(s) : <b>C.1, C.2, C.3   G.1, G.4   S.3</b></li> </ul>   |



## 5.6 – Actions S – Sensibilisation et formation

| (N.4-7-9-10-11-12)           | <b>S.1 – Valoriser les retours d’expériences afin de nourrir la conservation basée sur les preuves et la gestion adaptative</b>   |
|------------------------------|---|
| <b>Chaîne de résultats</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Créer des pages <b>internet</b> permettant d’informer sur les avancées de la déclinaison régionale (e.g. news page), d’héberger les ressources (e.g. bibliographie), de capitaliser les avancées des groupes de travail...</li> <li>- <b>Moissonner</b> les articles (scientifiques, de gestion, naturalistes...) et la littérature grise (rapport de stage, d’activité, études d’impact...) traitant pour tout ou partie des espèces prioritaires.</li> <li>- En <b>extraire</b> les informations et retours d’expériences (<b>REX</b>) pouvant nourrir les opérations de gestion et de restauration-recréation d’habitat visant à favoriser les espèces prioritaires.</li> <li>- <b>Structurer/analyser</b> ces REX par espèce, par habitat, par type d’opération...</li> <li>- <b>Diffuser</b> ces analyses par internet, des articles de revue (<i>review</i>)...</li> <li>- <b>Alimenter</b> la démarche à une échelle suprarégionale.</li> </ul> |
| <b>Indicateurs</b>           | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nombre de pages dédiées sur les sites internet.</li> <li>- Nombre d’articles, de guides méthodologiques...</li> </ul>  |
| <b>Partenaires</b>           | <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Scientifiques</b> : Tour du Valat, experts odonatologues, Opie</li> <li>- <b>Techniques</b> : associations et autres gestionnaires d’espaces naturels, animateurs Natura 2000, Fédérations de pêche, Chambre d’agriculture, Fédérations de pêche, scientifiques, bureaux d’études...</li> <li>- <b>Financiers</b> : OFB ? WWF France ?</li> </ul>   |
| <b>Action(s) associée(s)</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ascendance(s) : <b>C.3, C.4   G.2   R.1</b></li> <li>- Descendance(s) : <b>G.2   S.2</b></li> </ul>  |



| (N.4-5-8-10-11-12)           | <b>S.2 – Former les gestionnaires à l’odonatologie</b>   |
|------------------------------|--|
| <b>Chaîne de résultats</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Créer un cours en ligne (<b>MOOC</b>) servant de tronc commun pour l’initiation à l’odonatologie (identification, suivi, bio-indication &amp; état de conservation...).</li> <li>- <b>Former sur le terrain</b> les gestionnaires en focalisant sur les espèces locales.</li> <li>- Mettre à disposition un <b>kit virtuel</b> d’aide à l’identification.</li> <li>- Prévoir un volet de formation permettant de <b>l’étendre</b> aux gestionnaires « non conventionnels » (forestiers, pêcheurs, GEMAPI, etc.).</li> </ul> |
| <b>Indicateurs</b>           | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Parution du MOOC et nombre de personnes l’ayant suivi.</li> <li>- Nombre de personnes ayant suivi la formation de terrain.</li> </ul>   |
| <b>Partenaires</b>           | <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Scientifiques</b> : Tour du Valat, experts odonatologues.</li> <li>- <b>Techniques</b> : associations et autres gestionnaires d’espaces naturels, animateurs Natura 2000, Fédérations de pêche &amp; APPMA, bureaux d’études, ONF...</li> <li>- <b>Financiers</b> : OFB ? WWF France ?</li> </ul>  |
| <b>Action(s) associée(s)</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ascendance(s) : <b>S.1</b></li> <li>- Descendance(s) : <b>C.4   G.2</b></li> </ul>  |



| (N9-11)                      | S.3 – Utiliser les libellules pour mobiliser les décideurs/aménageurs et les usagers/citoyens sur la conservation de la biodiversité   |
|------------------------------|--|
| <b>Chaîne de résultats</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sensibiliser les organismes en charge de la <b>GEMAPI</b> aux enjeux de conservation des libellules et autres organismes aquatiques.</li> <li>- Intégrer les libellules à la formation des <b>cadres de la fonction publique</b> aux enjeux liés à la biodiversité, au climat et aux ressources, notamment pour renforcer la séquence <b>ERC</b>.</li> <li>- Renforcer les compétences des <b>structures planifiant les aménagements</b> et des <b>services instructeurs</b> des demandes d'autorisation afin d'améliorer la qualité de la séquence « <b>Éviter</b>, puis <b>Réduire</b>, puis <b>Compenser</b> ».</li> <li>- S'appuyer sur les <b>Solutions Fondées sur la Nature</b> (<i>i.e.</i> services écosystémiques) pour mettre en avant l'intérêt de conserver les zones humides.</li> <li>- Poursuivre l'offre de conférences et de sorties à destination du <b>grand public</b> sur les libellules.</li> <li>- Diffuser les supports tels que les cartes d'alerte, le film <u>L'appel des libellules</u> (<a href="https://www.youtube.com/watch?v=1XhWgwNLmBM">https://www.youtube.com/watch?v=1XhWgwNLmBM</a>, de M. Daniel &amp; F. Mazzoco   CEN Aquitaine)...</li> <li>- S'appuyer sur les événements existants (<b>Journée Mondiale des Zones Humides</b>, <b>Atlas de Biodiversité Communales</b>, <b>Fête de la Nature</b>...)</li> </ul> |
| <b>Indicateurs</b>           | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nombre de formations <i>sensu lato</i> dispensées, d'évènements organisés et de supports diffusés.</li> <li>- Enquête/sondage (suivant un design <i>Before-After-Control-Impact</i>) sur la population pour évaluer le niveau de connaissance (?)</li> </ul>  |
| <b>Partenaires</b>           | <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Scientifiques</b> : comité d'experts/odonatologues, Opie Provence-Alpes du Sud...</li> <li>- <b>Techniques</b> : animateurs Natura 2000, CPIE, associations dont APPMA et autres gestionnaires d'espaces naturels, bureaux d'études...</li> <li>- <b>Institutionnels</b> : ministères chargés de la fonction publique, de l'écologie et de la recherche, DREAL, DDTM, chambres d'agriculture, préfetures, conseil régional, conseils généraux, mairies...</li> <li>- <b>Financiers</b> : Natura 2000, OFB, WWF France.</li> </ul>  |
| <b>Action(s) associée(s)</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ascendance(s) : <b>R.2</b>   <b>D.2</b></li> <li>- Descendance(s) : <b>G.4</b></li> </ul>   |





Tour  
du  
Valat

Institut  
de recherche  
pour la conservation  
des zones humides  
méditerranéennes

FONDATION RECONNUE D'UTILITE PUBLIQUE

Tour du Valat - Le Sambuc 13200 Arles – France | Tel : +33 (0)4 90 97 20 13 | [www.tourduvalat.org](http://www.tourduvalat.org)