

Martinia

Revue scientifique de la
Société française d'Odonatologie

Tome 29(1)
juin 2013



ISSN 0297-0902

Les libellules du rio Cabriel, provinces d'Albacete, Cuenca et Valencia (Espagne) (Odonata) : distribution et observations biologiques

Par Daniel GRAND

Impasse de la Voûte, F-69270 Saint-Romain-au-Mont-d'Or ; <danielgrand@yahoo.fr>

Reçu le 23 octobre 2011 / Revu et accepté le 04 mars 2013

Mots clés : BIOLOGIE, ESPAGNE, FAUNISTIQUE, ODONATES, RIO CABRIEL, VALENCIA.

Key-words: BIOLOGY, FAUNISTIC, ODONATA, RIO CABRIEL, SPAIN, VALENCIA.

Résumé: Le tronçon étudié du rio Cabriel est localisé dans le centre-est de l'Espagne, aux confins des provinces d'Albacete, de Cuenca et de Valencia. De plus de 120 km de développé, ce tronçon a été prospecté en juillet 2000, puis de fin mai à fin septembre durant les années 2006 à 2011. Ces prospections ont permis l'observation de 31 espèces de libellules dont *Onychogomphus costae* cité pour la première fois de la province de Valencia. Déjà connu de la bordure maritime de la province de Valencia, *Brachythemis impartita* a cette fois pénétré profondément à l'intérieur des terres, tandis qu'*Orthetrum chrysostigma* et *Trithemis annulata* fréquentent le rio Cabriel en quelques endroits. En raison de leur inscription sur la liste rouge européenne de l'UICN, un suivi des principales populations d'*O. costae* (en danger) et de *Zygonyx torridus* (vulnérable) sera organisé au cours des prochaines années..

Summary: The part of the rio Cabriel which has been studied is located to the centre east of Spain, at the confins of the provinces of Albacete, Cuenca and Valencia. I investigated it along more than 120 km long in July 2000, and then from late May to late September for six years (2006-2011). I observed 31 Odonata species of which *Onychogomphus costae* is cited for the first time from the province of Valencia. *Brachythemis impartita* was seen far from the maritime border of the province of Valencia, where it is usually know. *Orthetrum chrysostigma* and *Trithemis annulata* were found in few places of the rio Cabriel. *Orthetrum costae* and *Zygonyx torridus* are respectively considered as Endangered and Vulnerable by the UICN European Red List. A monitoring of the main populations of both species will therefore be settled next years.

Introduction

Lors d'une récente communication (GRAND, 2010), je traitais de la distribution et de la biologie de *Zygonyx torridus* (Kirby, 1889) sur un tronçon de 122 km du rio Cabriel,

situé en limite des provinces d'Albacete, de Cuenca et de Valencia en Espagne. Outre cette espèce, mes prospections avaient également permis d'observer d'autres libellules sur ce cours d'eau et ses abords immédiats, qui n'avaient pas été intégrées à cette précédente publication. Préalablement à mes recherches, ce tronçon avait déjà été prospecté sur certains secteurs par BONET BETORET (1990) et BAIXERAS (2006), ces auteurs citant 15 espèces de libellules.

Site d'étude

Pour une description plus détaillée du tronçon étudié, il convient de consulter GRAND (2010). En résumé, l'origine amont de ce tronçon est située au pied du barrage de Contreras (Coordonnées WGS84 : 39° 32,297' N , 1° 30,305' W ; altitude = 567 m) (provinces de Cuenca et de Valencia), tandis que son extrémité aval correspond à la confluence du rio Cabriel et du rio Jucar au pont de l'ancienne route N330 à Cofrentes (39° 14,186' N, 1° 03,660' W ; altitude = 331 m) (province de Valencia). Le site d'étude recouvre sensiblement le périmètre du « Parca de la Hoces del Cabriel » qui s'étend le long de la vallée, du barrage de Contreras à l'approche du hameau de Casas del Rio. Pour les recherches de terrain, les cartes au 1/50000^e de la série « Mapa Topográfico Nacional de España » ont été utilisées. Les références de ces cartes sont : 693 (Utiel), 718 (Iniesta), 719 (Venta del Moro), 745 (Jalance) et 774 (Casa Ibañez). Les localités visitées sont référencées de 1 à 18, conformément à GRAND (2010). Il s'agit de :

1 - Venta de Contreras (provinces de Cuenca et Valencia) : le secteur prospecté est situé entre 500 m et 1,5 km en aval du barrage. Le rio Cabriel dispose de berges boisées, d'un fort courant et d'une eau très fraîche, avec une température minimum de 9,1 °C le 8 juillet 2009. Dans son lit se développe une abondante végétation aquatique.

2 - Iniesta (Cuenca) : Le Rambla de la Consolación, sur un site localisé environ 1000 m en amont de sa confluence avec le rio Cabriel, est parcouru par un ruisseau couvert d'une végétation arborée.

3 - Puente de Valdocanas (Cuenca et Valencia) : Large, profond et calme, le rio Cabriel s'écoule sur un soubassement rocheux.

4 - Villamalea (Albacete) et Venta del Moro (Valencia) : au lieudit Tamayo et au niveau du gué du « camino vecinal de Casa Mora a Tamayo », le rio, aux berges arborées, est animé d'un fort courant.

5 - Lieudit Término de Alborea (Albacete et Valencia) : 3 km en amont du pont de la N322, le rio se divise en deux bras où s'écoule un flot animé de forts ressauts.

6 - Villatoya (Albacete) et les Baños de Fuente Podrida à Requena (Valencia) : la route N322 enjambe le rio au courant vif par endroits.

7 - Environ 1000 m en aval des Baños de Fuente Podrida : le rio Cabriel est plus calme et assez profond, mais il conserve quelques passages à courant modérément accentué.

8 - La chute du hameau de Cilanco est située à près 6 km en aval de Villatoya (Albacete) et des Baños de Fuente Podrida (Valencia) (39° 20,154' N, 1° 17,933' W ; altitude = 385 m). Le rio franchit un seuil d'environ 1,5 m de hauteur, pour s'en échapper avec des ressauts et un fort courant.

9 - Casas de Vez (Albacete) : à proximité de sa confluence avec le Cabriel, le ruisseau de Casas de Perichan s'assèche à la fin juin.

10 - Casas de Vez : quasiment à sa confluence avec le Cabriel, le ruisseau de Casas de la Tornera n'est plus qu'un filet d'eau à la fin juin.

11 - Lieudit de Casas del Salado à Requena (Valencia) et lieudit de Casas de la Tornera à Casas de Vez (Valencia) : le tumultueux rio Cabriel amorce un large coude.

12 - Hameau de Casas de Caballero à Requena : un ruisseau traverse le chemin qui longe le rio Cabriel en formant une zone marécageuse.

13 - Hameau du Barrio de San Casimiro à Requena : un fossé est alimenté en eau par une ouverture réalisée dans le chenal d'irrigation qui le surplombe. Dans sa chute, l'eau provoque de larges éclaboussures. Les eaux transitant dans le fossé enherbé et ensoleillé se déversent 150 m en aval, dans le rio Cabriel, à proximité du moulin de Casas del Rio.

14 - Moulin du hameau de Casas del Rio à Requena : le courant du Cabriel est faible en amont du seuil, mais il devient tumultueux en aval, avec d'impressionnants ressauts.

15 - Ancien gué situé environ 1000 m en aval de Casas del Rio : le Cabriel dispose d'un fort courant en amont qui s'atténue rapidement au niveau du nouveau pont.

16 - Lieudit de Salto de Cofrentes à Cofrentes (Valencia) : un ruisseau traverse une végétation buissonnante en coulant sur un soubassement rocheux, avant de se jeter dans le Cabriel.

17 - Hameau de Casas de Alcance à Cofrentes : le rio s'élargit, mais son courant reste encore vif. Mitoyen de la berge nord, un bassin maçonné d'environ 70 m² de superficie est alimenté par une pompe prélevant l'eau dans le rio.

18 - Ancien pont de la N330 à Cofrentes : le rio se déverse dans le plan d'eau marécageux du barrage Cortes de Pallas qui reçoit aussi les eaux du rio Jucar et d'autres ruisseaux.

Résultats

Les diverses prospections odonotologiques sur le tronçon d'étude du rio Cabriel ont été réalisées les 29 juillet 2000, 26 juin 2006, 16 et 26 septembre 2007, 3, 11, 14 et 23 juin 2008, 15, 16 et 25 juin, puis 3 et 8 juillet 2009, 31 mai, 15 et 16 juin, puis 17 juillet 2010, 12 juillet, puis les 5 et 16 septembre 2011.

Les noms des espèces sont suivis des numéros de référence des localités où elles ont été observées (imagos ou exuvies). Les noms écrits en caractères gras correspondent à des espèces nouvellement citées du rio Cabriel et de ses environs immédiats (petits affluents) :

1. *Calopteryx haemorrhoidalis* (Vander Linden, 1825) : 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17.
2. *Calopteryx xanthostoma* (Charpentier, 1825) : 1, 3, 4, 6, 7, 8, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17.
3. ***Chalcolestes viridis*** (Vander Linden, 1820) : 3, 4.
4. *Platycnemis latipes* Rambur, 1842 : 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17.
5. ***Ceriagrion tenellum*** (de Villers, 1789) : 16.
6. ***Coenagrion caeruleum*** (Fonscolombe, 1838) : 1, 9, 10, 17.
7. *Coenagrion mercuriale* (Charpentier, 1840) : 1, 2, 10, 13, 17.
8. ***Coenagrion puella*** (Linné, 1758) : 1.

9. *Erythromma lindenii* (Selys, 1840) : 8, 15, 17, 18.
10. *Erythromma viridulum* (Charpentier, 1840) : 15.
11. *Ischnura elegans* (Vander Linden, 1820) : 1, 6, 13, 14, 15, 17, 18.
12. *Pyrrhosoma nymphula* (Sulzer, 1776) : 1, 16.
13. *Aeshna mixta* Latreille, 1805 : 7, 8, 14.
14. *Anax imperator* Leach, 1815 : 1, 2, 3, 8, 18.
15. *Anax parthenope* (Selys, 1839) : 14.
16. *Boyeria irene* (Fonscolombe, 1838) : 4, 6, 7, 8, 14, 15, 17.
17. *Gomphus simillimus* Selys, 1840 : 1, 3, 4, 7, 8, 12, 14, 15, 16, 17.
18. *Onychogomphus costae* Selys, 1885 : 4, 7, 8, 14, 17.
19. *Onychogomphus forcipatus unguiculatus* (Vander Linden, 1823) : 4, 8, 14, 16, 17.
20. *Onychogomphus uncatus* (Charpentier, 1840) : 1, 2, 3, 8, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17.
21. *Cordulegaster boltonii* (Donavan, 1807) : 1.
22. *Brachythemis impartita* Dijkstra & Matushkina, 2009 : 18.
23. *Crocothemis erythraea* (Brullé, 1832) : 1, 2, 3, 8, 12, 13, 14, 15, 17, 18.
24. *Orthetrum brunneum* (Fonscolombe, 1837) : 1, 2, 3, 8, 9, 10, 12, 13, 14, 16, 17, 18.
25. *Orthetrum cancellatum* (Linné, 1758) : 17, 18.
26. *Orthetrum chrysostigma* (Burmeister, 1839) : 13, 15, 17.
27. *Orthetrum coerulescens* (Fabricius, 1798) : 1, 2, 3, 4, 7, 8, 9, 10, 12, 13, 15, 15, 16, 17.
28. *Sympetrum fonscolombii* (Selys, 1840) : 7, 14, 17, 18.
29. *Sympetrum striolatum* (Charpentier, 1840) : 8, 14, 17.
30. *Trithemis annulata* (Palisot de Beauvois, 1805) : 2, 13, 14, 15, 17, 18.
31. *Zygonyx torridus* (Kirby, 1889) : 4, 5, 6, 7, 8, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17.

Le 29 juillet 2000, à l'occasion d'un passage à la localité 7, quelques individus d'*Onychogomphus costae* ont été observés en bordure du rio Cabriel. Ce rare Gomphidé restait jusqu'ici inconnu de la province de Valencia. Des visites ultérieures confirmèrent sa présence sur un tronçon du rio compris entre les localités 4 et 17. A la fin mai, les émergences se déroulent habituellement dans la matinée, mais par forte chaleur, elles peuvent commencer avant 7 h du matin (horaire espagnol) et durer environ 40 minutes. Des émergences moins nombreuses se produisent l'après-midi, voire même en début de soirée. Ce fut le cas le 16 juin 2009, au niveau de l'établissement balnéaire des Baños de Fuente Podrida. A 20 h 26, une larve d'*O. costae* sortait en grande partie de son exuvie. A 20 h 30, elle s'agrippait au support pour se dégager en totalité de son exuvie. La transformation complète en imago est assez lente à cette heure tardive, de telle sorte que son développement s'est achevé dans la soirée. L'envol de la libellule s'est donc produit le lendemain matin. Les exuvies de cette espèce ont été trouvées tout près de l'eau, parfois presque à son contact et rarement à plus de 30-40 cm de hauteur. Elles étaient le plus souvent inclinées entre 45 et 60° par rapport à l'horizontale, parfois moins. Les individus reproducteurs arrivent près du rio vers 10 h 30-11 h et le quittent entre 16 h et 17 h, selon les conditions météorologiques.

D'autres espèces ont également été observées se transformant en imago. Ainsi, le 31 mai 2010, une émergence de *G. simillimus* s'est déroulée à Casas del Rio (localité 15), en un endroit de la berge où le courant était calme. Vers 10 h 45, la larve s'est immobilisée en position verticale à 15 cm au-dessus de l'eau dans une touffe d'herbes basses. A 10 h 55, l'exuviation a commencé par la fente de la cuticule entre la tête et le thorax, tandis qu'à 11 h 52 l'imago ouvrait ses ailes pour aussitôt s'envoler.

Le 16 juin 2010, une larve de *C. erythraea* était découverte immobile à 10 h 20, sur la paroi du bassin bordant le rio à Casas de Alcance (localité 17). Entre 10 h 35 et 10 h 37, elle a quitté son emplacement à l'ombre pour en rechercher un autre exposé au soleil. Après son immobilisation définitive à 5 cm au-dessus de l'eau, l'exuviation a commencé à 10 h 44 et l'imago prenait son envol à 12 h 41.

Dans la nuit du 15 au 16 juin 2010, quatre larves de *T. annulata* étaient découvertes aux environs de 23 h, sur les parois extérieures du même bassin et l'une d'elles était déjà immobile. A 23 h 14, sa cuticule se fendait et sa tête se dégageait complètement à 23 h 17, puis tête, thorax et abdomen pendaient hors de l'exuvie à 23 h 44. Un quart d'heure plus tard, l'insecte se redressait pour s'agripper à son exuvie et s'en extraire complètement en une vingtaine de secondes, soit un temps assez long. Après leur déploiement complet, les ailes, tout d'abord laiteuses sont devenues transparentes à 0 h 37, puis l'abdomen gonflé à son maximum s'allongea jusqu'à 1 h 16, l'imago néonate ayant toujours les ailes jointes à 1 h 32. Sur les 18 larves dénombrées aux alentours de 1 h 30 du matin, l'une d'elles était encore en mouvement, trois autres étaient immobiles et les 14 dernières se trouvaient à tous les stades de leur transformation en imago. Dans la basse vallée du rio Cabriel, l'émergence de *T. annulata* semble nécessairement nocturne, y compris par nuit fraîche. Le 16 juin à 1 h 10 du matin, le thermomètre indiquait une température de l'air de seulement 11,4 °C. Enfin, les larves en mouvement ou se trouvant au début de leur immobilisation sont manifestement perturbées par la lumière d'une puissante lampe torche, mais ne retournent pas à l'eau comme le font celles de *Z. torridus*. En revanche, un faible éclairage ne semble pas les déranger outre mesure. En fonction du remplissage du bassin, variable selon les années, les larves se trouvent à des stades différents pour une même date et peuvent émerger plus tardivement en cours d'année. Après avoir débarrassé les parois du bassin de toutes les exuvies qui s'y trouvaient agrippées le 5 septembre 2011, plus 20 nouvelles exuvies de *T. annulata* étaient collectées le 16 septembre.

Discussion

Dans le cadre de cette étude, ce sont 31 espèces de libellules qui ont été observées sur le rio Cabriel et sur ses petits affluents à proximité de leur confluence avec le rio. Ces observations font plus que doubler les 15 espèces citées par BONET BETORET (1990) et BAIXERAS (2006) pour le rio dans sa traversée de la province de Valencia.

D'une manière surprenante, *C. viridis* est rarissime sur le rio Cabriel et ses affluents, y compris en août et en septembre. Les observations de *C. caerulea* sur le rio correspondent à des mâles isolés, provenant de certains petits affluents. Enfin, *C. mercuriale* est abondant à Venta de Contreras (localité 1), mais reste rare ou occasionnel ailleurs.

Tous les individus du genre *Ischnura* qui ont été contrôlés, étaient des *I. elegans* ce qui n'exclut pas la présence d'*I. graellsii* dans ce secteur.

Les 16 et 26 septembre 2007, l'observation de plusieurs mâles d'*Aeshna mixta* qui patrouillaient le long des berges du rio Cabriel, fut une réelle surprise, mais la reproduction de cette espèce reste à confirmer.

Bien distribué le long du rio, *Boyeria irene* a été plusieurs fois observé patrouillant sur divers secteurs de berges ombragées. Lorsqu'ils arrivent à l'extrémité de l'un de ces secteurs, les mâles exécutent souvent de brusques volte-face, pour reprendre aussitôt leur patrouille en sens inverse. Les photographies prises lors de ces volte-face montrent que leur corps (ailes, thorax et abdomen) forme un plan quasiment perpendiculaire à la surface de l'eau, tandis que leur tête reste toujours horizontale (Fig. 1).



Figure 1. *Boyeria irene* exécutant un volte-face (© Daniel Grand).

Brachythemis impartita n'est pas un inconnu de la province de Valencia où au moins deux localités sont déjà connues (BAIXERAS, 2006). Ces dernières sont néanmoins situées à proximité immédiate de la mer, si bien que la localité repérée est nouvelle pour l'intérieur du pays dans cette province. Des individus immatures ayant été observés en 2008, 2009 et 2011, il est certain que *B. impartita* se reproduit sur le site.

La rencontre de *T. annulata* sur le rio Cabriel est assez inattendue, car ce rio a un courant souvent vif à tumultueux et semble peu propice à l'implantation de cette espèce. Étant donné que des individus immatures et des adultes parfaitement colorés ont été observés en plusieurs endroits boisés à proximité du cours d'eau entre les localités 2 et

18, et que sur le rio lui-même une exuvie a été collectée dans un secteur calme, il est assuré que cette espèce se reproduit sur ce cours d'eau.

Précédemment (GRAND, 2010), j'expliquais que l'absence d'observations de *Z. torridus* par BAIXERAS (2006) était due, entre autres possibilités, au faible nombre d'imagos matures revenant sur les sites de reproduction et aux difficultés à repérer les mâles qui patrouillent sur le rio. Les observations réalisées en 2011 permettent d'avancer une autre hypothèse. Malgré trois visites à la chute de Cilanco (localité 8), le 12 juillet et les 5 et 16 septembre, un seul mâle patrouilleur a été observé et seulement 57 exuvies y ont été collectées, soit moins de 10 % des collectes de 2009 sur le même site. Lors des visites en 2011, le rio Cabriel était en forte crue les 12 juillet et 5 septembre et, hormis à la confluence d'un ruisseau avec le rio où ont été collectées les 57 exuvies, les principaux sites d'émergences étaient soit noyés, soit inaccessibles. Il faut aussi envisager qu'à la période des émergences, les crues de longue durée ont une influence néfaste sur l'émergence des larves du dernier stade arrivées à maturité.

Conclusion

Outre *C. mercuriale* qui est inscrit en Annexe 2 de la directive Habitats, deux autres espèces sont d'un intérêt particulier pour l'odonatofaune européenne. Il s'agit de l'ibéro-maghrébin *O. costae* qui est classé EN (en danger) par l'Union Internationale de Conservation de la Nature (UICN), ce même organisme inscrivant l'afrotropical *Z. torridus* dans la catégorie VU (Vulnérable) en Europe (KALKMAN *et al.*, 2010). Dans les années à venir, les principales populations d'*O. costae* et de *Z. torridus* seront régulièrement suivies sur le rio Cabriel et leurs effectifs contrôlés. En particulier pour *Z. torridus*, des collectes ciblées d'exuvies seront pratiquées à la chute de Cilanco (Localité 8) afin de vérifier les fluctuations annuelles des émergences de cette espèce et d'en comprendre les raisons.

Sur son cheminement de 122 km, entre le barrage de Contreras et le pont de l'ancienne route de Cofrentes, le rio Cabriel héberge une remarquable odonatofaune de 31 espèces. Certaines sont bien adaptées aux eaux vives et fraîches comme *C. viridis*, *C. mercuriale* et *C. boltonii*, tandis que d'autres tels *E. viridulum*, *A. mixta*, *O. costae*, *B. impartita*, *O. chrysostigma*, *S. fonscolombii* et *Z. torridus* préfèrent les eaux tempérées, voire encore plus chaudes. Les populations de *C. mercuriale*, *O. chrysostigma* et *B. impartita*, devraient également être surveillées avec une certaine régularité. Par ailleurs, la distribution de *B. impartita* serait à contrôler sur la totalité du plan d'eau de Cofrentes, des prospections pouvant être étendues à d'autres secteurs du rio Jucar plus en aval. Enfin, la découverte inattendue d'*A. mixta* sur certains secteurs du cours inférieur du rio Cabriel mériterait d'être confirmée par la recherche de preuves d'indigénat, cette espèce étant bien connue pour son erratisme et ses phases d'estivation à l'écart de ses sites de reproduction.

Travaux cités

- BAIXERAS J. (coord.), 2006. *Les Libèl.lules de la Comunitat Valenciana*. Universitat de Valencia, 170 pp.
- BONET BETORET C., 1990. *Contribución al estudio de los odonatos adultos de la provincia de Valencia*. Tesis Doctoral Univ. Valencia, 467 pp, cinquième partie.

- GRAND D., 2010. *Zygonyx torridus* (Kirby, 1889) (Anisoptera, Libellulidae) sur le rio Cabriel, provinces de Albacete, Cuenca et Valencia (Espagne) : distribution et observations biologiques (Odonata, Anisoptera, Libellulidae). *Martinia*, 26 (3-4) : 132-150.
- KALKMAN V.J., BOUDOT J.-P., BERNARD R., CONZE K.-J., DE KNIFF G., DIATLOVA E., FERREIRA S., JOVIC M., OTT J., RISERVATO E. & SALHEN G., 2010. *European Red List of Dragonflies*. IUCN, Gland, Switzerland & Cambridge, United-Kingdom, 28 pp et <http://ec.europa.eu/environment/nature/conservation/species/redlist/downloads/European_dragonflies.pdf>
-

Observation d'un cas de coloration atypique chez *Orthetrum coerulescens* (Fabricius, 1798) (Odonata, Anisoptera : Libellulidae)

Par Pascal DUBOIS

Goely, les Fougères, F-42520 Maclas ; <pdubois@online.fr>

Reçu le 07 novembre 2012 / Revu et accepté le 05 mars 2013

Mots-clés : ABERRATION, COLORATION, *ORTHETRUM COERULESCENS*, PRUINOSITE.

Key-words: ABERRATION, COLORATION, *ORTHETRUM COERULESCENS*, PRUINESCENCE.

Résumé : Un individu mâle d'*Orthetrum coerulescens* présentant un pattern de stries noires transversales sur l'abdomen a été photographié à Allex (Drôme) en juillet 2010. Suite à la publication de cette observation sur un forum Internet dédié aux Odonates, diverses hypothèses expliquant cette coloration atypique sont avancées et des observations de cas similaires chez le genre *Orthetrum* sont rapportées.

Observation of an uncommon coloration pattern in *Orthetrum coerulescens* (Fabricius, 1798) (Odonata, Anisoptera: Libellulidae).

Summary: During July 2010, I made a picture of a male of *Orthetrum coerulescens* which had transversal black strips on the abdomen (Allex, Drôme region, France). Due to the publication of this observation on an Internet odonatist forum and thanks to further discussion, possible reasons for this uncommon pattern are proposed and similar observations are reported.

Introduction

Chez les Odonates, comme chez la plupart des insectes, la coloration est d'origine diverse. Certaines couleurs sont issues de pigments présents dans l'épiderme, d'autres sont le fruit de la diffraction de la lumière par la surface de la cuticule. Ces couleurs peuvent varier d'un individu à l'autre au sein d'une même espèce, mais également pour un individu donné durant sa vie. Pour beaucoup d'espèces, mâles et femelles ont des couleurs différentes. Il arrive alors parfois qu'un individu présente une livrée ayant plus ou moins les caractéristiques du sexe opposé (CORBET, 1999 ; GRAND & BOUDOT, 2006).

Le corps de la plupart des Odonates est recouvert de cristaux de cire fabriqués par l'épiderme et migrant à la surface par le biais de micro-pores traversant la cuticule (GORB et al., 2009). Ces cristaux peuvent alors s'organiser en structures plus ou moins complexes et présenter des propriétés diverses : étanchéité, réflexion des UV, diffraction de la lumière... La formation de plaquettes de cire à la surface de la cuticule crée chez certaines

espèces une pruinosité altérant la coloration initiale pour donner une teinte à l'aspect poudreux. C'est le cas chez la plupart des mâles du genre *Orthetrum*.



Fig.1. *Orthetrum* présentant des bandes noires transversales sur l'abdomen, coloration peu commune : (a) *O. coerulescens* ♂, Allex, 31 juillet 2010, © P. Dubois ; (b) *O. coerulescens* ♂, Parga, Grèce, 02 juillet 2007, © W. Gerritse ; (c) *O. cancellatum* ♂, Alsace, 27 juillet 2012, © J. Dos Santos ; (d) *O. cancellatum* ♂, lac d'Aiguebelette, 22 août 2012, © M. Decremps.

Observation

Lors d'une halte à la Réserve Naturelle des Ramières, sur la commune d'Allex (Drôme) le 31 juillet 2010, j'ai photographié un *Orthetrum coerulescens* (Fabricius, 1798) présentant des marques noires régulières et symétriques sur l'abdomen. L'animal a été observé près d'une petite mare artificielle proche de la gare des Ramières. Plusieurs individus de cette espèce étaient présents, ainsi que quelques *Crocothemis erythraea* (Brullé, 1832), *Calopteryx splendens* (Harris, 1782), *Platycnemis pennipes* (Pallas, 1771), *Ischnura elegans* (Vander Linden, 1820) et *Ceriagrion tenellum* (Villers, 1789).

Ce n'est que bien plus tard, en triant mes photographies en décembre 2011, que je suis retombé sur les deux clichés réalisés ce jour-là. Les photographies sont quasiment identiques et montrent uniquement la face dorsale de l'insecte. La face ventrale, et par conséquent les pièces copulatoires, sont invisibles.

L'individu (Fig. 1) est un ♂, dont la coloration des parties antérieures (tête, thorax et pattes) est classique. Le mésothorax ne porte que très peu de pruinosité. Les ailes ne présentent aucune particularité notable.

A partir du troisième segment abdominal, chaque tergite présente une bordure noire sur son extrémité postérieure. Les segments 4 et 5 sont bordés de noir de chaque côté (antérieur et postérieur). Le segment 7 est presque entièrement noir avec juste une petite marque bleue en forme d'accolade. Les derniers segments (8, 9 et 10) sont d'un noir brunâtre plus sombre sur le 8^e. Les appendices anaux sont également sombres. L'ensemble forme un pattern strié régulier et symétrique du plus bel effet.

Discussion

J'ai envoyé un des clichés sur la liste de discussion Internet boyeria@yahooogroupes.fr, ce qui a donné lieu à un échange intéressant au cours duquel plusieurs hypothèses ont été proposées. P. Lambret a ensuite relayé mon message auprès d'odonatologistes européens rencontrés au cours du Congrès Européen d'Odonatologie. Nous avons ainsi pu apprendre que des observations similaires avaient déjà été réalisées sur diverses espèces d'*Orthetrum* en plusieurs localités. Voici une synthèse des diverses réactions et informations glanées sur le sujet.

Les observations semblables

Quatre cas similaires, observés en Europe, nous ont été signalés : trois concernent *O. cancellatum* (Linné, 1758) et un *O. coerulescens*.

Florian Weihrauch (Allemagne) signale un cas similaire observé le 16 juillet 2010 par Christine Fischer, une odonatologue bavaroise, chez *O. cancellatum* : observation en Haute Bavière près de Starnberg. Cette dernière nous a transmis une photo de mauvaise qualité dont elle a hélas perdu l'original. L'animal présente un pattern très similaire.

Jaap Bouwman (Pays-Bas) nous indique que Johan van't Bosh a rapporté l'observation de Wilfred Gerritse faite en Grèce, à Parga le 2 juillet 2007, d'un *O. coerulescens* ♂ présentant le même genre de marques que le nôtre (Fig. 2 et <http://observado.org/waarneming/view/40066330>).

Le 28 juillet 2012, José Dos Santos poste sur la liste de discussion photodonate@yahooogroupes.com le cliché d'un ♂ d'*O. cancellatum* « fascié » pris la veille en Alsace (Fig. 3).

Le 22 août 2012, Michel Decremps envoie sur cette même liste de discussion une photographie d'un *O. cancellatum* très similaire au précédent observé au lac d'Aiguebelette en Savoie (Fig. 4).

Sur toutes les photos disponibles, le pattern des zones noires est assez semblable, avec l'extrémité de l'abdomen entièrement sombre et des tergites noirs et manquant de leur pruinosité bleue usuelle au niveau des sutures inter-segmentaires. Cette ressemblance entre les différents cas suggère une cause commune.

Les hypothèses

Plusieurs ont été avancées :

Taxon différent

Hybride entre deux espèces d'*Orthetrum* ou espèce exotique. Après discussion, et bien que les pièces copulatoires ne soient pas visibles sur la photographie, l'identification du spécimen comme étant un ♂ d'*O. coerulescens* fit vite l'unanimité. Les pterostigma clairs et la nervation correspondent bien à cette espèce (DIJKSTRA & LEWINGTON, 2006).

Origine anthropique

Marquage coloré : hypothèse peu probable vu la complexité des dessins et leur régularité. Plaisanterie / trucage : la photographie n'a pas été retouchée et l'hypothèse de l'œuvre d'un plaisantin qui se serait amusé à colorier l'animal avant de le relâcher est peu plausible.

Origine mécanique

Lors de l'accouplement, les pattes de la femelle s'accrochent à l'abdomen du ♂, provoquant une érosion mécanique au niveau des sutures des segments abdominaux. Mais dans ce cas, même si la pruinosité peut être partiellement endommagée, l'altération de la couleur n'est pas aussi nette et l'étendue est bien moindre.

Pathologie

Infection affectant l'accumulation de la pruine, mycose, parasites (hydracariens)... La netteté et la symétrie des motifs plaident contre ces hypothèses bien que l'on ne puisse pas écarter complètement une origine pathologique.

Problème physiologique

Gynandromorphie : les cas de gynandromorphie sont très rares chez les Odonates (GRAND & BOUDOT, 2006). De plus la livrée présentée par ces individus ne présente aucune caractéristique de celle des femelles leur correspondant. Il pourrait cependant s'agir effectivement d'un problème physiologique générant un dérèglement de l'apparition de la pruine.

Origine génétique

Bien que les observations relayées nous montrent que le phénomène peut toucher différentes espèces, on ne peut exclure une origine génétique, les espèces concernées appartenant au même genre.

Variation chromatique

Mélanisation due à un changement de température comme on l'observe parfois chez certains Lépidoptères Rhopalocères. Chez les papillons, ce genre de phénomène s'observe lorsque les stades larvaires sont exposés à de brusques changements de température (coup de froid pendant la nymphose par exemple). Nous pouvons rejeter cette hypothèse car il s'agit ici bien plus d'une absence de pruinosité que d'un réel mélanisme qui apparaîtrait au-dessus de la pruinosité.

Changement de coloration rapide en fonction de la température. Ce changement est le plus souvent réversible et a probablement une fonction de camouflage et/ou de thermorégulation (MAY, 1976 ; STERNBERG, 1987 ; MILLER, 1993). Cependant ceci n'a jamais été mentionné chez les *Orthetrum*. De plus la présence d'autres individus « normaux » sur le même site permet d'écarter cette hypothèse.

Problème lors de l'émergence

Le pattern observé rappelle la position de l'abdomen lors de l'émergence. Les zones sombres correspondant aux parties non exposées à l'air lorsque le corps est replié vers l'arrière encore prisonnier de l'exuvie par les derniers segments. La torsion de l'abdomen provoquant alors une compression au niveau des sutures inter-segmentaires. Cette hypothèse semble plausible si une altération des zones compressées survenait à cette occasion.

Klaas-Douwe Dijkstra rapporte que « ce genre de pattern apparaît souvent dans les spécimens en collection lorsqu'on les trempe dans l'acétone et qu'on les fait ensuite sécher. Tout d'abord l'abdomen devient entièrement noir, puis la pruinosité revient graduellement, mais plus lentement près des sutures des segments. Parfois les bandes sombres persistent, peut-être parce que la structure de la pruinosité a été altérée, par exemple par des graisses dissoutes par l'acétone. Il est donc possible qu'il s'agisse d'une dégradation de la pruinosité, faisant suite à une faible altération des cellules des zones incriminées durant l'émergence ».

Conclusion

Le pattern strié observé est lié à une absence de pruinosité sur certaines zones de l'abdomen. L'origine de cette déficience n'est pas clairement établie mais pourrait résider dans un dysfonctionnement des cellules responsables de la sécrétion de cette pruinosité. La grande similitude des différents cas relatés, y compris au sein d'espèces distinctes, plaide pour une cause commune. La remarque judicieuse de K.-D. Dijkstra au sujet des spécimens de collection tend à montrer qu'il y a naturellement une "faiblesse" au niveau des zones incriminées, qui pourrait se révéler aisément lors d'une faible altération des cellules lors de l'émergence, ou pour toute autre raison d'ordre physiologique ou génétique.

Si de telles observations sont réalisées à l'avenir, il serait intéressant de capturer les individus afin de vérifier la nature de cette altération, voire même d'observer l'éventuelle évolution du phénomène en tentant de les garder vivants en captivité. Différentes expériences sur des individus « normaux » pourraient être engagées afin d'essayer de reproduire le phénomène en laboratoire et d'en mieux cerner la cause.

Remerciements

Je remercie les nombreuses personnes ayant participé aux échanges d'emails sur les listes de discussion et en privé : Jean-Pierre Boudot, Jaap Bouwman, Alex Corge, Adolfo Cordero Rivera, Eduard Peter de Boer, Cyrille Deliry, Klaas-Douwe Dijkstra, Jean-Michel Faton, Daniel Grand, Yvon Guenescheau, Oleg Kosterin, Philippe Lambret (qui a su me motiver pour la rédaction de cet article et qui m'a apporté une aide précieuse), Tim Termaat, Martin Waldhauser et Florian Weihrauch. Je remercie également Cédric Vanappelghem et Jean-Louis Dommanget pour les recherches bibliographiques. Merci également aux photographes m'ayant donné leur autorisation d'utiliser leurs clichés.

Travaux cités

- CORBET P.S., 1999. *Dragonflies: behaviour and ecology of Odonata*. Harley Books, Colchester, 829 pp.
- DIJKSTRA K.-D.B. & LEWINGTON R. 2006. *Field guide to the dragonflies of Britain and Europe*. British Wildlife Publishing, Gillingham, 320 pp.
- GORB S. N., TYNKKYNNEN K. & KOTIAHO J. S., 2009. Crystalline wax coverage of the imaginal cuticle in *Calopteryx splendens* (Odonata: Calopterygidae). *International Journal of Odonatology* 12 (2) 2009 : 205-221.
- GRAND D., BOUDOT J.P. 2006. *Les libellules de France, Belgique et Luxembourg*. Biotope, collection Parthénope, Mèze, 480 pp.
- MAY M.L., 1976. Physiological color change in new world damselflies (Zygoptera). *Odonatologica* 5 (2) : 165-171.
- MILLER P.L., 1993. Fast, Temperature controlled colour changes in *Chlorocypha straeleni* Fraser (Zygoptera : chlorocyphidae). *Notulae Odonatologicae* 4 (1) 1993 : 1-20.
- STERNBERG K., 1987. On reversible, temperature-dependent colour change in males of the dragonfly *Aeshna caerulea* (Ström, 1783). *Odonatologica*, 16 (1) : 57-66.
-

Première observation en France d'*Orthetrum trinacria* (Selys, 1841) sur l'île de Corse (Odonata, Anisoptera : Libellulidae)

Par Cyril BERQUIER

Office de l'Environnement de la Corse – Observatoire Conservatoire des Insectes de Corse, F-20250 Corte ;
<cyril.berquier@oec.fr>

Reçu le 10 janvier 2013 / Revu et accepté le 05 mars 2013

Mots-clés : CORSE, ODONATES, *ORTHETRUM*.

Key-words: CORSICA, ODONATA, *ORTHETRUM TRINACRIA*.

Résumé : Pour la première fois en France, *Orthetrum trinacria* a été observé le 14 juin 2012 sur une zone humide littorale de la région bastiaise (Haute-Corse). Il s'agit du 101^e taxon de l'odonatofaune française en métropole. Cette observation est resituée dans la dynamique actuelle de l'espèce, qui semble être directement et indirectement déterminée par le changement climatique.

First record of *Orthetrum trinacria* (Selys, 1841) from France, Corsica island (Odonata, Anisoptera: Libellulidae).

Summary: For the first time in France, *Orthetrum trinacria* was found on 14 June 2012 at a coastal wetland in the area of Bastia, Corsica island. This brings to 101 the number of taxa of the French metropolitan odonatological fauna. Considerations about the expansion of this species to the north as a consequence of global warming are dealt with.

Un mâle mâture d'*Orthetrum trinacria* (Selys, 1841) a été observé régulièrement en Haute-Corse sur un même site pendant plus d'un mois, entre le 14 juin et le 22 juillet, par Antoine Leoncini (photographe et odonatologue amateur) et moi-même. Il s'agit de la première observation de cette espèce en Corse et en France (Boudot *et al.*, 2009).

Des comportements agressifs ont pu être constatés à de très nombreuses reprises : affût sur roseaux, chasse d'*O. cancellatum* (Linnaeus, 1758) et de *Crocothemis erythraea* (Brullé, 1832) à proximité de ses zones de stationnement. L'individu semble être resté cantonné durant la majeure partie de la période d'observation aux abords d'une zone humide légèrement saumâtre, bordée par un cordon dunaire, sur une bande d'une cinquantaine de mètres recouverte par une végétation de roseaux et de joncs. Ce milieu semble correspondre aux habitats optimaux décrits pour *O. trinacria* dans le sud-ouest de l'Europe, représentés principalement par des lacs, étangs, marais, lagunes saumâtres ou non et présentant une végétation bien développée sur les rives (SANCHEZ *et al.*, 2009).

De nombreux clichés de très bonne qualité de l'individu ont pu être pris sous différents angles. Étant donné le caractère exceptionnel de cette observation, l'OEC a fait

appel à plusieurs spécialistes français pour obtenir confirmation de l'identification de cet individu.



Figure 1. ♂ mûre d'*Orthetrum trinacria* observé le 14 juin 2012 sur une zone humide littorale de la région bastiaise (Haute-Corse) (©A. Leoncini).

Suite à cette observation, des prospections *in situ* ont été organisées afin de rechercher des indices de reproduction : exuvies, observations de tandems, de femelles ou d'autres individus...

Dans le but d'en apprendre plus sur le statut de cette espèce en Corse, des prospections seront menées, notamment lors de la prochaine période d'émergence entre les mois de mai et septembre, afin de vérifier sa pérennité sur le site d'observation et de découvrir d'autres localités.

Cette espèce pourrait ensuite être intégrée dans la Déclinaison Régionale corse du Plan national d'actions en faveur des Odonates, confiée à l'Office de l'Environnement de la Corse par la DREAL de Corse, ce qui permettrait d'améliorer nos connaissances quant à d'éventuelles populations locales. En effet, un volet de cette déclinaison doit être consacré aux espèces présentant un intérêt régional (espèces en limite d'aire, rares, ou dont le statut local reste à déterminer). Dans ce cadre, l'OCIC en partenariat avec la DREAL de Corse a pour vocation de centraliser toutes les données odonatologiques concernant la Corse.

Orthetrum trinacria est une espèce afro-tropicale disséminée mais localement bien implantée dans le nord de l'Afrique et dans le sud-ouest de l'Europe (DIJKSTRA & LEWINGTON, 2007). Il montre une lente expansion et on le rencontre aujourd'hui en Espagne, au Portugal, en Sicile, en Sardaigne et en Grèce (BOUDOT *et al.*, 2009 ; SANCHEZ *et al.*, 2009 ; DE KNIJF & DEMOLDER, 2010 ; HARDERSEN & LEO, 2011 ; KALKMAN *et al.* 2012 ; LOUREIRO, 2012). Actuellement, la Sardaigne abrite plusieurs populations autochtones et stables qui se sont beaucoup développées ces dernières années, notamment au niveau des zones côtières (BOUDOT *et al.*, 2009 ; HARDERSEN & LEO, 2011). Il est donc probable que l'individu observé soit originaire de cette île, voire d'autres populations corses qui pourraient être présentes dans le sud de la région mais qui n'auraient pas encore été découvertes à ce jour.

Orthetrum trinacria n'est actuellement pas menacé en Europe ou dans le bassin méditerranéen (BOUDOT *et al.*, 2009). L'expansion de son aire de répartition semble être favorisée par le changement actuel du climat, même si cette extension d'aire se fait souvent au travers de la multiplication de mares artisanales destinées à abreuver les troupeaux en réaction au déficit pluviométrique (LOUREIRO, 2012).

Dans les années à venir, l'observation d'*O. trinacria* en Corse pourrait être suivie par celles d'autres espèces afro-tropicales ou méditerranéennes en progression vers le nord et déjà connues des parties plus méridionales de l'Europe, notamment de Sardaigne (*Brachythemis impartita* (Karsch, 1890), *Orthetrum nitidinerve* (Selys, 1841), *Trithemis kirbyi* (Selys, 1891)...) (HARDERSEN & LEO, 2011). En effet, durant les dernières décennies d'autres espèces les ont précédées, comme *Trithemis annulata* (Palisot de Beauvois, 1807), aujourd'hui largement répandu en Corse (ROCHE, 1989), *Paragomphus genei* (Selys, 1841), dont des imagos ont été observés plusieurs fois dans l'île depuis 1968 bien que l'on n'ait toujours pas la preuve de son indigénat, ou encore *Lindenia tetraphylla* (Vander Linden, 1825) qui a été signalé pour la première fois en 2009 dans le sud de la région (TELLEZ & DOMMANGET, 2009).

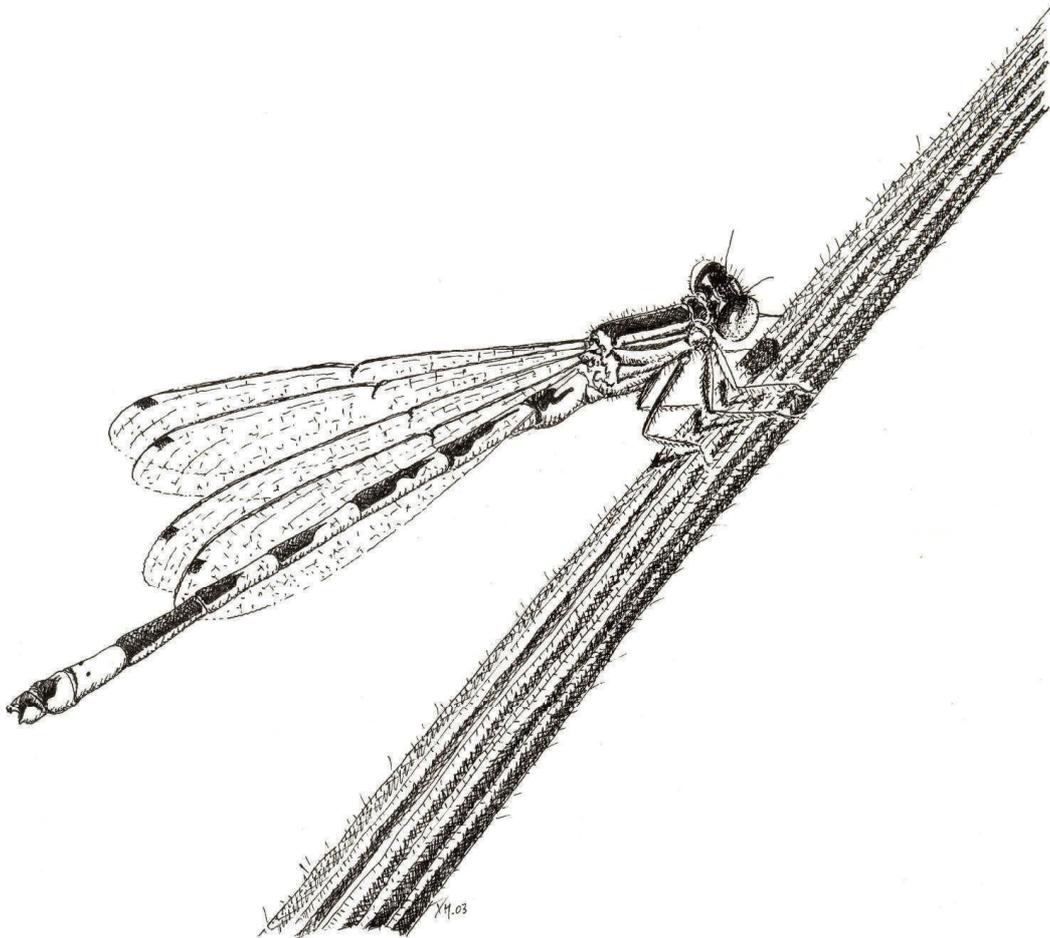
Remerciements

Je tiens à remercier toutes les personnes qui ont contribué à cette observation ou plus largement à mon travail sur l'odonatofaune de Corse : Antoine Leoncini (co-observateur de cette donnée), Marie-Cécile Andrei-Ruiz (mon indispensable conseillère), Antoine Orsini (mon directeur de thèse), Bernard Recorbet (pour le soutien de la DREAL de Corse), ainsi que toutes les personnes qui nous ont aidés à confirmer l'identification de l'espèce, notamment Pascal Dupont, Cédric Vanappelghem et Samuel Jolivet.

Travaux cités

- BOUDOT J.-P., KALKMAN V.J., AZOPILICUETA AMORIN M., BOGDANOVIC T., CORDERO RIVERA A., DEGABRIELE G., DOMMANGET J.-L., FERREIRA S., GARRIGOS B., JOVIC M., KOTARAC M., LOPAU W., MARINOV M., MIHOKOVIC N., RISERVATO E., SAMRAOUI B. & SCHNEIDER W., 2009. Atlas of the Odonata of the Mediterranean and North Africa. *Libellula Supplement*, 9 : 256 pp.
- DE KNIJF G & DEMOLDER H., 2010. Odonata records from Alentejo and Algarve, Southern Portugal. *Libellula* 29 (1/2) : 61-90.
- DIJKSTRA K-D-B. & LEWINGTON R., 2007. *Guide des libellules de France et d'Europe*; Delachaux et Niestlé, 320 pp.
- HARDERSEN S. & LEO P., 2011. Dragonflies of Iglesias (SW Sardinia) and additional records of rare or poorly known species from Sardinia (Odonata). *Conservazione habitat invertebrati* 5 : 243–253.
- KALKMAN V.-G., KLEUKERS R.-M.-J.-C & TAVARES J.-T.; 2012. First well documented records of *Orthetrum trinacria* for Greece and Turkey (Odonata: Libellulidae). *Libellula* 31 (1/2) : 89-96.
- LOUREIRO N.D.-S., 2012. New data on the distribution of *Orthetrum trinacria* in the Algarve, southern Portugal (Odonata: Libellulidae). *Libellula* 31 (1/2) : 77-87.

- ROCHÉ B., 1989. *Trithemis annulata* (Palisot de Beauvois, 1805) : nouvelle espèce pour la Corse et la faune de France (Odonata, Anisoptera : Libellulidae). *Martinia*, 5 (1) : 23-24.
- SANCHEZ A., PEREZ J., JIMENEZ E. & TOVAR C., 2009. *Los Odonatos de Extremadura*. Consejería, Energía y Medio Ambiente, 344 pp.
- TELLEZ D & DOMMANGET J-L., 2009. *Lindenia tetraphylla* (Vander Linden, 1825) en Corse du sud (Odonata, Anisoptera, Gomphidae). *Martinia*, 25 (3) : 117-118.
-



Coenagrion mercuriale (© Xavier Houard).

Nouveau record d'altitude en France pour *Aeshna affinis* Vander Linden, 1820 (Odonata, Anisoptera : Aeshnidae)

Par Étienne IORIO

ECO-MED (Ecologie & Médiation), Pôle Entomologie, Tour Méditerranée, 65 av. Jules Cantini, F-13298
Marseille Cedex 20 ; <e.iorio@ecommed.fr>

Reçu le 23 novembre 2012 / Revu et accepté le 07 mars 2013

Mots-clés : *AESHNA AFFINIS*, ALTITUDE, ÉCOLOGIE, FRANCE, ODONATA.

Keywords : *AESHNA AFFINIS*, ALTITUDE, ECOLOGY, FRANCE, ODONATA.

Résumé : *Aeshna affinis* a été découvert à une altitude-record de 1325 m dans une mare du département des Hautes-Alpes. Des comportements suggérant l'autochtonie de cette espèce dans cette mare ont été observés.

New record of altitude in France for Aeshna affinis Vander Linden, 1820 (Odonata, Anisoptera, Aeshnidae)

Abstract: *Aeshna affinis* has been discovered at an altitude-record of 1325 m in a pond in the Hautes-Alpes department. Behaviour suggesting autochtony of this species in this pond have been observed.

Observations

Suite à deux sorties odonatologiques menées respectivement le 19 août 2011 et le 25 juillet 2012 à la mare de Nomparchie sur la commune de La Bâtie-Neuve (Hautes-Alpes) (lat. 44.5887 ; long. 6.20005 ; degrés décimaux WGS84) (Fig. 1), nous avons pu y découvrir la présence, entre autres, d'*Aeshna affinis* Vander Linden, 1820. Cette espèce est ici remarquable car elle se trouve être à une altitude plus importante (1325 m) que le record précédemment indiqué par DELIRY (2008) (1190 m). En outre, il faut noter que des indices suggérant l'autochtonie de cette libellule (VANAPPELGHEM, 2007) au sein de la mare de Nomparchie ont été notés. Des imagos de l'espèce ont été observés lors de chacune des deux prospections (deux années d'affilée) (Fig. 2). Un tandem en train de pondre dans une zone très humide adjacente à la partie encore en eau de la mare a été vu, ce qui est caractéristique de l'espèce (GRAND & BOUDOT, 2006). Cette mare, en partie permanente, est dotée d'une végétation héliophyte et hydrophyte relativement abondante (dont *Potamogeton natans* L., 1753 et *Sparganium emersum* Rehmman, 1871, dont il semble qu'il s'agisse de la seule station des Hautes-Alpes [L. Michel, com. pers.]), et est bordée par une magno-cariçaie et une jonchaie sur ses rives sud. Ces dernières parties n'ont qu'une faible lame d'eau de 5 à 10 cm ou sont exondées mais toujours très humides (Fig. 1). Aucune exuvie d'*Aeshna affinis* n'a pu être trouvée, mais sans cuissardes nous n'avons pu explorer que les portions en eau peu profondes et une partie des rives, végétalisées et rocheuses.

On notera par ailleurs que 13 autres espèces ont été inventoriées dans cette mare (les taxons pour lesquels nous avons pu récolter des exuvies sont indiqués par des astérisques) : *Coenagrion puella* (Linnaeus, 1758), *Enallagma cyathigerum* (Charpentier, 1840), *Lestes dryas* Kirby, 1890, *L. sponsa* (Hansemann, 1823), *L. virens virens* (Charpentier, 1825), *Sympecma fusca* (Vander Linden, 1820)*, *Aeschna cyanea* (O. F. Müller, 1764), *Anax imperator* Leach, 1815, *Libellula quadrimaculata* Linnaeus, 1758, *Sympetrum flaveolum* (Linnaeus, 1758)*, *S. sanguineum* (O. F. Müller, 1764), *S. striolatum* (Charpentier, 1840) et *S. vulgatum* (Linnaeus, 1758)*. Les autres espèces nous ont néanmoins également montré des comportements suggérant leur autochtonie, comme la présence de tandems de ponte parfois nombreux (*E. cyathigerum*, *L. dryas*, *L. sponsa*...).

Discussion

Ce nouveau record d'altitude est potentiellement encore bien plus intéressant qu'il n'y paraît, puisque l'altitude maximale à laquelle la reproduction de l'espèce est avérée dans notre pays se situe aux alentours de 800 m (GRAND & BOUDOT, 2006 ; DELIRY, 2008). L'altitude de 1190 m évoquée plus haut ne correspondait qu'à l'observation d'un imago isolé. Dans le département des Hautes-Alpes, les quelques stations d'*A. affinis* postérieures à celles cartographiées par DELIRY (2008) sont situées dans des secteurs à basse altitude (BRAUD, 2012).

Nos collègues odonatologues les plus actifs en PACA n'ont encore jamais observé cet anisoptère à une altitude plus élevée que ces maxima (S. Bence, Y. Blanchon, Y. Braud, E. Durand, com. pers.). Cet été, A. Pichon (S. Bence, com. pers.) a tout de même trouvé une femelle morte dans la vallée du Jabron, sur la commune de Châteauneuf-Miravail (04) à un peu plus de 1000 m d'altitude. Dans la base de données SFO (F. Merlet, com. pers.), pour les données où une altitude est notée, les plus hautes observations ont été faites à 1050 m sur le Plan des Sagnières à Selonnet dans les Alpes-de-Haute-Provence, par F. Breton en 2004, et sur les Narces de la Sauvetat à Landos en Haute-Loire, par A. Ladet en 1995. Elle contient aussi une donnée à 1035 m à Roche-Pouget (Cronce en Haute-Loire), par D. Féry en 1998, et une donnée à 1000 m dans les Gorges de la Wesque à Monieux dans le Vaucluse, par H. Heidemann en 1983. Enfin, J.-P. Boudot (com. pers.) nous a confié ne pas avoir d'information nouvelle relative à ce paramètre pour cette espèce en France.

A noter qu'en Italie, l'altitude maximale où *A. affinis* a été relevé semble être de 1076 m, sans indication d'autochtonie (D'ANTONIO, 1994 ; D'ANTONIO & UTZERI, 2006). En Suisse, cette espèce n'a été rencontrée qu'à basse altitude, entre 200 et 720 m (WILDERMUTH *et al.*, 2005), tout comme en Allemagne, où la plus haute observation a été faite en Bavière à 700 m (KÖNIGSDORFER & MAYER, 1998), et où généralement, l'espèce est trouvée entre 0 et 400 m (BRAUNER & MEY, in prep.). Enfin, en Autriche, la découverte la plus élevée est à environ 880 m (RAAB *et al.*, 2006). Ainsi, l'observation de cet anisoptère à 1325 m à Nomparchie revêt-elle un intérêt particulier au-delà même de nos frontières.



Figure 1. Vue d'une partie de la mare de Nomparchie (25 juillet 2012) (© É. Iorio).

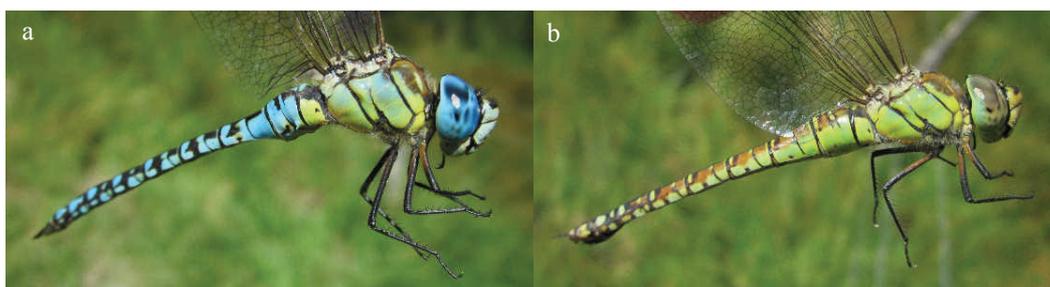


Figure 2. *Aeshna affinis* à la mare de Nomparchie, le 25 juillet 2012 : (a) ♂, (b) ♀ (© É. Iorio).
Ces deux individus ont été capturés en tandem et celui-ci s'est reformé aussitôt après libération puis s'est mis à pondre.

Remerciements

Nous remercions nos collègues odonatologues de PACA, ainsi que Florence Merlet, Philippe Lambret et Jean-Pierre Boudot pour leurs précieuses informations. Nous sommes également reconnaissants envers Jürgen Ott pour l'apport de références sur l'Allemagne et l'Autriche. Nous exprimons enfin notre gratitude à notre collègue botaniste Laurent Michel (ECO-MED), pour ses renseignements sur les espèces végétales.

Travaux cités

- BRAUD Y. (coord.), 2012. Odonates PACA. <www.odonates-paca.org>
 BRAUNER O. & MEY D. (in prep.). Südliche Mosaikjungfer - *Aeshna affinis* Vander Linden, 1820. In: Verbreitungsatlas der Libellen in Deutschland (Odonata).
 D'ANTONIO C., 1994. Segnalazioni faunistiche italiane. *Boll. Soc. ent. ital. Genova*, 126 (1) : 75.

- D'ANTONIO C. & UTZERI C., 2006. Insecta Odonata. *In* : RUFFO & STOCH (coord.), *Checklist and distribution of the Italian fauna*. Memorie del Museo civico di Storia naturale di Verona, 2^e série : 131-132 ,avec données sur CD-rom.
- DELIRY C. (coord.), 2008. *Atlas illustré des libellules de la région Rhône-Alpes*. Éditions Biotope, Mèze, collection Parthénope, 408 pp.
- GRAND D. & BOUDOT J.-P., 2006. *Les libellules de France, Belgique et Luxembourg*. Éditions Biotope, Mèze, collection Parthénope, 480 pp.
- KÖNIGSDORFER M. & MAYER G., 1998. Südliche Mosaikjungfer - *Aeshna affinis* Vander Linden 1820. pp. 120-121. *In*: Kuhn, K. & K. Burbach (1998) (Bearb.): Libellen in Bayern. Stuttgart, 333 pp.
- RAAB R., CHOVANEC A. & PENNERSDORFER J., 2006. *Libellen Österreichs*. Springer, Wien/New York, 345 pp.
- VANAPPELGHEM C., 2007. Protocole du nouvel atlas des odonates de la région Nord-Pas-de-Calais. *Le Héron*, 40 (1) : 43-52.
- WILDERMUTH H., GONSETH Y. & MAIBACH A. 2005. *Odonata. Les Libellules de Suisse*. Fauna Helvetica, 11. CSCF / SES, Neuchâtel, 400 pp.
-

L'enquête *Coenagrion ornatum* (Selys in Selys et Hagen, 1850) en Bourgogne (Odonata, Zygoptera : Coenagrionidae) : protocole et premiers résultats

Par Alexandre RUFFONI¹, Nicolas VARANGUIN¹ & Renaud MILLARD²

¹ Société d'histoire naturelle d'Autun, Maison du Parc, F-58230 Saint-Brisson ; <shna.ruffoni@orange.fr>

² Office National de l'Eau et des Milieux Aquatiques, F-71300 Montceau-les-Mines ; <renaud.millard@onema.fr>

Reçu le 25 octobre 2012 / Revu et accepté le 30 avril 2013

Mots-clés : *COENAGRION ORNATUM*, *COENAGRION MERCURIALE*, REPARTITION, FRANCE, BOURGOGNE, COTE-D'OR, NIEVRE, SAONE-ET-LOIRE, YONNE, TETE DE BASSIN VERSANT, LISTE ROUGE.

Key words: FRANCE, BURGUNDY, COTE-D'OR, NIEVRE, SAONE-ET-LOIRE, YONNE, *COENAGRION ORNATUM*, *COENAGRION MERCURIALE*, DISTRIBUTION, UPSTREAM WATERSHED, RED LIST.

Résumé : *Coenagrion ornatum* (l'Agrion orné) est une libellule d'Europe centrale et balkanique et d'Asie Mineure dont l'aire de répartition actuelle en France se restreint presque exclusivement à la Bourgogne. Il est inscrit en annexe II de la directive Habitats dans sa version modifiée de 2003. Les premières connaissances acquises sur l'espèce au début des années 2000 étaient assez dispersées. En 2009, une enquête sur *Coenagrion ornatum* a été lancée consécutivement à la création du Groupe Odonates Bourgogne (GOB). L'article fait ici état du protocole proposé ainsi que des premiers résultats sur la répartition régionale de l'espèce et aborde quelques notions d'écologie.

The survey of *Coenagrion ornatum* (Selys in Selys et Hagen, 1850) in the region of Bourgogne (Odonata, Zygoptera: Coenagrionidae): methods and first results

Summary: *Coenagrion ornatum* is a damselfly which is widespread in Central Europe, the Balkans and Asia Minor. The species shows a small disjunct area in Burgundy, France, from where it extends very rarely to the neighbouring departments of the Loire (Rhône-Alpes Region), Allier (Auvergne Region) and Cher (Centre Region). It turned extinct in northern Alsace, where population(s) were connected to the German ones and constituted the western limit of the continuous species range, shortly after its discovery. Its occurrence in the French northern Alps and the Jura Plateau had been claimed but remained never documented. First data from Burgundy available in 2002 remained scattered and the rarity of this species was underlined. In 2009, the new Burgundy Odonatological Group (GOB) decided to bring an important effort dealing with the distribution and the status of this species in Burgundy. This paper described the field protocol used as well as the first results.

Introduction

Élément méditerranéen (ST QUENTIN, 1960) ou ponto-méditerranéen (DEVAL, 1976), *Coenagrion ornatum* (Selys in Selys et Hagen, 1850) est répandu de l'Europe centrale au sud de la Russie d'Europe et à l'Asie Mineure. Plus à l'est, l'individualisation d'une espèce proche, *C. vanbrinkae* Lohmann, 1993, a été proposée pour l'est de l'Anatolie, la zone caucasienne, le Levant et l'Iran, mais n'est pas consensuelle. Sa distribution est continue, quoique parfois lacunaire, en Europe centrale et dans les Balkans. L'espèce semble plus dispersée en Asie Mineure et devient très rare en Biélorussie, en Russie d'Europe et dans l'est de l'Ukraine. Ce petit agrion bleu est également noté comme très rare dans la partie occidentale de son aire (GRAND & BOUDOT, 2006). En Suisse, où il était connu de la fin du XIX^e siècle au début du XX^e, aucune observation récente n'a permis d'y confirmer sa pérennité (WILDERMUTH *et al.*, 2005). En Italie, toutes les données sont anciennes et l'espèce est considérée comme éteinte. Après avoir été notée présente dans au moins huit Länder en Allemagne, l'espèce semble maintenant assez rare, dispersée et menacée après avoir disparu de nombreuses localités (BUSSE 1983 ; BURBACH & KÖNIGSDORFER 1998 ; STERNBERG 1999 ; CLAUSEN 2003 ; BURBACH & WINTERHOLLER 2001 ; HUNGER *et al.*, 2006 ; SCHMIDT *et al.*, 2008). Certains de ces auteurs signalent toutefois que les milieux fréquentés et la courte période de vol ne facilitent pas la détection de l'espèce et que de nouvelles localités pourraient être découvertes par des recherches additionnelles. En Allemagne, comme dans le Land de Baden-Württemberg (mitoyen avec l'Alsace), où ne sont plus connues que deux localités sur sa frontière orientale (HUNGER *et al.*, 2006), l'espèce est notée comme « menacée d'extinction » (STERNBERG, 1999).

L'espèce est inscrite en Annexe II de la directive "Habitats" dans sa version modifiée de 2003 (directive 92/43/CEE du 21 mai 1992 modifiée par la directive 97/62/CE du 27 octobre 1997 et par l'acte d'adhésion des 10 nouveaux états membres du 23 septembre 2003). Les modifications de 2003 n'ayant pas été transposées dans le droit français, l'espèce n'est pas protégée dans notre pays. Sur le territoire national, l'espèce est notée comme en danger critique d'extinction d'après la liste rouge provisoire (DOMMANGET *et al.*, 2008). C'est également un des taxons de la liste du Plan national d'actions en faveur des Odonates (DUPONT, 2010).

En France, l'espèce n'était historiquement citée que des Alpes et du Jura (AGUESSE, 1968), sans précision ni confirmation ultérieure. Dans les années 1980, *C. ornatum* fut découvert quasi simultanément en Alsace (dans une localité déjà en voie de destruction) (MACHET & LEGRAND 1986) et dans l'Allier (BRUGIERE, 1987). Aucune nouvelle observation n'est disponible en Alsace, où l'espèce est considérée comme éteinte (GRAND & BOUDOT, 2006).

Une première synthèse des connaissances et de nouvelles prospections ont été réalisées au milieu des années 1990. Les populations connues de *C. ornatum* étaient alors rares et toutes localisées en Bourgogne et dans les départements limitrophes (Fig. 1) (GRAND, 2002).

Dix ans plus tard, cette même zone constitue toujours le principal noyau de population connu en France. En région Centre, notamment dans le département du Cher, l'espèce est actuellement présente dans trois localités (2009), mais peu de prospections ont été effectuées (Lett, com. pers.). Dans le département de l'Allier, les observations

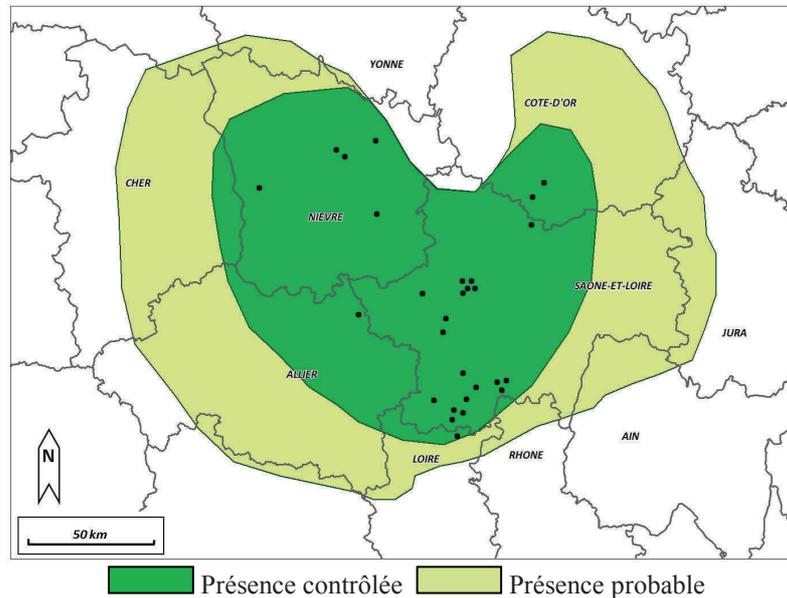


Figure 1. Aire de répartition et localisation des stations de *Coenagrion ornatum* en Bourgogne et dans les départements limitrophes dans les années 1990 d'après GRAND (2002).

sont localisées dans la partie nord du département, où moins d'une dizaine de stations ont été rapportées, bien que l'espèce ait disparu de certaines d'entre elles ou n'ait pu ultérieurement y être confirmée. L'espèce y est considérée comme excessivement localisée et présentant des effectifs très faibles (GILARD & VRIGNAUD, 2007 ; BARBARIN, 2008). *Coenagrion ornatum* est par ailleurs signalé ponctuellement sur la marge nord de la région Rhône-Alpes. Trois stations sont connues dans le département du Rhône (GRAND, 2007), auxquelles s'ajoutent certaines stations mitoyennes entre la Bourgogne et le département de la Loire. Actuellement, toutes les stations connues des départements limitrophes de la Bourgogne restent donc localisées au niveau de ses marges.

En Bourgogne, l'espèce a été découverte dans les quatre départements constituant la région : la Nièvre (ORIEUX, 1990), la Saône-et-Loire (BIGNON, 1991), la Côte-d'Or (GRAND, 2002) et l'Yonne (RUFFONI & VARANGUIN, 2009). Malgré les différentes études de GRAND (2002) (surtout Saône-et-Loire), de l'ONEMA (MILLARD, 2009) (même secteur) et de la Société d'Histoire naturelle d'Autun (Morvan et contrées limitrophes) (VARANGUIN & SIRUGUE, 2007 ; RUFFONI & VARANGUIN, 2009), l'occupation du territoire et ses modalités paraissaient toujours assez floues à l'approche de la deuxième décennie du XXI^e siècle.

Au vu de la répartition nationale et régionale connue de l'espèce début 2009, de son inscription en annexe II de la directive Habitats et de son identification en tant qu'espèce prioritaire dans le Plan national d'actions en faveur des Odonates, il était impératif d'approfondir les connaissances concernant sa répartition régionale et d'apporter quelques informations sur son écologie et les habitats qu'elle fréquente. Les premiers résultats sont présentés dans le présent article.

Matériel et méthode

Présentation de la Bourgogne

Région française d'environ 32 000 km², la Bourgogne est partagée en trois grands bassins-versants, à savoir les bassins de la Loire, du Rhône et de la Seine. Son altitude évolue de 50 m au nord-ouest dans la vallée de l'Yonne à 901 m dans le massif du Morvan, au centre de la région. Une large moitié sud-ouest de la région est dominée par le bocage, avec au centre, le Morvan, relief granitique marqué (altitude variant de 300 à 900 m) où la forêt prend le pas dans les parties les plus élevées. Celui-ci est entouré par la dépression périmorvandelle et est bordé à l'ouest par le Plateau Nivernais. Cette zone de bocage présente un chevelu hydrographique relativement bien développé, alimenté par une pluviométrie assez importante (800 à 1500 mm par an). Une bonne moitié nord du département de l'Yonne, constituée des calcaires jurassiques crayeux du Crétacé et de zones argileuses, est dominé par des paysages d'openfield qui débordent sur une frange nord-ouest de la Côte-d'Or, et par de grands massifs forestiers. Les zones bocagères ne se maintiennent que ponctuellement dans certaines vallées. La pluviométrie y est modérée (650 à 900 mm de précipitations annuelles). Le quart nord-est et le centre du département de la Côte-d'Or présentent un relief de plateaux entaillés par des vallées marquées. L'usage du sol y est majoritairement forestier (Châtillonnais, Côte et arrière Côte Dijonnaise) avec relativement peu de chevelus hydrographiques. Les prairies bocagères se cantonnent généralement aux fonds de vallées. Enfin le tiers est des départements de la Côte-d'Or et de la Saône-et-Loire constituent le « Fossé bressant ». C'est une région de plaine (altitude 180 à 250 m) plutôt humide en raison de son substrat constitué d'argiles, de sables et de limons, dont les précipitations annuelles moyennes restent modérées (700 à 900 mm). Cette région, parcourue par divers cours d'eau importants, dont la Saône, est encore riche en prairies bocagères dans sa partie sud tandis que la partie nord offre de grands espaces cultivés alternant avec des massifs boisés.

Enquête Coenagrion ornatum : protocole d'inventaire

Un groupe régional s'intéressant aux libellules, le GOB (Groupe Odonates Bourgogne), a vu le jour en 2009. Celui-ci est animé par la Société d'Histoire naturelle d'Autun. Sa première action a été le lancement d'une enquête régionale sur l'agrion orné dès 2009. Cette enquête s'est déclinée en deux phases :

- la poursuite de la centralisation des données existantes au sein de la Bourgogne Base Fauna (BBF) (base de données régionale sur la faune sauvage). Depuis 2010, les échanges de données entre le GOB et la Société Française d'Odonatologie (SFO) ont notamment permis un apport de données historiques dans la BBF. Des compléments bibliographiques ont également été réalisés.
- le lancement d'une enquête de terrain, coordonnée par la SHNA, proposée aux odonatologues.

N'ayant que peu d'informations quant à la répartition réelle des stations de *C. ornatum*, et qu'une faible connaissance des zones les plus favorables à l'espèce, un protocole d'inventaire standard ayant pour but de localiser les zones de densité les plus importantes, a été proposé. Toutes les données portant sur *C. ornatum* (et *C. mercuriale*) étant tout aussi intéressantes, les inventaires ponctuels hors cadre de l'enquête ont été intégrés. En principe, les larves de l'espèce se développent dans le chevelu

hydrographique des têtes de bassin en contexte ouvert. L'habitat rhéophile correspond à des sources, fossés, ruisseaux et suintements de petit calibre, présentant une largeur moyenne de lit de quelques dizaines de centimètres et rarement plus de 1m, en situation vallonnée. Les berges des biotopes fréquentés ne doivent pas présenter de végétation arbustive, arborescente ou herbacée trop dense engendrant un ombrage trop important (BURBACH & WINTERHOLLER 2001 ; MESSLINGER & FALTIN, 2003 ; RUFFONI & VARANGUIN, 2009). Un courant très peu important et une ouverture du milieu végétal doit permettre un échauffement important de l'eau.

Les adultes restent le plus souvent à proximité immédiate des habitats larvaires et s'observent perchés sur la végétation (plus de 20 cm de haut généralement).

GRAND (2002) précise que l'espèce est tout le temps trouvée en compagnie de *C. mercuriale*. Les effectifs de *C. ornatum* sont souvent plus réduits que ceux de *C. mercuriale*, avec un ratio moyen de 20 %.

Protocole d'inventaire standard

Un échantillonnage systématique régulier est en cours d'application depuis le début de l'enquête sur l'ensemble de la Bourgogne, selon une grille calquée sur le maillage UTM 5 km x 5 km. Une demi-journée de travail (4 heures, trajets entre habitats compris) est passée dans chaque maille, avec un maximum d'une demi à une heure par habitat ou complexe d'habitats (suintements, fossés, ruisseaux, sources...). Au total, quatre à cinq biotopes ont été prospectés dans chaque maille. Nous avons préféré multiplier les stations échantillonnées plutôt que d'augmenter le temps de recherche passé par station. Sur les stations où *C. mercuriale* est présent, au moins une vingtaine d'individus doivent être vérifiés (si possible) pour contrôler la présence parmi eux de *C. ornatum*.

Dans un premier temps, les recherches se sont essentiellement focalisées sur les zones ayant des données historiques, l'évolution des prospections se faisant ensuite de manière centrifuge autour des mailles concernées. Les secteurs prospectés décrits dans l'article de RUFFONI & VARANGUIN (2009) n'ont dans un premier temps pas été re-prospectés et ont été assimilés aux mailles inventoriées selon le protocole. Certaines mailles sur lesquelles un nombre suffisant d'habitats avaient été prospectés à la bonne période après 1990 sans que le protocole ait été appliqué, ont également été considérées comme inventoriées dans le présent inventaire.

Des sondages par maille échantillon ont également été réalisés en 2010 dans les secteurs a priori les plus propices des régions naturelles jouxtant celles accueillant des populations. Ces démarches ont pour but de mieux localiser la zone cœur de l'aire de répartition et ses limites.

A chaque début de saison, une carte interactive sous fond Google-map est mise en ligne afin que chaque participant puisse choisir les mailles n'ayant pas encore été inventoriées. Cette carte est hébergée sur le site <www.bourgogne-nature.fr>.

Période de prospection et périodicité

La période d'échantillonnage optimale s'étale de fin mai à mi-juillet. Cet intervalle correspond à la période d'observation sur site des adultes de *C. ornatum*. Un seul passage par site est programmé, dans le but d'augmenter le nombre de stations prospectées par unité d'échantillonnage. Si cet unique passage ne permet pas d'affirmer l'absence de l'espèce durant la saison d'inventaire dans une station donnée lorsqu'elle n'est pas

trouvée, la multiplication des stations prospectées permet d'augmenter la validité des résultats à l'échelle de l'unité d'échantillonnage (régions naturelles, départements...). Lorsqu'un grand nombre de mailles sur un même secteur doivent être prospectées au cours d'une unique saison, toutes ne le sont pas à la même période, et les recherches s'étalent entre le début et la fin de la période favorable théorique. L'objectif est de limiter les biais liés aux différences de détectabilités selon les dates d'inventaire.

Prospection et récolte des données :

Sur le terrain, des cartes au 1/25000 sur lesquelles sont mentionnées l'ensemble des informations disponibles pour détecter les habitats favorables (ruisseaux, talweg...) ou des photographies aériennes sont utilisées pour repérer les stations potentielles. D'autres habitats non préalablement repérés peuvent être découverts lors du parcours réalisé dans la maille (notamment lors des déplacements en voiture). Les conditions météorologiques minimales requises pour les prospections sont les suivantes : température de 15°C, temps ensoleillé ou, si le temps est couvert, température plus chaude. Il ne doit pas pleuvoir.

Les recherches portent sur la détection à vue des imagos. Des captures d'individus peuvent être effectuées afin de différencier les espèces morphologiquement proches. Toutes les autres espèces identifiables sont également notées.

Une fiche de terrain est remplie pour chaque site prospecté et un pointage cartographique est associé à celui-ci (transect tracé sur la carte). Les coordonnées GPS amont et aval des transects prospectés sont enregistrées aussi souvent que possible. Cette fiche comprend un ensemble de paramètres biotiques et abiotiques à renseigner, ainsi qu'une liste d'espèces à compléter. Il est nécessaire d'y remplir le nombre d'individus minimum vu et les indices d'autochtonie (accouplement, exuvie, comportement de ponte...). Les conditions d'observations doivent aussi y être consignées telles que la météo, dates et heures, remarques...

Les données sont saisies dans la BBF et transmises annuellement à la SFO. L'information de présence communale de l'ensemble des espèces d'odonates est disponible en ligne, dans le cadre de la « base d'alerte » (<www.bourgogne-nature.fr>), permettant une première prise en compte des espèces dans l'aménagement du territoire.

Modélisation de la connectivité

Dans le cadre d'une évaluation du statut Liste rouge, l'estimation de la connectivité est nécessaire.

A partir des éléments collectés, la connectivité entre les stations peut être évaluée grâce à une modélisation cartographique sous SIG. Il faut néanmoins définir les modalités de cette modélisation.

Si l'on veut appréhender la connectivité des stations, il convient de noter que la distance maximale de déplacement observée des adultes de *C. ornatum* est comprise entre 300 m (RUFFONI & VARANGUIN, 2008) et 700 m (PAN, 2006). Des déplacements de cet ordre de grandeur sont probablement fréquents lorsque le maillage des milieux aquatiques et la distribution des milieux ouverts propices le permettent. En Allemagne, des adultes ont été observés jusqu'à 3 et 6,5 km de la population la plus proche connue (BURBACH & WINTERHOLLER, 2001). Des études ont montré que *C. mercuriale* était capable d'effectuer des déplacements de plus de 1 km (THOMPSON *et al.*, 2003; ROUQUETTE & THOMPSON, 2005; RUFFONI & VARANGUIN, 2008), voire de 3 km (STERNBERG, 1999).

Les derniers chiffres (entre 3 et 6,5 km) pour *C. ornatum* nous semblent plus cohérents lorsqu'on les compare avec ceux de *C. mercuriale*.

Les résultats devraient prendre en compte la rugosité des milieux potentiellement traversés mais trop peu de choses sont connues à ce sujet pour que cela soit possible. Cette modélisation peut être biaisée car :

- l'inventaire n'est pas exhaustif (toutes les stations ne sont pas identifiées), ce qui induit une sous-estimation de la connexion,
- les stations sans preuve de reproduction adjointes à l'analyse, ce qui peut surestimer la connexion.

D'après les éléments collectés, nous avons modélisé la connectivité en considérant que des stations détectées qui étaient distantes de 3 km ou moins étaient connectées.

Résultats

Résultats globaux

Un total de 4207 données d'odonates a été collecté lors de l'enquête. Trois cent quatorze données de *C. ornatum* sont actuellement centralisées dans la BBF, dont 268 sont issues de l'enquête. Parmi celles-ci, 191 ont été produites lors de la phase de terrain et 77 proviennent de la bibliographie ou de données antérieures, intégrées dans la base de données après 2009 (Tab.1). La connaissance sur l'espèce a sensiblement augmenté après 2009 (Fig. 2 et 3), avec une moyenne de 90 données saisies par an (contre une quinzaine auparavant). Un peu plus de 60 données ont été acquises par année d'observation depuis 2009. Elles correspondent essentiellement à des données de prospections ciblant cette espèce. Les informations provenant de suivis sont très rares si bien que le nombre de données total avoisine celui du nombre de stations (Tab.1).

La carte de la distribution obtenue de *C. ornatum* est présentée dans les figures 3 et 6. Elle a été superposée à celle de *C. mercuriale*, permettant ainsi une comparaison aisée. Écologiquement proche, cette dernière espèce fréquente très souvent les mêmes biotopes. A noter que quelques données des régions limitrophes ont été saisies lorsqu'elles apportaient un plus à la perception de la distribution régionale de l'espèce. L'aire de répartition apparente de *C. ornatum* occupe la moitié de la superficie de la Bourgogne. La connaissance des limites de l'aire de répartition de l'espèce en région devient de plus en plus précise. Concentrée dans les départements de la Nièvre et de la Saône-et-Loire, elle semble ensuite se cantonner aux marges sud-est du département de l'Yonne et sud-ouest de celui de la Côte-d'Or. Cette aire observée apparaît comme très proche de l'estimation faite par GRAND (2002) dans les années 1990, avec néanmoins une partie nord plus étendue dans le département de l'Yonne et la présence de l'espèce dans le Morvan semble-t-il, avec toutefois une fréquence très faible. L'aire de répartition de *C. mercuriale* semble recouvrir la quasi-totalité de la Bourgogne mais les stations de l'espèce semblent se raréfier dans le nord du département de l'Yonne et le nord-est de la Côte-d'Or (plateau Châtillonnais), la Bresse ou la plaine de Saône (secteur d'agriculture intensive et parfois peu riche en petits cours d'eau et sources). Dans la Nièvre et la Saône-et-Loire, *C. mercuriale* est même fréquent dans les secteurs propices, qui couvrent la majeure partie de ces départements.

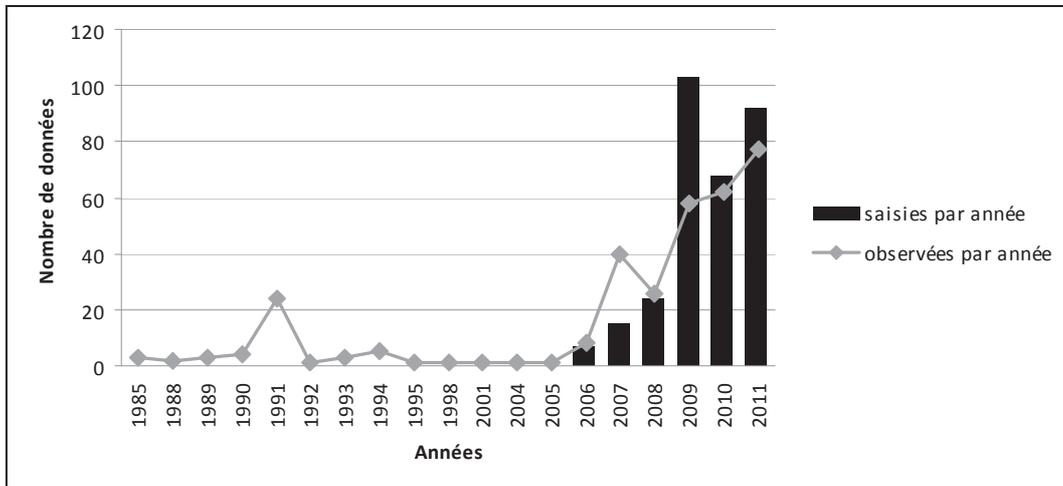


Figure 2. Nombre de données produites et saisies par année.

Type d'information	Total	Avant enquête	Pendant l'enquête	
			Issues d'observations avant enquête ou de la bibliographie	Issues d'observations
Nombre de données	314	46	77	191
Nombre de stations géolocalisées	241	13	49	179

Tableau 1. Données collectées en Bourgogne pour *Coenagrion ornatum*.

Type d'habitat utilisé par l'espèce

Le type d'habitat utilisé (toutes données confondues) ne sera ici que succinctement décrit. Il sera davantage détaillé dans un prochain article et comparé avec les caractéristiques de l'ensemble des stations prospectées et celles occupées par *C. mercuriale*.

L'enquête de terrain a permis la visite de 1611 stations, toutes géolocalisées dans la BBF.

Les proportions de type d'habitat fréquenté par *C. ornatum* et *C. mercuriale* sont assez semblables (Fig. 4). Ces deux espèces se trouvent principalement dans des ruisseaux (plus ou moins « naturels ») et de manière très restreinte dans les fossés, suintements et sources de moins de 0,5 m de largeur et présentant un courant faible, généralement inférieur à 0,25 cm/s. Toutefois, l'analyse a été simplifiée et ne tient compte que du biotope principal. Gardons en mémoire que les biotopes d'accueil peuvent être multiples au sein d'une même station (ex : source et ruisseau). La différenciation ruisseau/suintement et suintement/source n'est pas facile à réaliser sur le terrain et diverge suivant les observateurs. Le type suintement s'apparente plus à une présence de l'eau assez diffuse avec un lit mal identifié, pouvant ainsi correspondre à des sources par exemple, suivant le contexte local.

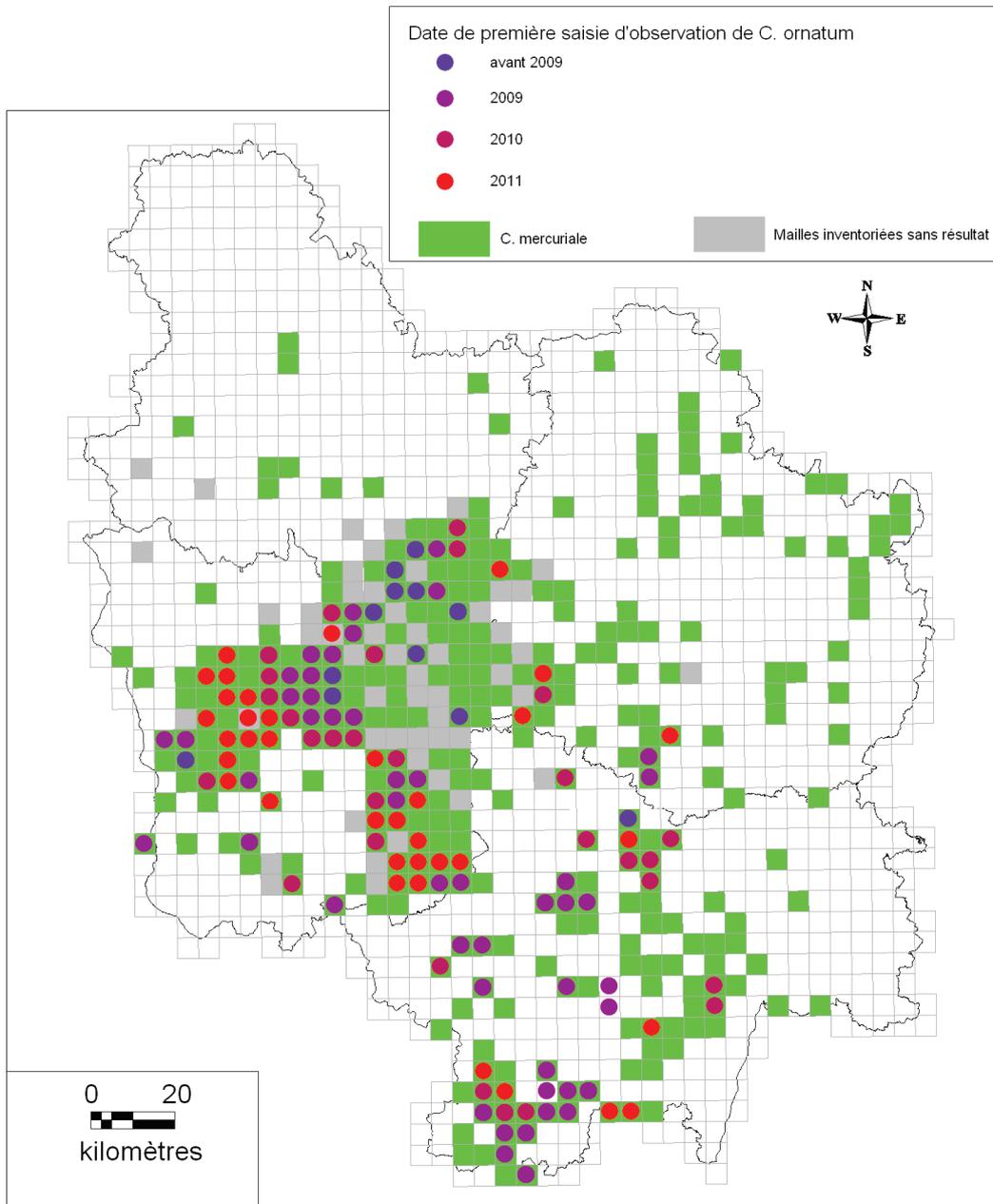


Figure 3 Carte de la répartition de *Coenagrion ornatum* en Bourgogne avec indication de l'année de saisie de la donnée.

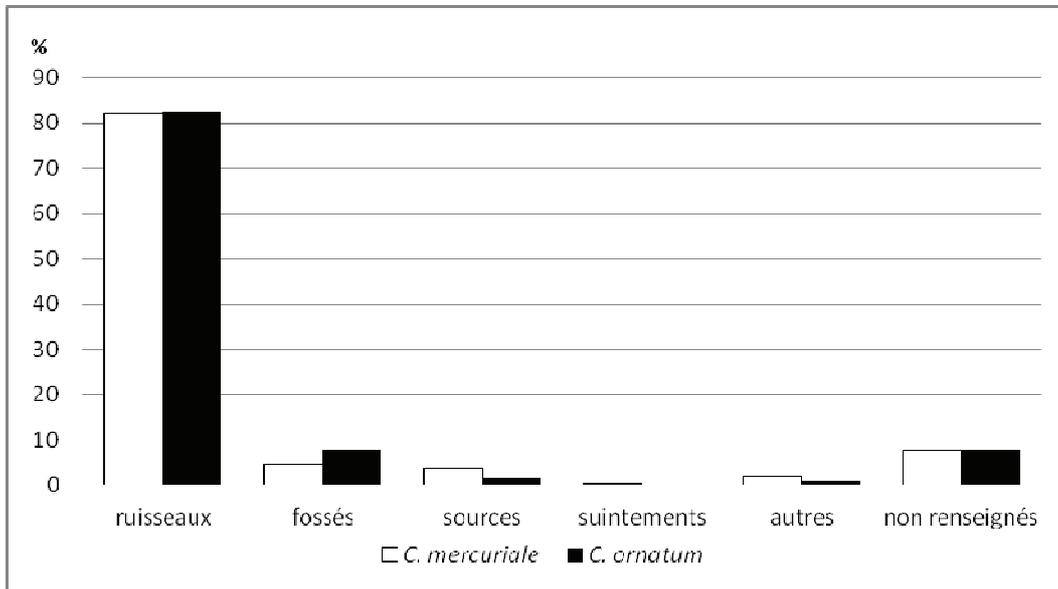


Figure 4. Proportions de localités par type d'habitat en eau dans lesquelles *Coenagrion ornatum* et *C. mercuriale* ont été détectés (en pourcentage)

Période de vol

D'après les données collectées, *C. ornatum* est globalement observable de mi-mai à mi-juillet avec un optimum en juin (Fig. 5). Le pic d'observations peut varier de près de 15 jours pour un même secteur d'une année à l'autre. Cette période de vol s'étend sur deux ou deux mois et demi alors qu'elle est de quatre mois pour *C. mercuriale*. Les émergences sont observables de début mai à fin juin.

Les comportements de reproduction sont observables durant toute la période de vol des adultes.

Ponctuellement, comme en 2011 par exemple, les émergences se déroulent plus tôt et des adultes peuvent être observés dès début mai. Ces courbes phénologiques sont grandement influencées par l'enquête de terrain puisque des préconisations de périodes de visite avaient été formulées, ce qui peut induire un biais dans les résultats.

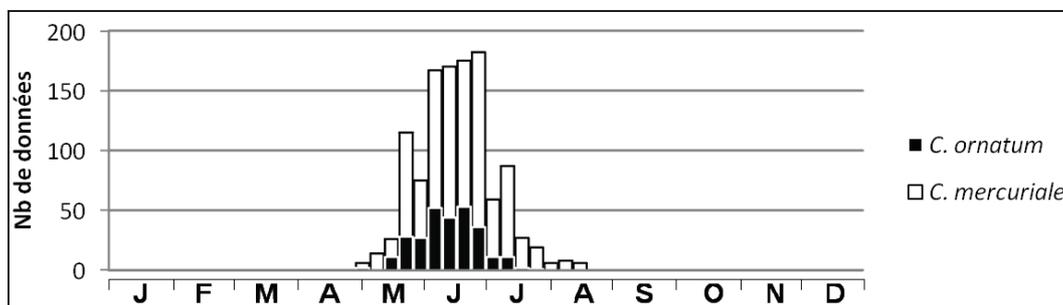


Figure 5. Nombre d'observations hebdomadaires au cours des mois de l'année.

Espèces accompagnatrices

Les adultes de *C. ornatum* ont pu être vus en compagnie de 48 espèces d'odonates différentes, dont les 11 plus fréquentes sont *C. mercuriale* (présent dans 86 % des cas), *Platynemis pennipes* (Pallas, 1771) (43 %), *Libellula depressa* Linnaeus, 1758 (42 %), *Coenagrion puella* (Linnaeus, 1758) (40 %), *Pyrrhosoma nymphula* (Sulzer, 1776) (33 %), *Calopteryx virgo* (Linnaeus, 1758) (29 %), *C. splendens* (Harris, 1782) (28 %), *Ischnura elegans* (Vander Linden, 1820) (20 %), *Orthetrum brunneum* (Fonscolombe, 1837) (18 %), *O. coerulescens* (Fabricius, 1798) (18 %) et *Ischnura pumilio* (Charpentier, 1825) (9 %).

La fréquence relative du nombre apparent d'adultes de *C. ornatum* rapporté à *C. mercuriale* (n = 178) varie de 1/240 à 50/1 avec une moyenne de 2/1 et une médiane de 0,5. Cette fréquence apparaît comme très fluctuante suivant la qualité du milieu, la localisation de la station, la date de passage...

Le cortège ainsi présenté peu apparaître tronqué du fait des prospections axées sur la première moitié de saison. En effet, d'éventuelles espèces tardives, comme les *Sympetrum*, ne sont pas ou rarement détectées.

Résultats par secteurs géographiques

Cent cinquante-six mailles ont été visitées strictement selon le protocole utilisé. *Coenagrion ornatum* était présent dans 74 d'entre elles (47 %), et *C. mercuriale* l'était dans 118 (75 %). Le protocole semble donc être bien ciblé et efficace. Soixante-quatre autres mailles sont considérées comme ayant été inventoriées au regard des critères additionnels d'inclusion (non intégrées dans les pourcentages de présence).

Les investigations de terrain se sont déroulées majoritairement en périphérie proche du Morvan (secteur 1, figure 6) et dans le département de la Nièvre, secondairement dans le sud de l'Yonne et le sud-ouest de la Côte-d'Or, et de manière marginale en Saône-et-Loire. Les zones en limites administratives de la Bourgogne ont été peu prospectées. Un tiers de l'aire de répartition « contrôlée » (GRAND, 2002) de l'espèce en Bourgogne a été parcouru selon le protocole.

D'après les premiers éléments obtenus, l'espèce semble se distribuer de manière hétérogène à l'intérieur de son aire bourguignonne (Fig. 6). La répartition, la fréquence et la distribution de l'espèce semblent en partie définies par les caractéristiques des petites régions naturelles bourguignonnes.

Dans ce premier bilan, nous allons essayer de dresser une première hiérarchisation de certains secteurs en fonction de la surface de la zone d'occupation et de la densité des stations utilisées par *C. ornatum*, ainsi que de leur connectivité (Fig. 7). Les limites de ces secteurs sont donc calquées sur celles des régions naturelles ou de groupes de régions naturelles. Dans certains cas, lorsque l'intégralité de la région naturelle n'a pas été prospectée, il y a eu une évaluation de son potentiel d'accueil à dire d'expert basée sur différents critères (physionomie, altitude, relief, occupation humaine et du sol ...) (Fig. 7). Une partie des éléments descriptifs des régions naturelles provient de l'Atlas de la flore sauvage de Bourgogne (BARDET *et al.*, 2008).

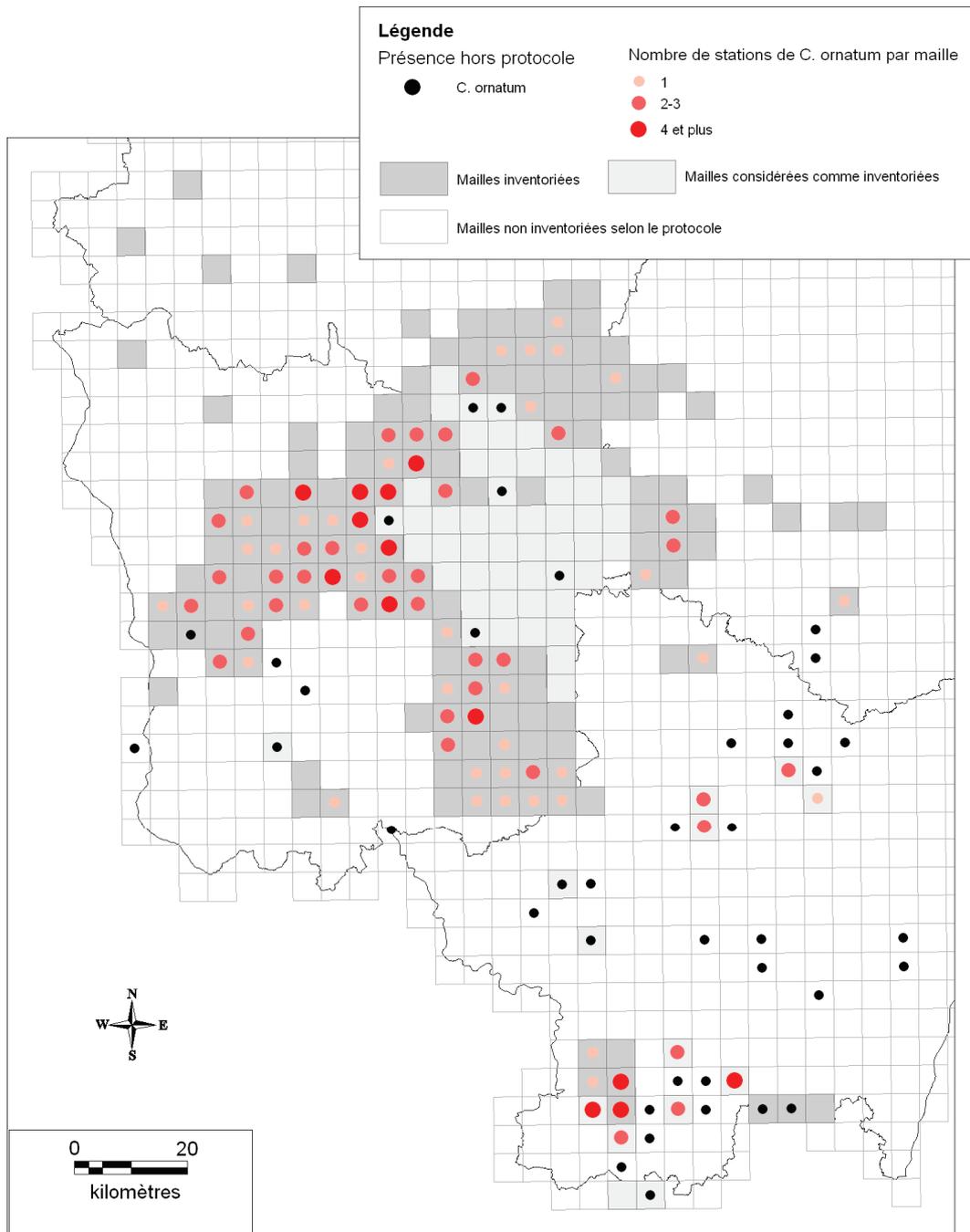


Figure 6. Répartition et densité de *Coenagrion ornatum* selon le protocole utilisé.

Un gradient d'occupation est proposé partant de la classe 1 avec présence ponctuelle de l'espèce (rares stations assez isolées, faible densité) à la classe 5 présence forte (nombre important de stations, forte densité et maillage très développé) (Fig. 7).

Le potentiel d'accueil de valeur 1 a été attribué à la petite région naturelle du Morvan central et du Haut-Morvan montagnard. D'altitude globale comprise entre 450 et 901 m, ce secteur est dominé par la forêt. Les prairies pâturées bocagères y sont minoritaires et situées en fond de vallon. Il y règne une ambiance montagnarde. Le réseau hydrographique est très développé, avec des déclivités pouvant être importantes. Trois stations sont connues dans ce secteur, malgré un inventaire poussé (75 % des mailles visitées). *Coenagrion ornatum* y est implanté de manière ponctuelle à la faveur de rares milieux favorables, à savoir des vallées plus chaudes. Les densités sont faibles avec quelques individus aux 100 m de linéaire. Deux à trois stations sont connues contre une trentaine pour *C. mercuriale*. Alors que ce dernier est assez bien présent, il semblerait que certains paramètres comme l'aspect thermique lié à l'altitude, la déclivité, l'aspect forestier, ou encore le substrat limitent les possibilités d'accueil de *C. ornatum*.

La valeur 2 a été attribuée à un ensemble formé du Bas-Morvan septentrional, oriental et occidental. Globalement situé entre 250 et 450 m d'altitude, cet ensemble se distingue parfois mal de l'ensemble précédent. L'ambiance montagnarde y est atténuée. Il est moins vallonné et les prairies bocagères dominent le paysage. La couverture d'inventaire y est bonne (> 75 %). *Coenagrion ornatum* y a été rencontré dans une dizaine de stations (contre 25 pour *C. mercuriale*), réparties dans 25 % des mailles prospectées. Ceci représente une moyenne de 1,3 stations par maille occupée. Il y est donc plus fréquent que dans le Haut-Morvan et forme de petites populations encore assez localisées. Celles-ci présentent déjà un début d'organisation en réseaux. La contrainte thermique est ici moins importante.

La petite région de la Terre-plaine (valeur 3), zone de peu de relief faisant partie de la dépression pérिमорvandelle, est un secteur de basse altitude. L'habitat est plus ouvert que dans le Morvan. Le territoire a été prospecté à 60 %. Les stations de *C. ornatum* connues sont essentiellement notées dans sa partie ouest et forment un maillage assez lâche. L'espèce y est connue dans 33 % des mailles prospectées avec 1,2 stations en moyenne par maille occupée. Sept stations sont connues contre environ 35 pour *C. mercuriale*. La densité de ce secteur se rapproche très fortement du précédent. Il a été choisi de différencier ces deux secteurs en raison de leur niveau de dégradation propre. En effet, dans cette région de Terre-plaine, le bocage, qui était sans doute autrefois très répandu, laisse de plus en plus place aux prairies intensives et aux grandes cultures. L'habitat bocager est de plus en plus fragmenté et les stations restantes sont nettement en danger. Il est possible que la limite de l'aire de répartition de *C. ornatum* influence la densité du peuplement. Néanmoins, une cinquantaine d'individus ont été comptabilisés lors d'un passage en 2011 au sein d'une population régulièrement contrôlée qui s'étend sur 1 km, ce qui représente cinq individus par 100 m de linéaire.

Une partie du plateau de Bourgogne dans la Nièvre (Plateau nivernais, Amognes et Vaux de Nevers) présente une note de 4. Le plateau calcaire est principalement boisé, excepté dans les Amognes et le Vaux de Nevers où les paysages sont plus ouverts. Les zones boisées laissent libres des fonds de vallons pâturés propices à la présence d'habitats favorables aux Agrions, avec néanmoins un réseau hydrographique moins développé que

dans les autres secteurs malgré une bonne pluviométrie. La moitié de ce secteur a été prospecté et une trentaine de stations y est connue. Les mailles utilisées par *C. ornatum* représentent 65 % des mailles inventoriées et renferment en moyenne 1,6 stations. Dans ce secteur, une station est connue depuis plus de 20 ans (observation initiale de Guillaume Orioux).

Le Brionnais, au sud-est de la Bourgogne, présente une note de 5. En moyenne, trois stations sont présentes par maille utilisée par *C. ornatum* et toutes les mailles prospectées sont en fait occupées par cette espèce. 31 % des mailles de cette région ont été visitées. Le paysage est dominé par des prairies bocagères interrompues de petits boisements. Les altitudes sont comprises entre 100 et 549 m. Un peu moins d'une trentaine de stations sont connues pour *C. ornatum*, contre environ 45 pour *C. mercuriale*. La densité des stations dans cette région paraît réellement très importante bien que les inventaires y soient restés incomplets.

La valeur 5 a été attribuée à une partie de la dépression périmorvandelle constituée du Bazois et des Vaux de Montenoison. C'est un secteur très majoritairement bocager. Il est extrêmement favorable à l'espèce. La pluviométrie y est bonne et le réseau hydrographique bien développé, et ce dernier renferme de nombreux ruisseaux et fossés dans les pâtures. Plus de la moitié de ce secteur a été prospecté et 76 % des mailles se sont révélées héberger *C. ornatum*. Le maillage des stations à Agrions y est très dense dans les zones prospectées : neuf mailles ont présenté au moins quatre stations à *C. ornatum* et 16 autres comprenaient deux ou trois localités habitées sur une quarantaine de mailles où l'espèce a été repérée, ce qui donne une moyenne de 2,3 stations par maille. Au total, un peu plus de 90 stations sont connues pour l'espèce contre un peu plus de 100 pour *C. mercuriale*. L'implantation spatiale des deux espèces est donc très comparable dans cette région. Les stations connues sont vraisemblablement toutes connectées entre elles. Quelques stations sont importantes et présentent plus de 50 individus aux 100 m linéaires (maximum 240 individus/100 m sur une centaine de mètres prospectés). Ces deux derniers secteurs semblent optimaux à l'implantation de l'espèce et pourraient servir de référence pour évaluer les capacités d'accueil et l'état de conservation des territoires.

Certains des secteurs parcourus n'ont pas révélé la présence de l'espèce : la Puisaye, la Haute-Puisaye et le Donzais-Forterre notamment, principalement en raison du manque d'eau dans les ruisseaux.

Une partie de la Bourgogne n'a pas pu être évaluée en raison d'un trop faible jeu de données. Enfin d'autres secteurs, notés par un point d'interrogation sur la figure 7, pourraient accueillir l'espèce au vu de leurs caractéristiques et nécessitent des prospections supplémentaires. Ces zones correspondent à la périphérie favorable de l'aire connue et sont limitées par des zones paraissant défavorables aux alentours. Pour le reste de la Bourgogne, le potentiel d'accueil semble limité du fait des conditions locales et des paramètres les plus importants listés ci-dessous. Il s'agit par exemple de la Bresse et de la plaine de Saône, où l'agriculture intensive est très développée et où l'espèce était déjà vraisemblablement rare ou éteinte dans un passé même ancien.

- la densité du réseau hydrographique d'ordre un (ruisselets, sources...): il est largement dépendant de la pluviométrie, de la nature du sol et du sous-sol, ainsi que du relief,
- le type d'agriculture : l'intensité et le type d'agriculture pratiquée influencent notablement le potentiel d'accueil (remembrement, disparition ou recalibrage des ruisseaux, pollution etc).

En résumé, en Bourgogne, les zones les plus densément peuplées par *C. ornatum* sont des ensembles paysagers présentant une dominance de prairies bocagères en secteurs plus ou moins vallonnés, ainsi que de nombreux ruisseaux alimentés par une bonne pluviométrie. Ces secteurs correspondent aux contreforts des reliefs massifs présentant des sous-sols plutôt imperméables. Ils sont généralement présents en dessous de 400 m en Bourgogne.

Connectivité des populations et statut de C. ornatum en Bourgogne

L'espèce n'est pas rare en Bourgogne. Son aire d'occurrence correspond à la moitié de la superficie de la région Bourgogne soit environ 13 000 km². Cette aire ne semble pas avoir fluctué par rapport à ce qui avait été estimé à la fin des années 1990 (GRAND, 2002).

Les stations de *C. ornatum* des régions limitrophes sont très limitées. Le statut de l'espèce en Bourgogne déterminera donc le statut de l'ensemble des populations du centre-est de la France.

Par modélisation cartographique de la connectivité, la grande majorité des stations de présence sont distantes de moins de 6,5 km et pour une certaine fraction (dans les secteurs inventoriés) de moins de 3 km. Malgré les approximations citées plus haut, il semble donc que la majeure partie des stations soient connectées entre elles. Seules quelques-unes situées au sein du secteur 3 semblent réellement isolées en l'état actuel des connaissances.

La dégradation de l'habitat de l'espèce dans les secteurs inventoriés semble assez limitée même si elle existe de manière générale au vu de l'intensification globale des pratiques culturales et *a contrario* de la déprise agricole, qui reste rare et locale (embroussaillage, fermeture des ruisseaux...). Toutefois, à la marge de l'aire de l'espèce, dans certains secteurs comme en Terre-plate (secteur 3), l'intensification de l'agriculture et la disparition du bocage et des prairies sont importantes. L'aire de répartition de l'espèce pourrait donc régresser dans un proche avenir.

Au vu de ces différents éléments, l'espèce pourrait être tout d'abord considérée comme "quasi menacée" (NT) dans une liste rouge régionale ou nationale fondée sur la méthodologie de l'UICN (UICN, 2001 ; UICN, 2003 ; UICN, 2011). Ce niveau pourrait être ensuite relevé d'un cran [espèce vulnérable (VU)] en raison du caractère isolé des populations bourguignonnes et françaises et de l'impossibilité d'une immigration permettant de réalimenter le noyau bourguignon.

Discussion et conclusion

Les libellules liées aux petits ruisseaux et sources en milieux ouverts ont été des espèces peu étudiées par les odonatologues jusqu'à très récemment. En France, les connaissances portant sur la distribution et le statut de *C. mercuriale* se sont largement

améliorées ces dernières années. A l'instar de cette espèce et grâce à la mise en place d'un protocole axant les recherches dans des milieux appropriés mais auparavant sous-prospectés, *C. ornatum* a vu les connaissances le concernant augmenter et s'affiner depuis 2009. L'espèce apparaît maintenant assez répandue, même si elle reste limitée aux secteurs bocagers de la Bourgogne comme cela avait déjà été constaté par le passé. Elle est même fréquente dans une grande partie du département de la Nièvre. Le peuplement régional est au moins à la hauteur de ceux de certains secteurs d'Allemagne qui est la zone d'occupation la plus proche.

En Bourgogne, l'espèce n'est pas menacée à court terme, mais l'influence du changement climatique ou des pratiques culturelles pourrait rapidement modifier sa distribution.

Les limites de sa répartition régionale sont encore imprécises sur sa bordure occidentale. Il est également probable que quelques complexes de stations isolés n'aient pas encore été découverts. Les différences observées entre les aires de *C. ornatum* et *C. mercuriale* ne sont pas encore totalement explicitées.

Plusieurs paramètres pourraient expliquer la répartition actuelle de l'espèce en France (et *a fortiori* en Bourgogne). Parmi eux, les principaux sont ceux qui sont liés au type d'agriculture et à la densité du réseau hydrographique, un bocage parcouru de ruisselets et de filets d'eau apparaissant être une combinaison essentielle à l'implantation de cette espèce dans la région. Des paramètres biogéographiques influencés par le climat pourraient compléter ces explications mais ceux-ci sont bien moins cernés.

Aucune donnée antérieure à 1990 ne nous permet de dresser une évolution de la répartition et de la distribution de l'espèce en Bourgogne, ni même d'établir une tendance en ce qui concerne la densité des populations.

Dans les prochaines années, les prospections continueront dans les secteurs n'ayant pas encore été échantillonnés, les études sur l'écologie de l'espèce se poursuivront, et une réflexion sur des pistes de suivis des populations sera engagée.

Remerciements

Les auteurs remercient ici les observateurs suivants : A. Ardouin, C. Abrassart, O. Bardet, S. Bellenfant, S. Besson, J. Boisorieux, M. Boudeau, B. Carre, J.-Y. Chatel, M. Cartier, C. Caullet, L. Cournault, D. Cury, O. Denux, C. Detroit, C. Diaz, P. Dubsay, E. Durand, J.-L. Duret, V. Dosnon, C. Foutel, F. Gauthier, L. Gomez, S. Gomez, M. Jouve, O. Karamalengos, J.-C. Laleure, M. Lagarde, D. Lerat, G. Marache, A. Mercier Radisson, P. Morizot, ONEMA, A. Richard, A. Schmitt, M. Varanguin, M. Vasseur, A. Vernet et E. Weber, ainsi que les personnes ressources suivantes : Frédéric Mora, Jean-Michel Lett et Daniel Grand.

Nous tenons également à remercier Christian Schmidt pour l'aide apportée dans les recherches bibliographiques, les données transmises par la SFO et la Base entre Amis via Cyrille Deliry.

L'étude est en partie financée par l'Agence de l'eau Seine Normandie, l'Agence de l'eau Rhône-Méditerranée et Corse, l'union Européenne, le Conseil régional Bourgogne et la DREAL Bourgogne.

Travaux cités

- AGUESSE P., 1968. *Les Odonates de l'Europe occidentale, du Nord de l'Afrique et des îles atlantiques*. Masson, Paris. 258 pp.
- BARBARIN J.-P., 2008. Recherche de *Coenagrion ornatum* (Sélys, 1850) dans le département de l'Allier (Odonata, Coenagrionidae). *Arvensis*, 45-46 : 14-20.
- BARDET O., FEDEROFF E., CAUSSE G. & MORET J., 2008. Atlas de la flore sauvage de Bourgogne. Biotope, Mèze (collection Parthénope); Muséum national d'Histoire naturelle, Paris, 752 pp.
- BIGNON J.-J., 1991. *Coenagrion ornatum* (Sélys, 1850) en Saône-et-Loire. *Martinia*, 7 (4) : 85.
- BRUGIERE D., 1987. Recherches sur les odonates de l'Allier. *Rev. Scient. Bourbon.*, 1986 : 32-41.
- BURBACH K. & KÖENIGSDORFER M., 1998. Vogel-Azurjungfer *Coenagrion ornatum* (Sélys, 1850). In : K. Kuhn & K. Burbach, *Libellen in Bayern*. Ulmer Verlag, Stuttgart, pp. 86-87.
- BURBACH K. & WINTERHOLLER M., 2001. Das Artenhilfsprogramm Vogel-Azurjungfer *Coenagrion ornatum* (Sélys) (Zygoptera : Coenagrionidae). In : B. SCHÄFFLER (édit.), *Artenhilfsprogramme. Schriftenreihe Bayerisches Landesamt für Umweltschutz*, 156 : 285-300.
- BUSSE R., 1983. *Coenagrion ornatum* an einem Wiesengraben bei Osnabrück, *Libellula* : 2 (1-2) : 43-48.
- CLAUSEN W. 2003. Die Bestandsentwicklung von *Coenagrion ornatum* in Ost-Westfalen, Nordrhein-Westfalen (Odonata : Coenagrionidae). *Libellula* 22 : 1-10.
- DEVAI G., 1976. The chronological research of the dragonfly (Odonata) fauna of Hungary. *Acta Biologica Debrecina*, 13 (Suppl. 1) : 119-157.
- [DOMMANGET J.-L., PRIOUL B., GAJDOS A., BOUDOT J.-P., 2008. Document préparatoire à une Liste Rouge des Odonates de France métropolitaine complétée par la liste des espèces à suivi prioritaire. Société française d'odonatologie (Sfonat). Rapport non publié, 47 pp.]
- DUPONT P. (coord.), 2010. Plan national d'actions en faveur des Odonates. Office pour les insectes et leur environnement / Société Française d'Odonatologie. Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de la Mer, 170 pp.
- GILARD B. & VRIGNAUD S., 2007. Redécouverte de *Coenagrion ornatum* (Selys in Selys et Hagen, 1850) dans le département de l'Allier (Région Auvergne), 20 ans après une première donnée (Odonata, Zygoptera, Coenagrionidae). *Martinia*, 25 (3) : 95-101.
- GRAND D., 2002. La distribution de *Coenagrion ornatum* (Selys, 1850) en France centrale. In : J.-P. Boudot et J.-L. Dommanget (coord.), *Actes des premières et secondes rencontres odonatologiques de France (Bonnevaux, 4-6 août 1990 - Oulches, 16-19 juin 1995)*. *Martinia*, numéro Hors-série, novembre 2002 : 55-58.
- GRAND D., 2007. *Coenagrion ornatum* (Selys in Selys et Hagen, 1850) dans le département du Rhône (Odonata, Zygoptera, Coenagrionidae). *Martinia*, 23 (2) : 66.
- GRAND D. & BOUDOT J.-P., 2006. *Les libellules de France, Belgique et Luxembourg*. Biotope, Mèze (Collection parthénope), 480 pp.
- HUNGER H., SCHIEL F.-J. & KUNZ B., 2006. Verbreitung und Phänologie der Libellen Baden-Württembergs (Odonata). *Libellula Supplement* 7 : 15-188.
- MACHET P. & LEGRAND J., 1986. A propos de la présence en France de *Coenagrion ornatum* (Selys, 1850). *Martinia*, 4 : 9-14.
- MESSLINGER U. & FALTIN I., 2003. Verbreitung und Ökologie von *Coenagrion ornatum* in Westmittelfranken (Odonata : Coenagrionidae). *Libellula Supplement* 4 : 19-44.

- [MILLARD R. 2009. L'agrion orné (*Coenagrion ornatum* (Sélys & Hagen 1850)) en Saône-et-Loire (71) : Recherche 2008 et perspectives. ONEMA, rapport d'étude. 20 pp. + annexes]
- ORIEUX G., 1990. *Coenagrion ornatum* (Sélys, 1850) dans le département de la Nièvre (Odonata, Zygoptera : Coenagrionidae). *Martinia*, 6 (3) : 69-70.
- [PAN (Planungsbüro für angewandten Naturschutz GmbH), 2006. *Übersicht zur Abschätzung von maximalen Entfernungen zwischen Biotopen für Tierpopulationen in Bayern. Stand Dezember 2006.* <http://www.pan-gmbh.com/dload/TabEntfernungen.pdf>]
- ROUQUETTE J.R. & THOMPSON D.J., 2005. Habitat associations of the endangered damselfly, *Coenagrion mercuriale*, in a water meadow ditch system in southern England. *Biological Conservation*, 123 (2) : 225-235.
- [RUFFONI, A. & VARANGUIN N., 2008. Observatoire de la Faune Patrimoniaire de Bourgogne - Rendus 2007 - Évaluation de deux peuplements de *Coenagrion mercuriale* et *C. ornatum* dans le contexte du Morvan - Année 2007. *Soc. Hist. Nat. Autun*, 30 pp.]
- RUFFONI A. & VARANGUIN N., 2009. Étude sur la répartition de l'Agrion de Mercure (*Coenagrion mercuriale*) et de l'Agrion orné (*Coenagrion ornatum*) sur le territoire du Contrat territorial des grands lacs du Morvan (Odonata, Zygoptera, Coenagrionidae). *Rev. Sci. Bourgogne Nature*, 9/10 : 57-66.
- SCHMIDT C., HACHMÖLLER B. & KÜHFUSS M., 2008. *Coenagrion ornatum* Selys, 1850 (Odonata : Zygoptera : Coenagrionidae) im Landschaftsschutzgebiet „Nassau“ bei Meißen/Sachsen. *Faunistische Abhandlungen* (Dresden), 26 : 119-135.
- STERNBERG K., 1999. *Coenagrion ornatum* (Sélys, 1850). in : K. Sternberg & R. Buchwald (édit.), *Die Libellen Baden-Württembergs. Band 1 : Allgemeiner Teil ; Kleinlibellen (Zygoptera)*. E. Ulmer GmbH, Stuttgart, pp 270-278.
- ST QUENTIN D., 1960. Die odonatenfauna Europas ihre zusammensetzung und herkunft. *Zoologische Jahrbücher, Abteilung 1 (Systematik Geographie und Biologie der Tiere)*, 87 (4/5) : 301-316.
- THOMPSON D.J., ROUQUETTE J.R., PURSE B.V., 2003. Ecology of the southern damselfly *Coenagrion mercuriale*. *Conserving Natura 2000 Rivers, Ecology Series* (8), 23 pp.
- UICN, 2001. Catégories et critères de l'UICN pour la Liste Rouge Version 3.1, 31 pp.
- UICN, 2003. Lignes directrices pour l'Application, au niveau régional des critères de l'UICN pour la Liste Rouge. Version 3.0 – UICN, Gland, Suisse et Cambridge, Royaume-Uni, 26 pp.
- UICN comité français, 2011. Guide pratique pour la réalisation de Listes rouges régionales des espèces menacées – Méthodologie de l'UICN & démarche d'élaboration. Paris, France, 56 pp.
- VARANGUIN N. & SIRUGUE D., 2007. Inventaire des odonates patrimoniaux de Bourgogne. *Rev. Sci. Bourgogne Nature*, 5 : 66-80.
- WILDERMUTH H., GONSETH, Y. & MAIBACH A., 2005. *Odonata - les libellules de Suisse*. Fauna Helvetica 11, CSCF/SES, Neuchâtel, 400 pp.
-

Brève communication

Gomphus simillimus Selys, 1840 au menu des hirondelles de fenêtre
(*Delichon urbica*) (Odonata, Anisoptera : Gomphidae)

Par Jean-Michel CATIL

CPIE Pays Gersois, Au Château, F-32300 L'Isle de Noé, <jmcatil@yahoo.fr>

Reçu le 27 janvier 2013 / Revu et accepté le 11 mars 2013

Le 09 juin 2011 vers 11 h, lors d'un inventaire de nids d'hirondelles de fenêtre *Delichon urbica* dans le bourg de Mauvezin (Gers [32]), j'observais deux émergents de *Gomphus simillimus*, au sol, à l'aplomb d'un nid.

L'un d'eux était mort et le second, les ailes très abîmées, présentait des chances de survie bien faibles.

Eloignés de plusieurs centaines de mètres des milieux aquatiques larvaires et encore incapables de voler, ces individus ont donc été capturés puis rapportés au nid par les adultes dans le but de nourrir les poussins. CORBET (1962) signale d'ailleurs que lors de l'émergence, la prédation constitue le principal facteur de mortalité (CORBET P.S., 1962. *Biology of dragonflies*. Witherby Ltd., London : 114). MARTIN (1895) (in CORBET 1962, *op. cit.* : p 116) précise quant à lui que *Gomphus vulgatissimus* (Linnaeus, 1758), de gabarit semblable à *G. simillimus*, peut être victime des hirondelles lors de vols d'émergence, sans toutefois se référer à une espèce d'hirondelle en particulier et sans préciser si cette prédation était destinée aux poussins ou aux adultes.

Au regard de ces constatations, nous pouvons nous poser la question de savoir pourquoi les deux individus n'ont pas été consommés.

Une des hypothèses est à mettre au compte d'une taille trop importante des proies à ingurgiter, d'autant plus que l'opération visait à nourrir les poussins. Plusieurs résultats émanant d'études de fèces d'hirondelles de fenêtre viennent l'étayer. Par exemple, en Algérie les proies sont dans une gamme variant de 1 à 30 mm (DAOUDI-HACINI S., VOISIN J.-F. & DOUMANDJI S., 2007. Estimation de la taille des proies consommées par l'hirondelle de fenêtre *Delichon urbica* dans le nord de l'Algérie. *Alauda*, 75 (2) : 186-187.), et en République Tchèque les classes de tailles vont de de 1 à 15 mm (KOZENA I., 1975. The food of young House Martins (*Delichon urbica*) in the Krkonose mountains. *Zoologické Listy*, 24 : 149-162). La taille d'un *G. simillimus* adulte est comprise entre 45 et 50 mm, (DIJKSTRA K.-D. B. & LEWINGTON R., 2007. *Guide des libellules de France et d'Europe*. Delachaux et Niestlé, Paris : 186) et dépasse largement les valeurs de taille de proie recueillies dans ces deux études.

D'autres espèces de libellules sont retrouvées sous les nids d'Hirondelles de fenêtre, parfois entières, parfois leurs ailes uniquement : *Sympetrum* spp, *Orthetrum* spp (D. Cohez, com. pers.). Nous pouvons donc penser que le cas présent ne constitue pas un rejet systématique de ce type de proies mais une difficulté pour les poussins de les maintenir et donc de les ingérer.

Redécouverte de *Brachytron pratense* (Müller, 1764) dans le département du Var (*Odonata*, *Anisoptera* : *Aeshnidae*)

Par Charlotte RONNE¹ et Yoann BLANCHON²

¹ 8, avenue des Alliés, F-13360 Roquevaire ; <charlotte.ronne@yahoo.fr>

² 6, cours Négrel Féraud, F-13360 Roquevaire ; <yoann.blanchon@orange.fr>

Reçu le 19 mars 2013 / Revu et accepté le 31 mai 2013

Mots clés : *BRACHYTRON PRATENSE*, ODONATES, PROVENCE-ALPES-CÔTE D'AZUR, VAR (83).

Key Words: *BRACHYTRON PRATENSE*, ODONATA, PROVENCE-ALPES-CÔTE D'AZUR REGION, VAR DEPARTMENT (83).

Résumé : C'est en 1921 que *Brachytron pratense* (Müller, 1764) avait été observé pour la dernière fois dans le département du Var à Hyères. Une exuvie de l'espèce a été récoltée le 29 avril 2012 sur la commune de Tourves. Outre la redécouverte de l'espèce pour le département, cette exuvie constitue la première preuve d'autochtonie de *B. pratense* pour le département.

Rediscovery of *Brachytron pratense* (Müller, 1764) in the Var department (*Odonata*, *Anisoptera*: *Aeshnidae*).

Summary: *Brachytron pratense* (Müller, 1764) has been found for the last time in the Var department at Hyeres in 1921. An exuvia of the species was found again on 29 April 2012 in Tourves. This data is the first proof of successful breeding in the department.

En PACA, *Brachytron pratense* (Müller, 1764) est évalué comme « quasi menacé » par la Liste rouge régionale (BENCE et al., 2011). Il est principalement observé en plaine dans les Bouches-du-Rhône : Camargue, plaine de Crau et étang de Berre. D'anciennes données mentionnent sa présence dans le département du Var, à Hyères, où deux mâles, puis une femelle, ont été observés entre le 2 et 18 avril 1906 (LUCAS, 1906) et entre le 5 et le 20 avril 1910 (LUCAS, 1911), respectivement. Une dernière observation remonte à la seconde semaine de mai 1921 (BLAIR, 1922). Depuis, cette espèce, qui fréquente essentiellement les eaux douces stagnantes ensoleillées riches en héliophytes et hydrophytes (GRAND & BOUDOT, 2006), n'a plus été citée du département.

Le 29 avril 2012, lors d'une prospection des étangs à Tourves, l'exuvie d'une femelle de *B. pratense* a été collectée. Cette espèce précoce émerge généralement à partir de mi-avril ou même dès la fin mars (DOMMANGET, 1987). L'exuvie a été trouvée en bordure d'étang, à la surface d'un herbier aquatique mêlé de débris végétaux. En effet, durant les deux ou trois ans de phase larvaire (GRAND & BOUDOT, 2006), les individus vivent dans ce type de milieu, en eau peu profonde (DOMMANGET, 1987).

La détermination du rapport de la largeur de l'œil sur la longueur de l'occiput en vue dorsale (DOUCET, 2010) a conduit à l'identification de l'espèce (Fig. 1).



Figure 1. Vue d'ensemble et gros plan de la tête de l'exuvie de *Brachytron pratense* observé le 29 avril 2012 (© Y. Blanchon).



Figure 2. Vue aérienne des étangs à Tourves.

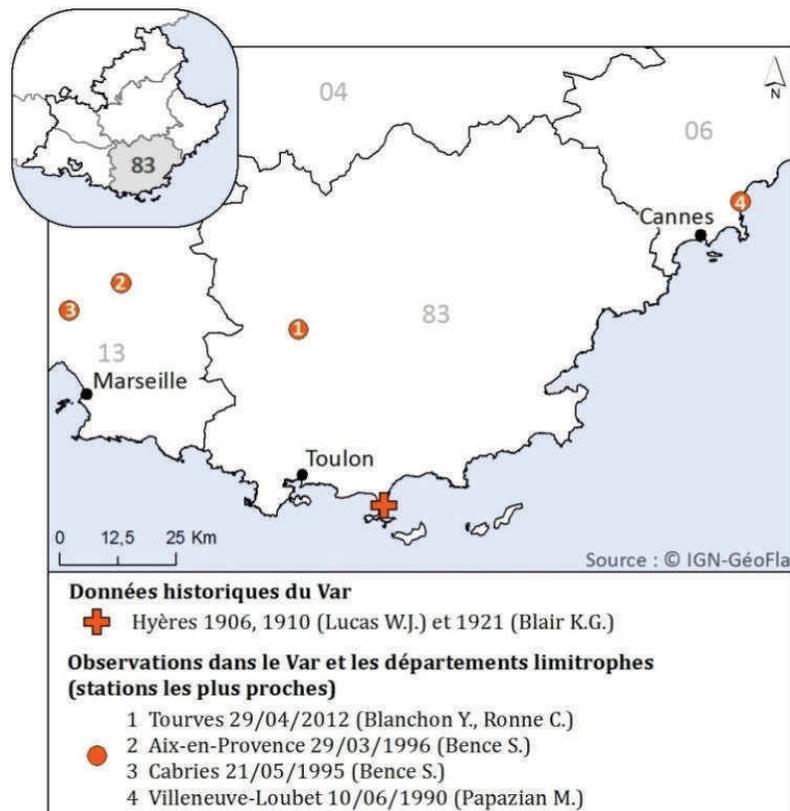


Figure 3. Localisation de *Brachytron pratense* dans le Var et les sites les plus proches dans les Bouches-du-Rhône et les Alpes-Maritimes.

Le site où a été redécouvert *B. pratense* est constitué d'une vaste roselière (2,2 ha), de zones d'eaux stagnantes libres (0,8 ha) et de berges boisées (Fig. 2). On y rencontre un cortège d'espèces de milieux aquatiques stagnants avec, outre *B. pratense*, *Sympecma fusca* (Vander Linden, 1820), *Chalcolestes viridis* (Vander Linden, 1825), *Erythromma viridulum* (Charpentier, 1840), *Anax imperator* Leach, 1815, *Libellula quadrimaculata* Linnaeus, 1758, *Orthetrum cancellatum* (Linnaeus, 1758) ou encore *Cordulia aenea* (Linnaeus, 1758) pour laquelle le site s'avère être la station la plus méridionale en PACA.

Les populations connues les plus proches des étangs à Tourves (Fig. 3) se trouvent respectivement à 40 et 49 km dans les Bouches-du-Rhône (embouchure de la Torse dans l'Arc à Aix-en-Provence, bassin du Réaltor à Cabries) et à 100 km dans les Alpes-Maritimes (étang de Vaugrenier à Villeneuve-Loubet). Ces données restent cependant relativement anciennes et il conviendrait de les réactualiser.

Aujourd'hui, la commune de Tourves constitue la seconde localité du Var où *B. pratense* a été observé. Cette donnée est également la première associée à une preuve d'autochtonie de l'espèce pour ce département.

Travaux cités

- BENCE S., BLANCHON Y., BRAUD Y., DELIRY C., DURAND E. & LAMBRET P., 2011. Liste Rouge des Odonates de Provence-Alpes-Côte d'Azur. *Martinia*, 27 (2) : 123-133.
- BLAIR K.G., 1922. An entomological holiday in S. France. *Entomologist*, 55 (710) : 141-151.
- DOMMANGET J.-L., 1987. Etude faunistique et bibliographique des Odonates de France. Inventaire de faune et de flore, Muséum National d'Histoire Naturelle, secrétariat de la faune et de la flore, Paris, fasc. 36 : 283 pp.
- DOUCET G., 2010. *Clé de détermination des exuvies des Odonates de France*. Société française d'odonatologie, Bois-d'Arcy, 64 pp.
- GRAND D. & BOUDOT J.-P., 2006. *Les libellules de France, Belgique et Luxembourg*.: Biotope, coll. Parthénope, Mèze, 480 pp.
- LUCAS W.J., 1906. Neuroptera taken in France by dr. t.a. Chapman in 1905 and 1906. *Entomologist*, 39 (519) : 179-180.
- LUCAS W.J., 1911. Continental Neuroptera, &c., taken by Dr. T.A. Chapman in 1909 and 1910. *Entomologist*, 44 (574) : 96-97.

Bases de données consultées

- [FAUNE PACA, 2013. Carte de distribution de *Brachytron pratense*. <<http://www.faune-paca.org/>>, consultée le 18 février 2013].
- [ODONATES PACA, 2009. Carte de distribution de *Brachytron pratense*. <<http://odonates-paca.org/>>, consultée le 18 février 2013].
- [SFO, 2006. Carte de distribution de *Brachytron pratense*. <<http://www.libellules.org/>>, consultée le 18 février 2013].
- [SILENE FAUNE, 2013. Carte de distribution de *Brachytron pratense*. <<http://faune.silene.eu/index.php?cont=accueil>>, consultée le 18 février 2013].

Brève communication

Nouveau cas d'aile de Zygoptère transpercée par une plante :
Coeriagrion tenellum (Villers, 1789) (Odonata, Zygoptera :
 Coenagrionidae)

Par Philippe LAMBRET¹ et Florence GULLY²

¹ Le Trident, B2, n°55, rue de la Sansouïre, F-13310 St-Martin-de-Crau ; <philambret@hotmail.com>

² VivArmor Nature, 5 Kerguezennec, F-22140 Cavan ; <odonates22@aliceadsl.fr>

Reçu le 12 avril 2013 / Revu et accepté le 30 avril 2013

LAMBRET (2010 : Un mâle de *Lestes macrostigma* (Eversmann, 1836) (Odonata : Lestidae) prisonnier de *Juncus maritimus*. *Martinia* 26(1): 49-51) a fait état d'un Zygoptère dont l'aile avait été transpercée par une tige de jonc et qui était encore vivant mais incapable de se dégager. D'autres témoignages d'Odonates prisonniers de diverses plantes et voués à une issue fatale ont été rapportés et discutés à plusieurs reprises (LE CALVEZ V., 1993 : Capture d'un Odonate par le Gaillet gratteron (*Galium aparine* L.). *Martinia*, 9 (1): 15-16 ; voir également LAMBRET., *op. cit.*).

Nous rapportons ici l'immobilisation par un chardon des champs *Cirsium arvense* (L.) Scop., 1772 d'un ♂ de *Ceriagrion tenellum* (Villers, 1789) ayant une aile transpercée par une feuille (<http://odonates22.chez-alice.fr/livres/livres_et_sites.html> ; consulté le 4 décembre 2012). Cette observation, faite le 27 juin 2007 aux abords de l'étang de Roud ar Roc'h (Lannion, Côtes-d'Armor), est singulière dans la mesure où cette capture n'a pas été létale, l'individu étant reparti spontanément quelques instants plus tard. Il doit vraisemblablement son salut au fait qu'il n'était maintenu prisonnier que par une épine, relativement courte, et que l'aile n'était endommagée que sur une cellule.



Figure 1. *Ceriagrion tenellum* momentanément immobilisé par *Cirsium arvense* (© F. Gully).

Remerciements

Merci à Daniel Philippon pour l'identification de la plante, ainsi qu'à Grégoire Lois pour nous avoir rappelé la publication de V. Le Calvez.

Brève communication

Découverte de *Gomphus graslinii* Rambur, 1842 dans le département du Cher, France (Odonata, Anisoptera, Gomphidae)

Par Emmanuelle SPEH¹ et Anne-Marie LAMY²

¹ Conservatoire d'espaces naturels de la région Centre, Antenne Cher/Indre, 16 rue du Bas-de-Grange, F-18100, Vierzon ; <emmanuelle.speh@cen-centre.org>

² Association de Protection de l'Environnement du Boischaut, Le Trait d'Aujonc, F-18160, Ineuil ; <am.lamy@free.fr>

Reçu le 16 avril 2013 / Revu et accepté le 31 mai 2013

Gomphus graslinii est une espèce ibéro-atlantique, endémique de la péninsule Ibérique, du sud et sud-ouest de la France.

Avant 2012, cet odonate était connu en région Centre, dans l'Indre, l'Indre-et-Loire et le Loir-et-Cher. Dans ce dernier département, il n'a plus été revu depuis 1989 (LETT J.M., 1989. Présence depuis 1983 de *Gomphus graslinii* Rambur, 1842 dans le département du Loir-et-Cher (41) (Odonata, Anisoptera : Gomphidae). *Martinia*, 5 (3) : 66). D'après la carte synthétique de la déclinaison régionale du Plan national d'actions (PNA) en faveur des Odonates, les observations d'Indre et d'Indre-et-Loire sont principalement situées dans les vallées de la Creuse, de la Claise, de l'Indre et de la Loire (BAETA R. SANSALUT E. & PINCEBOURDE S., 2012. Déclinaison régionale du Plan national d'actions en faveur des Odonates en région Centre, 2013-2017. Association naturaliste d'étude et de protection des écosystèmes « Caudalis » / Institut de recherche sur la biologie de l'insecte / direction régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement Centre, 112 pp).

Classée en annexe II et IV de la directive européenne « Habitats-Faune-Flore », cette espèce est protégée en France. Elle est classée « En danger » par l'évaluation de la Liste rouge des odonates de la région Centre (http://odonates.pnaopie.fr/wp-content/uploads/2013/01/LR_Odonates_RC_2012.pdf).

En 2012, des inventaires entomologiques ont été effectués par le Cen Centre dans le cadre du projet CarNETB (Cartographie nationale des enjeux territoriaux de biodiversité remarquable), lancé par le ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie (MEDDE), piloté par la direction régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DREAL) Centre, et coordonné par le Muséum national d'histoire naturelle de Paris (MNHN). Le projet a fait l'objet de subventions du conseil général du Cher.

Le 29 juin 2012, au cours de prospections lépidoptérologiques, une femelle de *G. graslinii* (Fig. 1) a été observée pour la première fois dans le département du Cher, par les deux auteurs, sur une prairie humide de fauche bordée par des zones à molinie acidophiles plus sèches, de la commune de Saint-Hilaire-en-Lignières.

Cette prairie de fauche tardive est située, à vol d'oiseau, à 3,5 km de la rivière Arnon, potentiellement favorable à l'espèce (rivière lente, au fond sableux, bordée d'une ripisylve). Il s'agit de l'observation la plus orientale de la région Centre.

Des recherches de populations reproductrices, ciblées sur les exuvies, seront effectuées en 2013 par le Cen Centre sur le cours de l'Arnon dans le département du Cher.

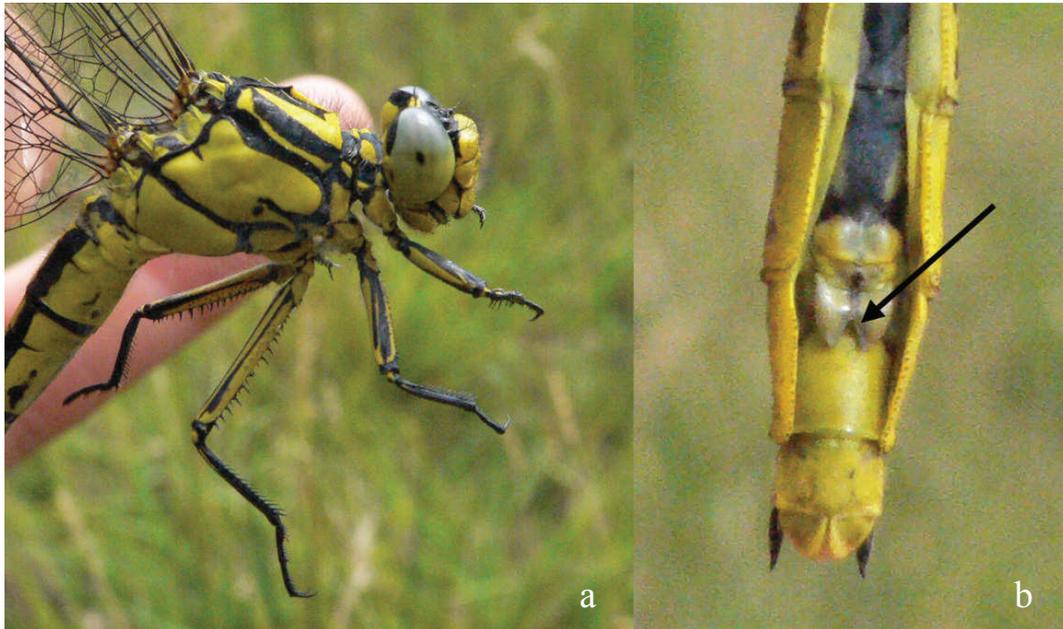


Figure 1. *Gomphus graslinii* ♀ capturée le 29 juin 2012 et critères permettant une identification certaine : (a) tibias entièrement noirs ; (b) lame vulvaire échancrée sur au moins la moitié de sa longueur (flèche) et avec les côtés convexes (© E. Spéh). Cette capture a été possible grâce à un arrêté préfectoral autorisant la capture temporaire, suivie de relâche, de spécimens d'espèce animale protégée ; il a été délivré *via* la direction départementale des territoires du Cher.

Remerciements

Nous remercions Jean-Michel Lett pour avoir confirmé notre identification de l'espèce, Serge Gressette pour la relecture d'une première version du manuscrit, et Renaud Baeta ainsi qu'Éric Sansault pour la bibliographie transmise.

Reproduction réussie de *Sympetrum fonscolombii* (Selys, 1840) et observations d'*Anax parthenope* (Selys, 1839) dans le département du Loiret (Odonata, Anisoptera : Libellulidae, Aeshnidae)

Par David TELLEZ^{1,2} et Jean-David CHAPELIN-VISCARDI^{1,3}

¹ Laboratoire d'Éco-Entomologie, 5 rue Antoine-Mariotte, F-45000 Orléans

² <tellez.david1@gmail.com>

³ <chapelinviscardi@laboratoirecoentomologie.com>

Reçu le 20 avril 2013 / Revu et accepté le 31 mai 2013

Mots clés : *ANAX PARTHENOPE*, LOIRET (45), REPRODUCTION, *SYMPETRUM FONSCOLOMBII*.

Key-words: *ANAX PARTHENOPE*, LOIRET DEPARTMENT (45), REPRODUCTION, *SYMPETRUM FONSCOLOMBII*.

Résumé : En 2012, *Sympetrum fonscolombii* et *Anax parthenope* ont été observés ensemble dans une carrière du département du Loiret (45). La reproduction effective de *S. fonscolombii* est démontrée, mais celle d'*A. parthenope* n'est pas encore prouvée.

Successful breeding of *Sympetrum fonscolombii* (Selys, 1840) and observations of *Anax parthenope* (Selys, 1839) in the Loiret department (Odonata, Anisoptera: Libellulidae, Aeshnidae)

Summary: Both *Sympetrum fonscolombii* and *Anax parthenope* were observed together in 2012 in a sand quarry of the Loiret department. The successful reproduction of *S. fonscolombii* is evidenced, but that of *A. parthenope* is still needed.

Depuis trois ans, le Laboratoire d'Éco-Entomologie effectue le suivi des insectes d'un site de 61 ha sis sur la commune de Bonnée (Loiret). Il s'agit d'une carrière de granulats alluvionnaires appartenant à la Société Cemex. Les premiers relevés ont montré qu'elle accueille notamment un cortège intéressant d'espèces de Coléoptères xérophiles. Un vaste plan d'eau (15 ha) est présent sur le site, autour duquel cinq transects d'observation d'Odonates sont réalisés deux fois par an sur une partie de carrière réaménagée de manière écologique. L'un a lieu en mai-juin, l'autre en juillet-août (LAPRUN, 2012). Ce protocole est mis en place sur le site dans le cadre d'un programme de suivi de la biodiversité en carrières (programme ROSELIÈRE), développé par l'Association des Naturalistes de la Vallée du Loing et du Massif de Fontainebleau (ANVL). De 2010 à 2012, nous avons recensé 22 espèces d'Odonates sur le site (13 Anisoptères et neuf Zygoptères), pour la plupart communes dans la région.

Au cours des visites menées en 2012, nous avons observé deux espèces méridionales : *Sympetrum fonscolombii* (Selys, 1840) et *Anax parthenope* (Selys, 1839). Les deux espèces ne font pas l'objet de protection particulière mais sont peu fréquemment observées dans le département du Loiret (voir plus bas). Elles sont toutes deux classées « quasi menacées » dans la liste rouge de la région Centre (SANSALUT & LETT, 2012) et sont considérées comme des espèces de priorité 3 dans la déclinaison régionale du Plan national d'actions en faveur des Odonates en région Centre (BAETA *et al.*, 2012).

La première visite a eu lieu le 14 juin 2012 et a permis de découvrir une population de *S. fonscolombii* (23 individus comptabilisés le long des transects). Un couple a été prélevé pour valider l'identité de l'espèce au laboratoire. L'identification a été confirmée par J.-L. Dommanget à qui nous avons envoyé un spécimen. Lors de la seconde visite, le 08 août 2012, nous avons pu observer trois individus (deux mâles et une femelle) récemment émergés, mais dont la coloration de la base des ailes et du bord postérieur des yeux était bien visible. Ils s'envolèrent maladroitement lors de notre passage aux abords du plan d'eau, montrant sans aucun doute l'autochtonie de l'espèce sur le site.

En 2006, la présence de *S. fonscolombii* était avérée dans le Loiret (ARCHAUX, 2007) grâce à l'observation d'un individu mâle sur l'étang de la Grand Rue (Ouzouer-sur-Trézée). Depuis, de rares observations se rapportant généralement à des individus erratiques ont été faites dans le département.

En 2012, *S. fonscolombii* est signalé pour la première fois sur la carrière de Bonnée dans le cadre de nos suivis. Au regard de l'état général des individus observés début août, leur indigénat est évident et indique que l'espèce s'est reproduite dans le plan d'eau de la carrière, avec une seconde génération estivale conformément à la biologie de l'espèce. Il semble s'agir ici de la première preuve de reproduction de *S. fonscolombii* dans le département du Loiret. Il se peut que la population observée, quoique relativement importante, ne soit stable que quelques années comme c'est généralement le cas dans la moitié nord de la France (DOMMANGET, com. pers.). Cependant, elle semble régulière un peu plus au nord, en plaine de Bière (PNR du Gâtinais français). Des observations sur 10 ans ont en effet montré une continuité de présence au sein des centaines de mouillères temporaires présentes dans cette région (PIERRON, 1997 ; PRATZ/CIAE in ENERGI, 2007).

D'autre part, la réalisation des transects a également permis la détection d'*A. parthenope*. Le premier indice date du 14 juin 2012. Un individu ressemblant fortement à cette espèce s'est envolé furtivement à notre arrivée au bord de l'eau. N'ayant pu observer d'autres spécimens, nous n'étions pas catégoriques sur son identité. Le 08 août 2012, lors d'un second passage, nous avons eu tout le loisir de confirmer cette première identification puisque huit individus d'*A. parthenope* ont été recensés. Un accouplement et une ponte en tandem ont été observés.

Dans le Loiret, cette espèce se rencontre sporadiquement. Une localité est connue à l'étang du Puits (Cerdon), où l'espèce est suivie irrégulièrement depuis 1993 (PRATZ, com. pers.). Une autre est connue en bordure de la Forêt d'Orléans (PRATZ, com. pers.) et une troisième existe à Ouzouer-sur-Trézée (NICOLAS & LECONTE, 1999 ; LETT *et al.*, 2001 ; ARCHAUX, 2007). Nous apportons donc une donnée départementale supplémentaire. Nos observations semblent par ailleurs indiquer qu'une population de taille modeste fréquentait le plan d'eau en 2012. Nous ne savons pas si la tentative de

reproduction de l'espèce sur le site est allée à son terme. Cependant, des preuves de développement larvaire réussi ont été apportées par BAETA *et al.* (2012) dans les départements voisins du Cher (18) et du Loir-et-Cher (41). Nous pouvons donc espérer voir cette espèce se reproduire régulièrement à la carrière de Bonnée.

Les suivis qui seront menés ultérieurement sur cette carrière permettront d'apporter des informations sur la pérennité des deux espèces sur le site. D'autre part, une recherche ciblée des exuvies devra être entreprise en 2013 pour s'assurer du succès reproductif d'*A. parthenope* dans le plan d'eau.

Remerciements

Le suivi scientifique standardisé des carrières a été mis en place à l'initiative de la Société Cemex qui soutient financièrement cette étude. Nous remercions l'association Loiret Nature Environnement, en charge de l'application de l'ensemble du protocole ROSELIÈRE sur la carrière de Bonnée, pour nous avoir confié le volet entomologique et nous avoir autorisé à publier ces résultats. Merci également à Jean-Louis Dommanget pour avoir confirmé l'identification de *S. fonscolombii*, à Jean-Louis Pratz pour la relecture attentive du manuscrit.

Travaux cités

- ARCHAUX F., 2007. *Sympetrum fonscolombii* (Selys, 1840) nouvelle espèce pour le département du Loiret et découverte d'une nouvelle population de *Coenagrion mercuriale* (Charpentier, 1840). *Martinia*, 23 (3) : 109-111.
- [BAETA R., SANSALUT E. & PINCEBOURDE S., 2012. *Déclinaison régionale du Plan National d'Actions en faveur des Odonates en région Centre 2013-2017*. Association Naturaliste d'Étude et de Protection des Écosystèmes « Caudalis » / Institut de Recherche sur la Biologie de l'Insecte / Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement Centre, 112 pp.]
- [ENERGI, 2007. Inventaire écologique des mares de la Plaine de Bière – Bureau d'étude Pierre Dufrêne, Bureau d'étude Marc Carrière, Centre d'Ingénierie Aquatique et Écologique de Nemours, PNR du Gâtinais français. 129 pp. + annexes cartographiques et atlas photographique.]
- [LAPRUN M., 2012. *Recueil de protocoles du programme ROSELIÈRE : suivi scientifique standardisé de la biodiversité en carrière. Version 3*. Rapport, ANVL pour UNICEM IDF et UNPG, 54 pp.]
- LETT J.-M., CLOUPEAU R., PRATZ J.-L. & MALE-MALHERBE E., 2001. Liste commentée des Odonates de la région Centre (Départements du Cher, de l'Eure-et-Loir, de l'Indre, de l'Indre-et-Loire, du Loir-et-Cher et du Loiret). *Martinia*, 17 (4) : 123-168.
- NICOLAS V. & LECONTE R., 1999. Les Odonates du site des Barres et des environs (commune de Nogent-sur-Vernisson, Loiret). *Recherches naturalistes en région Centre*, 2 : 43-56.
- [PIERON V., 1997. Inventaire écologique des mares de la Plaine de Bière (Seine-et-Marne). Rapport de stage de génie écologique. Université Paris Sud Orsay et Écosphère. Direction régionale de l'Environnement d'Ile-de-France, Agence de l'Eau Seine-Normandie, 120 pp.]
- [SANSALUT E. & LETT J.-M., (coord.) 2012. *Liste Rouge des Odonates de la région Centre*. Document UICN et CSRPN Centre, 3 pp.]

Résultats du concours pour la photo de couverture.

La couverture du tome 29 (1) est une photo, au piqué excellent, de Bernard Duprez qui montre un tandem de *Chalcolestes viridis* en phase de ponte. Si les rameaux secondaires « cassent » quelque peu la fluidité de lecture de l'image, la netteté du sujet par rapport au fond et l'originalité du comportement n'ont laissé aucun doute aux adhérents : il a récolté 31 voix sur les 47 qui ont été envoyées à martinia@libellules.org, soit 66 %.

Douze adhérents (25,5 %) avaient cependant opté pour un *Calopteryx virgo* shooté par Marc Levasseur. L'harmonie des tons rend cette photo très douce. On regrettera toutefois que la tête du sujet ne puisse se dégager de la feuille sur laquelle il est posé et que le sens de lecture nous emmène vers l'arrière de l'animal, puis le vide...



Le sens de lecture du troisième cliché, pris par Philippe Lambret, nous mène le long d'une tige à un mâle d'*Ischnura elegans* qui occupe le reste de l'image et qui dévore un moustique. Ici encore, le sujet se dégage bien de l'arrière plan, flou et uni. Mais la fréquence de l'espèce et la banalité de la scène font que cette photo n'aura été choisie que par quatre adhérents, soit 8,5 % des votes.



La rédaction.

De l'émergence et de la coloration chez *Lestes macrostigma* (Eversmann, 1836) (Odonata, Zygoptera : Lestidae)

Par Philippe LAMBRET

Le Trident B2 n°55, rue de la Sansouïre, F-13310 Saint-Martin-de-Crau ; <philambret@hotmail.com>

Reçu le 02 avril 2012 / Revu et accepté le 06 juin 2013

Mots-clés : COLORATION, ÉMERGENCE, *LESTES MACROSTIGMA*, SEX-RATIO.

Key-words: COLORATION, EMERGENCE, *LESTES MACROSTIGMA*, SEX-RATIO.

Résumé : L'émergence et les variations de coloration au cours de la vie imaginale de *Lestes macrostigma* ont été étudiées de 2009 à 2013 dans la réserve naturelle nationale des marais du Vigueirat. Entre la rupture de l'exuvie et l'instant où l'abdomen atteint sa longueur définitive, les émergences ont duré environ deux heures. Les émergences se sont déroulées pour la majorité d'entre elles tôt le matin et les exuvies étaient situées à une trentaine de centimètres de la surface de l'eau. Le sexe-ratio à l'émergence était équilibré et aucun décalage temporel n'a pu être mis en évidence entre les deux sexes. La coloration des imagos change rapidement au début de la vie imaginale et celle du jour de l'émergence – voire du lendemain selon l'heure d'émergence et la météo – est caractéristique, si bien qu'il est possible de définir si un individu a émergé le jour même ou la veille. La pruinosité semble couvrir une surface maximale durant la phase de reproduction puis régresse, tandis que les tergites abdominaux s'assombrissent. Ces variations de coloration peuvent aider à identifier les populations autochtones et leurs sites de reproduction.

About the emergence and the coloration of *Lestes macrostigma* (Eversmann, 1836) (Odonata, Anisoptera: Lestidae)

Summary: Both the emergence and the colour pattern all along the imaginal life of *Lestes macrostigma* were studied from 2009 to 2013 in the national natural reserve of the Marais du Vigueirat. Between the break of the larval skin and the moment when the abdomen reaches its final length, the emergence lasted about two hours. Emergences mainly took place in early morning and the exuviae were found around 30 cm above the water table. The sex-ratio at emergence was close to 1 and both sexes emerged synchronously. The coloration of the imagines changed rapidly during the first days. That of the day of the emergence and/or the day after was unique, depending both on the time of emergence as well as the weather, so that it is possible to know if an individual has emerged the day or the day before its observation. The pruinosity seems to cover a maximal surface during the mating period and then decreases, whereas the abdominal tergites darken. The record of teneral appears to be sufficient to show the autochtony of a

population. Coloration patterns can help to identify local populations and their breeding localities.

Introduction

L'attention particulière dont *Lestes macrostigma* (Eversmann, 1836) fait l'objet aux marais du Vigueirat a été l'occasion de réaliser des observations concernant sa phase d'émergence et ses variations de coloration survenant tout au long de la vie des imagos. Ces observations sont rapportées ici compte tenu de l'enjeu de conservation que présente cette espèce, car leur utilisation permet de rechercher des indices d'autochtonie. L'identification des sites de reproduction est en effet primordiale et essentielle à la protection de l'espèce, qui est par ailleurs parfois capable de se disperser et d'être observée nettement à l'écart de ses sites de reproduction (par ex. BENCE & BENCE, 1989 ; PAPAZIAN, 1995). On cherche souvent à minimiser l'effort de terrain tout en ayant la garantie d'obtenir des résultats satisfaisants ; les résultats présentés ici concourent à optimiser le temps alloué aux prospections.

Matériel et méthode

Selon CORBET (2004), le stade ténéral correspond à celui d'un imago dont la cuticule, non rigidifiée, est quasiment dépourvue de couleurs et dont le vol est *faible* et *flottant*. Le terme ténéral sera utilisé ici pour désigner un imago qui achève sa métamorphose et dont la cuticule paraît encore humide. Nous utiliserons ensuite le terme d'immaturation pour désigner les imagos qui ne sont pas encore capables de se reproduire et dont la cuticule paraît sèche quoiqu'elle puisse encore être souple.

Les observations et les données qui suivent ont été accumulées entre 2009 et 2013 au sein de la Réserve naturelle nationale des marais du Vigueirat, et plus particulièrement à la Baisse des Marais (BdM) et au Trou du Héron (TdH). La réserve, sa gestion, ainsi que le site de la BdM ont déjà été décrits en détail (LAMBRET *et al.* 2009 ; LAMBRET, 2010 ; LAMBRET & STOQUERT, 2011). Le TdH est une mare temporaire méditerranéenne de 290 m², dont le niveau d'eau dépend essentiellement des précipitations et de quelques remontées phréatiques. La végétation des abords de cette mare est plus halophile que celle de la BdM : il s'agit d'une sansouïre, formation typique de Camargue dominée par des salicornes (*Arthrocnemum* spp.). Quant à la végétation rivulaire et héliophyte, elle est composée majoritairement de roseaux (*Phragmites australis* (Cav.) Steud.) et de Joncs piquants (*Juncus acutus* L.), de quelques Joncs maritimes (*J. maritimus* Lam.) et de rarissimes Scirpes maritimes (*Bolboschoenus maritimus* (L.) Palla).

La chronologie des émergences *sensu stricto* a été réalisée en observant directement le phénomène en 2010. L'attention a été non seulement portée aux quatre stades de l'émergence définis par Corbet (1962) : stade 1 = individu pharate (c'est-à-dire un imago formé mais encore contenu dans son enveloppe larvaire) hors de l'eau ; stade 2 = enveloppe larvaire fendue ; stade 3 = abdomen dégagé de l'exuvie ; stade 4 = ailes complètement développées et permettant l'envol inaugural. Les observations ont été consignées dans un carnet de terrain et les individus photographiés avec un Nikon® D 90 équipé d'un objectif Nikkor® Micro 105 mm F/2,8. La position des exuvies dans les touffes de végétation a été étudiée en mesurant, avec un mètre métallique, leur hauteur

par rapport à la surface de l'eau ainsi que la distance horizontale à laquelle elles étaient par rapport à la base de la touffe (les valeurs positives se rapportant à une position en surplomb au-dessus de l'eau, les valeurs négatives à une position à l'intérieur de la touffe). Les espèces végétales leur ayant servi de support lors de la métamorphose ont été identifiées. Les sexe-ratios journaliers et cumulés des ténéraux ont été calculés en dénombrant quotidiennement les mâles et les femelles le long de transects parcourus à 12 h 00 ± 30 min (heure légale d'été, c'est-à-dire heure solaire + 1 h 38 à la longitude des marais du Vigueirat). Les caractéristiques du transect de la BdM ont déjà été données (LAMBRET, 2010). Le transect du TdH a été effectué en longeant la rive sur tout le pourtour de la mare. Enfin, les variations de coloration ont été étudiées à deux occasions. Tout d'abord en 2011 au TdH en photographiant trois individus ayant été marqués à l'émergence (jour J) avec un feutre Stabilo® OHPen S, puis placés dans un piège à émergences installé *in situ* (Fig. 1a) durant deux jours avant d'être relâchés (J+2). D'autres individus *in situ* dont la coloration était similaire ont également été photographiés. Les jours suivants plusieurs individus ont été photographiés et, de nouveaux individus se métamorphosant tous les jours, une attention particulière a été portée à ceux dont l'aspect s'approchait le plus de celui des individus rencontrés les années précédentes à la fin de la phase de reproduction : abdomen noirâtre aux reflets métalliques ayant quasiment disparu et pruinose du thorax « usée ». Des observations complémentaires ont ensuite été réalisées en 2012 et en 2013, notamment à l'occasion d'une expérimentation consistant à élever des larves *in situ* dans des enclos grillagés (Fig. 1b). Ces derniers étaient visités tous les un ou deux jours afin de contrôler la présence d'individus ayant émergé.

La normalité des données a été évaluée à l'aide d'un test de Kolmogorov-Smirnov. Lorsque les données sont normales (c'est-à-dire qu'elles suivent une distribution Gaussienne), les résultats sont donnés par la moyenne ± l'intervalle de confiance à 95 %, suivis entre parenthèses des valeurs minimale et maximale et de la taille n de l'échantillon. Dans le cas contraire, la médiane est donnée plutôt que la moyenne. Les différences significatives entre échantillons ont été recherchées par l'utilisation du test-t de Student et des tests de comparaison multiple (one-way Anova). J'ai par ailleurs cherché à savoir s'il existait un phénomène de protandrie ou de progynie lors des émergences. Les effectifs quotidiens pouvant être réduits (par exemple TdH 2010 : 11 jours avec un dénombrement de moins de cinq ténéraux le long du transect sur les 16 jours qu'a duré la phase d'émergence), il n'était pas raisonnable d'effectuer un test de corrélation entre le sexe-ratio et le nombre de jours écoulé après la première émergence indépendamment pour chaque site. Par exemple, grouper quotidiennement des données s'étalant sur cinq jours et d'autres sur 15 jours n'a pas de sens si l'on veut tester la précocité d'un sexe par rapport à l'autre. J'ai donc regroupé les données des sites et des années pour lesquels la phase d'émergence s'est étalée sur une durée similaire. J'ai ensuite retenu les jours pour lesquels le sexe-ratio avait été calculé sur au moins 10 individus. Un test de corrélation de Spearman a été employé.



Figure 1. Dispositifs ayant permis l'étude de la coloration de la cuticule durant les premiers jours suivant l'émergence : (a) piège à émergence composé d'une moustiquaire fixée à un piquet central ; (b) enclos de tulle ou de moustiquaire métallique dans lesquels des larves ont été élevées jusqu'à leur émergence (© P. Lambret).

Résultats

Position des exuvies

Les exuvies étaient situées à des hauteurs similaires quels que soient les sites et les années (Anova : $F = 0,3239$, $df_1 = 2$, $df_2 = 118$, $p = 0,7239$. Test de comparaisons multiples de Tukey : BdM2009 vs BdM2010 : $q = 0,9040$, $p > 0,05$; BdM2010 vs RdH2010 : $q = 1,017$, $p > 0,05$; BdM2009 vs RdH2010 : $q = 0,2361$, $p > 0,05$). Il n'y avait pas de différence significative de hauteur entre les exuvies trouvées sur *J. maritimus* et celles trouvées sur *P. australis* (test T : $t = 1,089$, $df = 96$, $p = 0,7291$). Globalement, elles ont été récoltées à une hauteur de $29,9 \pm 2,6$ cm (4 – 75, $n = 121$) par rapport à la surface de l'eau et à $-1,6 \pm 2,1$ cm (-16 – 13, $n = 46$) du bord basal des touffes. Elles étaient donc à l'intérieur des touffes plutôt qu'en surplomb au-dessus de l'eau. Notons que lors de la visite des enclos (Fig. 1b) en 2012, les jours où le vent était fort (à partir d'environ 25 km/h), j'ai récolté les exuvies à moins de 10 cm de hauteur. Les supports

utilisés étaient très majoritairement des tiges de *J. maritimus* [82,6 %, contre 6,5 % pour les tiges de *B. maritimus*, 6,5 % pour celles de *P. australis* et 4,3 % pour celles d'*Eleocharis palustris* ($n = 46$)].

Phénologie journalière d'émergence

Les résultats concernant la chronologie des émergences s'appuient sur des émergences ayant débuté tôt le matin. J'ai cependant cherché à savoir à quel moment de la journée les ténéraux étaient les plus détectables. Le long du transect du TdH le 1^{er} mai 2011, je n'ai compté aucun ténéral à 6 h 00, trois ténéraux à 9 h 00 qui semblaient être plus ou moins à un même stade de développement (ailes et abdomen en phase d'extension), 16 ténéraux à 12 h 00, 16 ténéraux à 15 h 00, 13 ténéraux à 18 h 00 (mais leur cuticule paraissait déjà moins humide) et aucun ténéral à 21 h 00.

Sexe-ratio

Le sexe-ratio des individus à l'émergence est équilibré (Fig. 2 et tableau 1 ; test-t avec données paires : $t = 0,5675$, $df = 6$, $p = 0,591$). Les résultats montrent que les mâles n'émergent pas plus tôt que les femelles en saison et inversement (figure 2 ; corrélation de Spearman : $r = 0,003575$, $p = 0,9899$, $n = 15$).

	TdH2009	TdT2009	RdH2010*	TdH2010*	TdT2010*	BdM2011	TdH2011*
♂♂	13	25	48	61	89	46	56
♀♀	12	21	62	54	106	50	48
Sexe ratio (♂/♀)	1,08	1,19	0,77	1,13	0,84	0,92	1,17
Durée de la phase d'émergence (jours)	?	?	15	19	16	13	18
EM50♂			3	8	10	7	6
EM50♀			3	6	9	7	10

Tableau 1. Effectifs, sexe-ratios et paramètres phénologiques relatifs aux individus ténéraux dénombrés le long des transects de 2009 à 2011 (* : données regroupées ayant servi à tester l'hypothèse de protandrie ; voir figure 2).

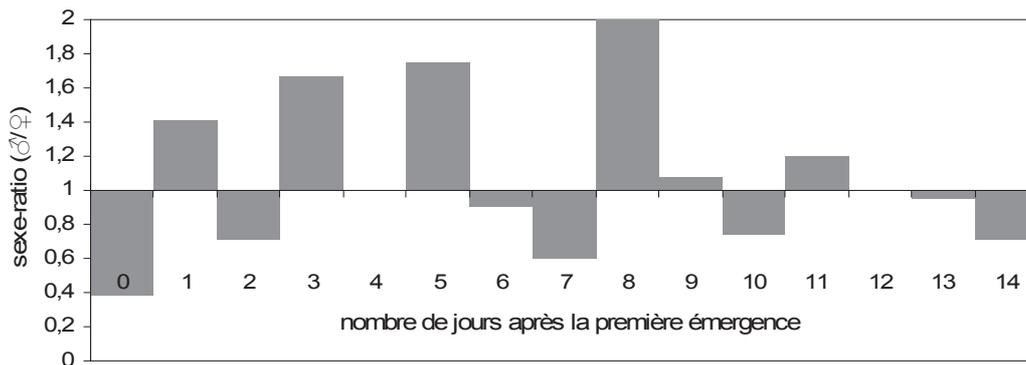


Figure 2. Variations journalières du sexe-ratio au cours de la phase d'émergence (les données utilisées sont les données de base qui ont été regroupées dans le tableau 1 [voir *]).

Chronologie des émergences

Huit émergences ont été observées dont deux intégralement. Aucune larve n'a été observée au moment précis de sa sortie de l'eau lors de son ascension le long de son

support d'émergence. Elles ont été repérées alors qu'elles étaient déjà hors de l'eau, tandis que leur abdomen était nettement dégagé du support. La larve plaquait ensuite son corps contre ce dernier (Fig. 3). La cuticule se rompait au niveau du thorax, la tête se dégageait, suivie des pattes, qui étaient ensuite ramenées le long du corps et étaient animées de quelques brefs mouvements saccadés. Après environ 10 minutes, l'individu s'accrochait à son exuvie et commençait à dégager son abdomen. Une fois celui-ci dégagé, les ailes se mettaient à se déployer et, lorsque l'individu avait les ailes bien développées, l'abdomen achevait de s'allonger. La chronologie détaillée de ces différentes séquences est donnée dans le tableau 2.

	N° individus								Tps (min)
	1	2	3	4	5	6	7	8	
Sortie de l'eau									
Rep. hors de l'eau	6 h 52						6 h 46		
Placage du corps	8 h 08						7 h 05		
Rupture de l'exuvie	8 h 11				7 h 54		7 h 16		6
Tête dégagée	8 h 23		7 h 34		8 h 11		7 h 22		12
Pattes dégagées	8 h 27		7 h 39		8 h 16		7 h 28		5
Ptes le lg du corps	8 h 34		7 h 48		8 h 21		7 h 42	7 h 26	8
Ptes accrochées	8 h 43	9 h 47	7 h 58		8 h 31	7 h 32		7 h 36	10
Abd. dégagé	8 h 48	9 h 51	8 h 01		8 h 33	7 h 34	7 h 50*	7 h 39	2
Ailes au niv. de l'abd	9 h 04			8 h 21	8 h 49	7 h 44	8 h 08	7 h 55	16
Ailes dév.	9 h 17			8 h 42		7 h 56	8 h 17	7 h 59	12
Abd. dév.	9 h 57 10 h 17					8 h 56	9 h 33	8 h 46	60
Envol	10 h 44					9 h 50	11 h 20	9 h 55	101

Tableau 2. Heure d'observation (heure d'été) de différents évènements marquant la progression de la métamorphose chez *Lestes macrostigma* en Camargue (Abd. = abdomen, dév. = développé(es), lg = long, niv. = niveau, Ptes = pattes, Rep. = repérage ; Tps = temps écoulé (minutes) depuis le stade précédent (médiane des temps observés). La donnée marquée d'un astérisque correspond à une intervention de l'observateur ; l'heure de l'évènement n'a donc pas été retenue pour le calcul de la médiane.

Coloration de la cuticule après la métamorphose

Lors de l'émergence, tandis que l'abdomen se développe, le dessus du thorax s'assombrit (Fig. 4a). La coloration apparaît progressivement dans le sens antéro-postérieur (Fig. 4b, c). Par temps ensoleillé, deux à trois heures après le dégagement complet de l'abdomen de l'exuvie, soit en fin de matinée le jour J, la cuticule n'est plus translucide (Fig. 4d); le thorax devient bleu nuit et l'aspect général très brillant et humide (Fig. 4e). En fin de journée J, le bleu s'éclaircit mais l'aspect général reste humide (Fig. 4f). Le ptérostigma est grisâtre. Le lendemain (J+1), le thorax est violet et apparaît sec et mat ; le ptérostigma est noirâtre (Fig. 4g). Le surlendemain de l'émergence (J+2), la pulvérulence apparaît sur les côtés du thorax, dont les sutures sont encore sombres (Fig. 4h). En 2012, j'ai toutefois remarqué que des individus ayant émergé par temps couvert pouvaient conserver leur aspect « humide » (Fig. 4f) le lendemain de leur émergence, tandis que d'autres ayant émergé très tôt et par temps très chaud pouvaient paraître « secs » (Fig. 4g) le soir même.



Figure 3. Différentes étapes lors de la mue imaginale de *Lestes macrostigma* : (a) ascension de la larve le long d'un support émergent ; (b) placage du corps le long du support ; (c) ouverture de la cuticule selon une suture en forme de Y inversé (flèche) ; (d) tête et thorax dégagés ; (e) pattes dégagées puis (f) ramenées contre le thorax ; (g) accrochage à l'exuvie afin de dégager l'abdomen (h) ; (i-j) développement des ailes ; (k) développement de l'abdomen, durant lequel on peut voir de l'hémolymphe s'écouler à l'intérieur du corps de haut en bas (flèche) et sourdre à l'extrémité de l'abdomen (© P. Lambret).



Figure 4. Changement de coloration de *Lestes macrostigma* durant sa vie imaginaire : (a-f) jour J de la métamorphose ; (g) J+1, ♀ au deuxième jour ; (h) J+2, ♀ au troisième jour ; (i) premier tandem observé le 11 mai 2011 (premières émergences le 27 avril), adultes âgés de deux semaines environ ; (j) 3 juin 2011, ♂ âgé de deux à quatre semaines ; (k) 16 juin 2011, ♂ âgé de quatre à six semaines (© P. Lambret).

Au début de la maturité sexuelle (Fig. 4i), soit environ deux semaines après l'émergence, la tête, les côtés – voire la totalité – du thorax, les sternites abdominaux et la totalité de S1, S2, S8, S9 et S10 présentent une forte pruinosité. Le dessus de S2 reste durablement vert turquoise métallisé chez les femelles (Fig. 5). Le reste de l'abdomen est vert métallisé. A mesure que l'individu vieillit, le vert métallisé de l'abdomen s'assombrit pour être à terme noir avec quelques reflets verts métalliques (Fig. 4k). Par ailleurs, la pruinosité s'altère et finit par disparaître du dessus du thorax. D'autres différences de coloration concernent les deux sexes : les yeux sont uniformément bleu violet chez le mâle tandis qu'ils sont violet foncé sur le dessus et bleu gris sur le dessous chez la femelle (Fig. 6) ; les taches faciales claires sont blanc bleu chez le mâle et crème chez la femelle.



Figure 5. Femelle photographiée le 14 juin 2010, et donc plutôt en fin de période de vol, sur laquelle on distingue nettement la couleur turquoise métallisée du tergite S2, la pruinosité des sternites abdominaux, ainsi que « l'usure » de celle du dessus du thorax (© P. Lambret).

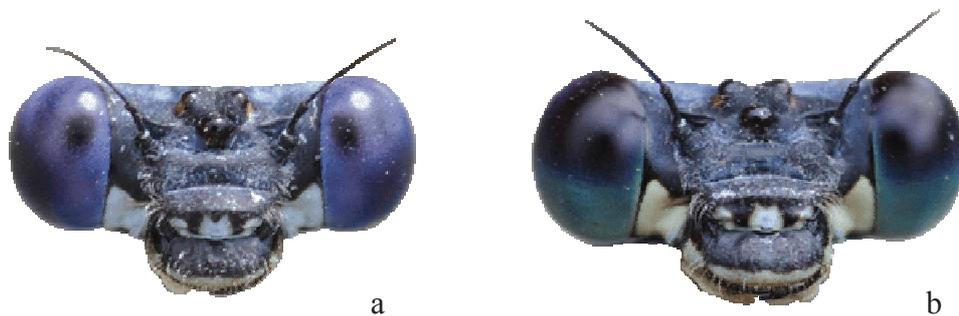


Figure 6. Différence de coloration de la tête entre le ♂ (a) et la ♀ (b) chez *Lestes macrostigma* [échelle : largeur de la tête = $5,231 \pm 0,042$ mm (♂) et $5,340 \pm 0,039$ mm (♀) ; données récoltées en 2008 sur 28 ♂♂ et 26 ♀♀ avec un pied à coulisse Ecotone® Measy (précision : 0,1 mm)] (© P. Lambret).

Discussion

Les données acquises au cours de ce travail montrent que les durées d'émergence enregistrées chez *L. macrostigma* sont plus longues que celles relevées chez *Chalcolestes viridis* (Vander Linden, 1825) et *Sympecma fusca* (Vander Linden, 1823) par ROBERT (1958). Entre le moment où l'exuvie se déchire et celui où les ailes sont bien développées, il s'est en effet écoulé 1 h 01 et 1 h 06 chez *L. macrostigma* contre 35 minutes chez *C. viridis* et 49 minutes chez *S. fusca*. Pour *C. viridis*, les données ont été relevées à une température de 25 °C à l'ombre tandis que les 12 et 13 mai 2010 (deux dates durant lesquelles ont été relevés les résultats présentés ici) la température atmosphérique était respectivement de 14,2 et 11,4 °C à 8 h 00, ce qui pourrait expliquer ces temps plus longs. Il se peut également que l'émergence soit intrinsèquement plus longue chez *L. macrostigma*.

Nous avons par ailleurs noté un évènement qui se produit au cours de l'émergence et n'est pas décrit par CORBET (1962), à savoir le placage du corps de la larve pharate contre le support (non distingué dans le stade 1 de Corbet). Il correspond peut-être à ce que ROBERT (1958) entend par *stabilisation*. Des larves ont été vues, à l'occasion d'un dérangement que j'ai occasionné, plonger dans l'eau afin d'échapper au danger ; je n'ai cependant pu distinguer si l'abdomen avait déjà été plaqué contre le support ou non. Une hypothèse est que le placage du corps distingue une seconde phase, dans laquelle la larve pharate s'engage dans l'exuviation et ne peut plus se déplacer, d'une première durant laquelle elle était encore vigilante et pouvait réagir à son environnement.

En ce qui concerne le rythme des émergences et le sexe-ratio à l'émergence, les dénombrements journaliers montrent clairement qu'il n'y a pas de protandrie ou de progynie. Ce cas de figure est, selon CORBET (2004), sous-représenté dans la littérature odonatologique du fait que les auteurs ne jugent vraisemblablement pas utile de présenter de tels résultats « nuls ». Par ailleurs, un sexe ratio proche de l'équilibre est ce qui est d'ordinaire observé chez les Lestidés européens (par ex. JÖDICKE, 1997 ; STOCKS, 2001 ; CORBET, 2004 : p 252). Les émergences sont nettement synchronisées : l'EM50 (temps après lequel 50 % de la population a émergé) est de 3 à 10 jours alors qu'il faut 15 jours chez *L. sponsa*, 17 ou 18 chez *L. dryas* et 32 chez *C. viridis* (JÖDICKE, 1997 : p 176).

Les résultats exposés ici sont utiles à plusieurs égards dans l'optique de la recherche de preuves d'autochtonie. Les larves semblent sortir de l'eau une fois que le jour est levé et émergent principalement le matin. Lors d'émergences massives, la plupart d'entre elles ont également lieu le matin (Damien Cohez, com. pers.). BORISOV (2004) a cependant observé cette espèce émerger la nuit entre 22 h et 2 h 30, la plupart des émergences survenant néanmoins le jour ; le vol inaugural des individus nocturnes s'effectuait alors au lever du jour (Sergei Borisov, com. pers.). Il m'est également arrivé d'observer un individu encore translucide et dont l'abdomen était en phase de développement à 20 h 30. Ces cas semblent toutefois moins fréquents que les émergences matinales et, compte tenu du temps nécessaire à un individu pour prendre son premier essor, la recherche de ténéaux par ciel dégagé est un moyen simple et efficace de montrer l'autochtonie de l'espèce. En effet, les individus ténéaux ont une coloration et un aspect caractéristiques qui les rendent facilement repérables et identifiables pour un observateur se déplaçant à travers ou à proximité immédiate d'un milieu de reproduction. Les capacités de dispersion des ténéaux n'étant pas connues, il est préférable d'effectuer cette recherche

en fin de matinée afin de réduire les risques d'observer un ténéral s'étant éloigné de son site d'émergence. Si la recherche des indices d'autochtonie se déroule alors que la phase d'émergence est achevée, ou que l'on effectue ces recherches en fin de journée et que l'espèce est peu abondante, la collecte d'exuvies est alors à privilégier puisqu'elle concerne une preuve d'autochtonie cumulant des métamorphoses sur plusieurs jours pour peu que la météo soit clémente. On s'attachera à rechercher les exuvies à une trentaine de cm de la surface de l'eau ou plus bas les jours venteux, sur tout type de végétation ayant la base dans l'eau. En effet, il est vraisemblable que les ratios d'espèces de plantes sur lesquelles ont été récoltées les exuvies dans la BdM soient principalement dépendants de l'abondance relative de ces plantes elles-mêmes (*J. maritimus* est dominant sur cette station) et ne reflète pas une préférence réelle pour ces espèces. Ceci est en accord avec ce que Cédric Vanappelghem (com. pers.) a observé en Sardaigne : il a récolté des exuvies de *L. macrostigma* à une hauteur comprise entre 5 et 30 cm, principalement sur les tiges périphériques des touffes de végétation rivulaires banales, les tiges « internes » étant plus denses et laissant *a priori* peu de place aux larves.

Les variations de coloration permettent de définir quelques tranches d'âge de façon certaine. Si l'on rencontre un individu d'aspect brillant, on peut être certain qu'il a émergé le jour même, voire la veille par temps couvert ; s'il est mat mais sans pulvérulence claire, il a émergé la veille, voire très tôt le jour même si le temps est très chaud. Au-delà, la détermination de l'âge à ce degré de précision n'est plus possible. La progression de la pulvérulence des côtés vers le dessus du thorax pourrait être conditionnée par la météo : en 2013, année durant laquelle la couverture nuageuse et les températures ont été respectivement plus grande et plus basses que la moyenne, les premiers individus matures sexuellement n'avaient pas encore de pulvérulence sur le dessus du thorax alors que tel était le cas les années précédentes. En observant un individu qui n'a pas de pulvérulence sur le dessus du thorax, il peut donc être difficile de définir si celle-ci est en phase d'expansion ou « d'usure ». On couplera donc cette observation à celle de la coloration de l'abdomen : un abdomen plutôt vert traduisant une phase d'expansion (individu jeune), un abdomen noirâtre traduisant une phase « d'usure » (individu vieillissant). Cette estimation de l'âge moyen des adultes d'une population peut renseigner rapidement l'observateur sur ses chances de trouver au moins une exuvie sur la station qu'il prospecte : plus les imagos présenteront des signes de juvénilité et plus grandes seront les chances de prouver l'autochtonie de la population. Le dimorphisme sexuel au niveau de la coloration, non mentionné par EVERSMANN (1836) dans la description originale de l'espèce alors qu'il traitait dans les mêmes lignes du « mâle et [de] la femelle », a été mis en évidence pour la première fois par JÖDICKE (1997). Bien que ce dernier souligne son intérêt pour sexer rapidement les imagos sur le terrain, ce dimorphisme n'est jamais repris dans les guides odonatologiques (par ex : D'AGUILAR & DOMMANGET, 1998 ; DIJKSTRA & LEWINGTON, 2007). Notons néanmoins que les populations de cette espèce étant disjointes, des variations régionales des couleurs marquant le dimorphisme sexuel pourraient exister.

Remerciements

Je remercie les Amis des Marais du Vigueirat pour l'accès à la Réserve naturelle nationale. Merci également à Anthony Stoquert pour son aide durant la chronologie des émergences ainsi que lors de l'étude de la position des exuvies. Une pensée également pour Pierre-Alban Dubart qui m'a inspiré quelques passages de cet article.

Travaux cités

- BENCE S. & BENCE P., 1989. A propos des récentes observations de *Lestes macrostigma* (Eversmann, 1836) dans le Vaucluse (84) et observation de l'espèce en 1988 dans les Bouches-du-Rhône (13) (Odonata, Zygoptera : Lestidae). *Martinia*, 5 (3) : 64.
- BORISOV S.N., 2004. Night hatching of dragonflies in southern part of West Siberia. *Eurasian entomological journal*, 3 (3) : 216.
- CORBET P.S., 1962. *A biology of dragonflies*. Witherby, Londres, 247 pp.
- CORBET P.S., 2004. *Dragonflies: behaviour and ecology of Odonata*. Revised edition. Harley Books, Colchester, 829 pp.
- D'AGUILAR J. & DOMMANGET J.-L., 1998. *Guide des Libellules d'Europe et d'Afrique du Nord*. Delachaux et Niestlé, seconde édition, 463 pp.
- DIJKSTRA K.-D.B. & LEWINGTON R., 2007. *Guide des libellules de France et d'Europe*. Delachaux et Niestlé, 320 pp.
- EVERSMANN E., 1836. *Libellulinae, Wolgam fluvium inter et montes Uralenses observatae*. Bulletin de la Société Impériale des Naturalistes de Moscou, IX : 233-248.
- JÖDICKE R., 1997. *Die Binsenjungfern und Winterlibellen Europas*. Neue Brehm Bücherei, Magdeburg, 277 pp.
- LAMBRET P., 2010. Dynamique d'une population d'adultes de *Lestes macrostigma* (Eversmann, 1836) et implications pour son suivi : l'exemple de la Camargue (Odonata, Zygoptera : Lestidae). *Martinia*, 26 (1-2) : 19-28.
- LAMBRET P. & STOQUERT A., 2011. Diel pattern of activity of *Lestes macrostigma* at breeding site (Odonata: Lestidae). *International Journal of Odonatology*, 14 (2) : 175-191.
- LAMBRET P., COHEZ D. & JANCZAK A., 2009. *Lestes macrostigma* (Eversmann, 1836) en Camargue et en Crau (Département des Bouches-du-Rhône) (Odonata, Zygoptera, Lestidae). *Martinia* 25 (2) : 51-65. + Erratum, *Martinia*, 25 (3) : 115.
- PAPAZIAN M., 1995. Inventaire des Odonates du Bassin de Réaltor (Département des Bouches-du-Rhône). *Martinia*, 11 (1) : 13-17.
- ROBERT P.-A., 1958. *Les libellules (Odonates)*. Delachaux & Niestlé, Neuchâtel, Paris, 364 pp.
- STOCKS R., 2001. What causes male-biased sex ratios in mature damselfly populations? *Ecological Entomology*, 26 (2) : 188-197.
-

Premières mentions pour *Leucorrhinia dubia* (Vander Linden, 1825) et *Coenagrion hastulatum* (Charpentier, 1825) dans l'Aude et observation d'une femelle andromorphe de *L. dubia* (Odonata : Libellulidae, Coenagrionidae)

Par Bastien LOUBOUTIN¹, Stéphane JAULIN & Xavier HOUARD

¹ Office pour les insectes et leur environnement (Opie), antenne du Languedoc-Roussillon, CBGP – Campus de Baillarget – F-34988 MONFERRIEZ-SUR-LEZ Cedex ; <bastien.louboutin@insectes.org>

Reçu le 02 mai 2013 / Revu et accepté le 10 juin 2013

Mots-clés : ANDROMORPHIE, AUDE (11), *COENAGRION HASTULATUM*, HABITAT, *LEUCORRHINIA DUBIA*.

Key-words: AUDE DEPARTMENT, ANDROMORPHY, *COENAGRION HASTULATUM*, FRANCE, HABITAT, *LEUCORRHINIA DUBIA*.

Résumé : Une nouvelle localité accueillant *Leucorrhinia dubia* (Vander Linden, 1825) et *Coenagrion hastulatum* (Charpentier, 1825) a été découverte dans le cadre d'un inventaire entomologique réalisé pour l'Office national des forêts (ONF) par l'Office pour les insectes et leur environnement (Opie) sur un petit étang en cours d'atterrissement de la Forêt domaniale de La Fajolle (Aude). La station se situe en secteur montagneux et est marquée par des influences bioclimatiques continentales. Situé dans une zone peu prospectée, ce secteur apparaît néanmoins potentiellement très riche et original du point de vue de l'entomofaune. L'habitat, le cortège odonatologique et des perspectives de conservation sont détaillées. Une synthèse des mentions départementales de ces espèces est proposée. La capture d'une femelle andromorphe de *L. dubia* sur le site est soulignée.

First records of *Leucorrhinia dubia* (Vander Linden, 1825) and *Coenagrion hastulatum* (Charpentier, 1825) in the Aude department (France) and the observation of an andromorphic female of *L. dubia* (Odonata: Libellulidae, Coenagrionidae).

Summary: A new breeding locality for *Leucorrhinia dubia* (Vander Linden, 1825) and *Coenagrion hastulatum* (Charpentier, 1825) was discovered during an entomological survey conducted for the *Office national des forêts* (ONF) by the *Office pour les insectes et leur environnement* (Opie), at a small peaty pond in the La Fajolle forest (Aude department, France). The station is located in a mountainous area under continental bioclimatic influences. Although this area has been poorly prospected in the past, it appears potentially very rich and original from an entomological point of view. Detailed information is given on the habitat and the local Odonatological

assemblage, and conservation prospects are mentioned. Finally, the capture of an andromorphic female of *L. dubia* at the site is emphasized.

Introduction

Leucorrhinia dubia (Vander Linden, 1825) et *Coenagrion hastulatum* (Charpentier, 1825) sont deux espèces paléarctiques inféodées aux tourbières et aux étangs végétalisés. Elles se reproduisent dans des eaux stagnantes oligotrophes sténothermes, généralement acides et envahies par les sphaignes. Leur répartition européenne actuelle est largement héritée des périodes glaciaires quaternaires. Ces espèces se rencontrent principalement dans la moitié nord de l'Europe et dans les massifs montagneux d'Europe centrale, puis dans toute la Sibérie. Elles deviennent relictuelles et ne forment plus que des populations disjointes dans le sud-ouest et le sud de leur aire de répartition, toutes confinées en altitude (DIJKSTRA & LEWINGTON, 2007 ; BOUDOT *et al.*, 2009). Les populations pyrénéennes de *L. dubia* et de *C. hastulatum* sont intéressantes d'un point de vue biogéographique, car elles sont, avec les populations bulgares, parmi les plus méridionales d'Europe (DIJKSTRA & LEWINGTON, 2007 ; BOUDOT *et al.*, 2009). Elles constituent des isolats nettement disjoints de leur aire de répartition principale. L'aire de répartition mondiale de ces espèces est par ailleurs quasiment identique et superposable. En France, ces deux espèces sont très souvent syntopiques sur les tourbières de la plupart de nos massifs montagneux (Ardennes, Vosges, Jura, Alpes, Massif central et Pyrénées) entre 200 et 2300 mètres d'altitude (AGUESSE, 1958 ; PROT, 2001 ; DOMMANGET *et al.*, 2002 ; GRAND & BOUDOT, 2006 ; DELIRY, 2008 ; TROCKUR *et al.*, 2010 ; TERNOIS *et al.*, 2012).

Contexte de l'étude

Les observations relatées ici ont été réalisées par l'Opie - antenne du Languedoc-Roussillon, dans le cadre d'un diagnostic entomologique concernant les Orthoptères, les Lépidoptères rhopalocères et les Odonates (JAULIN *et al.*, 2012) sur les tourbières de la forêt domaniale de La Fajolle pour l'Office national des forêts (ONF). Pour cette étude, cinq jours d'inventaires de terrain ont été effectués en 2012 avec un premier passage le 29 juin et un dernier passage le 18 septembre, sur sept stations présentant toutes un faciès de tourbière.

Description du secteur inventorié

Le secteur est situé sur la commune de La Fajolle à la limite entre les départements de l'Aude et de l'Ariège et non loin du département des Pyrénées-Orientales. Sur certaines des stations inventoriées, on trouve des habitats de type « Tourbières de transition et tremblantes » et « Tourbières hautes actives » [Code Natura 2000 : respectivement 7140 et 7110]. Le climat du haut de la vallée du Rébenty est montagnard de type atlantique, à forte pluviométrie (COLLECTIF ONF, 2005). Ce climat frais et humide, rare et localisé en Languedoc-Roussillon sur les contreforts des Pyrénées, permet la présence de milieux et d'espèces boréo-montagnards remarquables pour la région. Sur la majorité des stations inventoriées, les habitats tourbeux sont d'une superficie réduite, présentent peu ou pas



Figure 1. La tourbière dite "Étang du Rébenty" surmontant la forêt de La Fajolle, 29 juin 2012 (© B. Louboutin). *The Rebenty peat bog in the La Fajolle forest area.*

de gouilles et sont situés en clairière dans un contexte forestier de Hêtraie ou de Hêtraie-sapinière (COLLECTIF ONF, 2005). La station qui nous intéresse ici, la tourbière dite "Étang de Rébenty" (Fig. 1), est une petite dépression tourbeuse sur substrat schisteux, située à 1 628 m d'altitude en amont du bassin du Rébenty, juste au-dessus de la limite de la forêt, sur une crête en milieu ouvert.

Observations de *Leucorrhinia dubia* et de *Coenagrion hastulatum*

C'est lors du premier passage sur cette tourbière, le 29 juin 2012, que la présence de *L. dubia* et de *C. hastulatum* a été mise en évidence par deux d'entre nous (SJ et BL). Des effectifs de cinq et quatre individus, respectivement, ont alors pu être comptabilisés et un accouplement de *L. dubia* a été observé. Les individus étaient localisés sur la partie centrale de l'étang au niveau des petites zones d'eau libre apparaissant dans le tapis végétal. Un second passage sur la station a été effectué le 17 juillet suivant, par les trois auteurs. Quatre individus de chaque espèce ont alors été observés et photographiés dans cette même zone centrale (Fig. 2a, b). Un accouplement de *L. dubia* a à nouveau été constaté. Deux mâles et une femelle andromorphe de *L. dubia* ont été capturés et photographiés (Fig. 4). Une recherche rapide d'exuvies révéla l'autochtonie d'*Aeshna juncea* (Linné, 1758), présent en forte densité. Aucune exuvie de *L. dubia* n'a par contre été trouvée. Lors des passages suivants, le 23 août et le 18 septembre, *C. hastulatum* et *L. dubia* n'ont pas été revus. Malgré la prospection de six autres stations tourbeuses de la forêt domaniale de La Fajolle, *L. dubia* et *C. hastulatum* n'ont pu être notés que sur cet Étang du Rébenty. Il s'agit là des premières observations pour le département de l'Aude. Elles s'ajoutent à la liste des espèces patrimoniales recensées lors de cet inventaire et démontrent le grand potentiel entomologique du bassin du Rébenty.



Figure 2. (a) *Leucorrhinia dubia* ♂ (© B. Louboutin) ; (b) *Coenagrion hastulatum* ♂ (© X. Houard) ; 17 juillet 2012, Tourbière du Rébenty - *Rebenty peat bog*.



Figure 3. Végétation de la tourbière du Rébenty, 17 juillet 2012 (© X. Houard).
Overall vegetation of the Rebenty peat bog.

Description de l'habitat

La tourbière du Rébenty est entourée, d'une part, de pelouses mésophiles pâturées, et d'autre part, d'une lande montagnarde à *Vaccinium uliginosum* et *Vaccinium myrtillus* (ROUVEYROL, 2013) [Code Natura 2000 : 4030] (Fig. 1). La lisière de la Hêtraie-sapinière se situe légèrement en contrebas de la ligne de crête, juste après la ceinture formée par la lande. L'"étang" est très peu profond et ne comporte qu'une lame d'eau de 10 à 20 cm sur les zones encore inondées en juin. En août, il n'y avait plus d'eau libre, le fond restant toutefois bien détrempé. Lors du passage en septembre, le niveau de l'eau était remonté suite aux orages de fin d'été. La surface du milieu tourbeux est de 0,52 ha. Il y a cependant des îlots de quelques mètres carrés surélevés et colonisés par *Polytrichum*

sp., *Drosera rotundifolia* et de tout petits sujets de *Betula alba*. Les essences végétales dominantes sont *Sphagnum* sp., *Carex* sp., *Eriophorum vaginatum* (ROUYEYROL, 2013) et *Menyanthes trifoliata* (Fig. 3a, b).

Cortège odonatologique associé

Le cortège entomologique inventorié lors de l'étude est tout à fait remarquable de par son originalité et sa richesse en espèces à forte valeur patrimoniale.

Concernant les odonates de la tourbière du Rébenty, l'une des espèces dominantes est *A. juncea*, observé en nombre à chaque passage. L'abondance de cette espèce est confirmée par les nombreuses exuvies récoltées (> 50). *Libellula quadrimaculata* Linné, 1758 et *Lestes dryas* Kirby, 1890 sont également bien représentés, avec de fortes densités. Leur autochtonie est avérée. Les autres espèces autochtones du cortège sont *Coenagrion puella* (Linné, 1758), le rare *Sympetrum flaveolum* (Linné, 1758) et *Lestes sponsa* (Hansemann, 1823) qui n'avait pas été observé dans le département depuis 1980 (GRAND & BOUDOT, 2006). Un mâle de *Sympetrum fonscolombii* (Selys, 1840), vraisemblablement erratique, a également été noté le 23 août.

Sur les autres zones tourbeuses localisées à plus basse altitude et en contexte forestier, nous avons pu observer et capturer *Cordulegaster bidentata* Selys, 1843. Cette espèce, bien présente sur le haut du bassin du Rébenty, colonise les ruisselets et suintements de l'étage montagnard. De même, *Platycnemis pennipes* (Pallas, 1771) (un individu) et *Aeshna cyanea* (Müller, 1764) ont été observés plus bas. Cette Aeschna très opportuniste s'y reproduit dans les fossés inondés au bord des routes ou des pistes forestières traversant la Hêtraie-sapinière.

Discussion au sujet de ces premières mentions audoises

Leucorrhinia dubia est à ce jour l'espèce de ce genre la mieux implantée sur le massif des Pyrénées, que ce soit dans la partie française ou dans la partie espagnole (MICHIELS, 1990). En effet, il existe quelques données historiques de *L. pectoralis* (Charpentier, 1825) dans les Pyrénées orientales françaises (Étang du Racou (AGUESSE, 1958)), et espagnoles (DANTART & MARTIN, 1999), pour lesquelles il est actuellement difficile de statuer quant à la stabilité effective d'éventuelles petites populations, cette espèce étant volontiers nomade. Actuellement, les populations stables les plus proches de *L. pectoralis* sont localisées dans la région landaise (LECONTE *et al.*, 2002).

Les stations de *L. dubia* et *C. hastulatum* les plus proches de la localité audoise se situent en Ariège dans la Réserve Nationale de Chasse et de Faune sauvage d'Orlu, à moins de 12 km de là (BONIFAIT *et al.* 2008). L'espèce y est bien implantée et 243 exuvies ont été récoltées sur une mare de 650 m² située à 1 910 m d'altitude, dans le secteur de l'Estagnol de Gaudet en juillet 2004 lors de prospections hebdomadaires (BONIFAIT *et al.* 2008). Les autres espèces autochtones de la mare de l'Estagnol sont *L. quadrimaculata*, *A. juncea*, *Pyrrhosoma nymphula* (Sulzer, 1776) et *Enallagma cyathigerum* (Charpentier, 1840). *Somatochlora metallica* (Vander Linden, 1825) est également présent sur cette mare et une petite population de *Coenagrion mercuriale* (Charpentier, 1840) a été identifiée sur quelques ruisselets et suintements marécageux entre 1 300 et 1 425 m (BONIFAIT *et al.* 2008).

Un peu plus au sud, l'un des principaux bastions pyrénéens de *L. dubia* se situe dans le massif du Carlit dans les Pyrénées-Orientales. D'après l'atlas en cours des Lépidoptères

Rhopalocères et Odonates du Languedoc-Roussillon (<http://atlas.libellules-et-papillons-lr.org/>), des observations ont été réalisées dans ce massif de 1958 à 2012. Plus au sud-est, deux données historiques de 1958 (Anonyme) sont localisées sur le plateau de Cerdagne où l'espèce n'a pas été retrouvée depuis. D'après un inventaire et une synthèse des connaissances odonatologiques réalisées en 2012, *L. dubia* est absente des Réserves naturelles catalanes. Lors de cette étude, des exuvies ont été récoltées sur le site de la *Serra de les Llebres*, Bouillouses, sur la commune d'Angoustrine (SANNIER, 2012). Les environs du lac des Bouillouses sont déjà bien connus pour abriter l'espèce, notamment l'*Estany de la Pradella* (le 27 juillet 1988, DUVAL, 1989) et l'Étang du Racou (AGUESSE 1958, GRAND & BOUDOT 2006, J.-P. Boudot, le 26 juin 1983 et D. Grand, le 3 juillet 1999, données INVOD). Sur la station de l'Étang du Racou (*Estany del Racó*), des larves de *L. dubia* ont été recherchées avec succès et la répartition des stades larvaires y suggère un cycle de vie d'au moins deux ans. Les autres espèces trouvées à cette occasion sous forme larvaire sont *E. cyathigerum*, *C. hastulatum* et *A. juncea* (Nilsson-Ortman, com. pers.). Un peu plus au nord, *L. dubia* a également été observé à l'*Estany de la Basseta*, le 21 août 2008 (SJ).

Les assemblages d'espèces caractéristiques des tourbières à sphaignes observés en France, Belgique et Luxembourg sont présentés par GRAND & BOUDOT (2006). En Haute-Saône, lors d'une étude, DOUCET (2007) précise des cortèges : *L. dubia* a généralement été observé en compagnie de *Sympetrum danae* (Sulzer, 1776) et *Somatochlora arctica* (Zetterstedt, 1840). Le peuplement observé était alors similaire à celui observé sur la tourbière de Saint-Gènes-Champespe dans le Puy-de-Dôme, où les espèces se reproduisant en compagnie de *L. dubia* étaient *L. quadrimaculata*, *S. danae*, *S. arctica*, *A. juncea*, *L. dryas*, *P. nymphula* et *C. puella* (MULNET, 1995).

En comparant les différents cortèges observés sur les sites de reproduction de *L. dubia*, on peut se questionner sur l'absence de *S. danae*, *S. metallica* et *S. arctica* sur la tourbière de l'Étang du Rébenty.

Suite à la découverte de cette population, il sera intéressant de revenir sur le site afin d'évaluer sa taille et sa dynamique. Une recherche spécifique et précautionneuse des exuvies permettrait de confirmer l'autochtonie et de quantifier le nombre d'individus émergeant sur cette tourbière. La recherche d'exuvies réalisée en 2012 a été trop sommaire et trop tardive pour tirer des conclusions et un retour sur site permettra de compléter l'inventaire ici ébauché.

D'autre part, il est probable que d'autres stations de l'espèce demeurent inconnues, que ce soit dans l'Aude, en Ariège ou dans les Pyrénées-Orientales. Il serait ainsi intéressant de prospecter des sites tourbeux situés dans des zones peu accessibles ou peu fréquentées des naturalistes, mais aussi d'effectuer des suivis réguliers sur les sites favorables à l'espèce. Ainsi, les secteurs situés entre le massif du Carlit, la Réserve nationale d'Orlu et le haut du bassin du Rébenty ont une probabilité non négligeable d'abriter l'espèce si des milieux favorables sont présents. *Leucorrhinia dubia* est en effet connu pour être relativement fidèle aux stations qu'il occupe et pour se déplacer peu, de l'ordre de 100 à 500 m (CORBET, 1999 ; ACHTERKAMP & DINGEMANSE, 2002). En Belgique, sur le Plateau de Saint-Hubert, lors d'un programme LIFE « Tourbières » de restauration des habitats, il a été observé une faible vitesse de dispersion et de colonisation de *L. dubia*, à la différence d'autres espèces (DUFRENE *et al.*, 2011). Ceci correspond au fait que

l'espèce est relativement spécialisée et préfère des habitats matures végétalisés, ce qui explique qu'elle ne colonise pas de prime abord les milieux pionniers, jeunes ou perturbés.

Cette découverte et celles réalisées dans d'autres groupes révèlent la richesse entomologique de ce département sous-prospecté. Le projet d'Atlas des Papillons et Libellules du Languedoc-Roussillon (<<http://atlas.libellules-et-papillons-lr.org/>>), actuellement lancé et coordonné par le Conservatoire des espaces naturels (CEN) du Languedoc-Roussillon, les Écologistes de l'Euzière et l'Opie, est l'occasion d'affiner la répartition de l'espèce dans cette partie des Pyrénées et devrait inciter à des prospections ciblées dans ces secteurs potentiellement riches mais peu connus.

À court terme, la population de la tourbière du Rébenty ne paraît pas menacée, hormis par une destruction de l'habitat par intervention humaine ou surpâturage, ou par un épisode météorologique très exceptionnel. À moyen terme cependant, l'habitat pourrait disparaître par atterrissement et fermeture naturelle du milieu. La vitesse de cette évolution dépendra pour partie du régime des précipitations.

Il conviendra de maintenir un pâturage très extensif et excluant les zones tourbeuses, l'impératif étant d'éviter la pénétration d'animaux d'élevage (piétinement, fumure par les déjections, etc.) et tout aménagement lourd. Il conviendra également de maintenir le caractère « ouvert » de la station en jugulant la dynamique forestière de recolonisation. Des interventions occasionnelles d'arrachage manuel des ligneux, d'étrépage et de détourbage (quelques mètres cubes) avec exportation des matériaux peuvent également être préconisées si le milieu tend à se fermer avec le temps. Ainsi, lors du dernier passage sur le site, nous avons arraché une dizaine de jeunes bouleaux qui se développaient au centre de la tourbière afin de prévenir la dynamique de fermeture. Sur le plus long terme, comme pour la plupart des espèces boréo-montagnardes, les populations pyrénéennes de *L. dubia* et de *C. hastulatum* pourraient être menacées par les changements climatiques, et en particulier par la diminution des précipitations et l'assèchement du milieu. Des éléments de répartition précis issus du projet d'atlas régional pourront permettre d'évaluer et de modéliser ces dynamiques.

À propos de l'observation d'une femelle andromorphe de *Leucorrhinia dubia*.

Parmi les variations de coloration connues au sein d'une même espèce, on distingue l'andromorphie qui correspond à des femelles présentant les colorations caractéristiques des mâles. Ce phénomène peut être variable selon les espèces, les habitats et la densité des populations (FINCKE *et al.*, 2005). Il est beaucoup plus répandu chez les Zygoptères (notamment chez les Coenagrionidés) que chez les Anisoptères (CORBET, 1999). Pour ces derniers le phénomène s'observe plus particulièrement chez les *Aeshnidae* et les *Libellulidae*, qui comportent des espèces sexuellement dichromatiques (FINCKE *et al.*, 2005).

Lors de la prospection du 17 juillet sur la tourbière du Rébenty, une attention particulière a été consacrée à capturer et à dénombrer les individus de *L. dubia* présents. Un des spécimens capturés était atypique et donnait à première vue l'impression qu'il s'agissait d'un individu de *L. pectoralis*. En effet, vus de dessus, le thorax et l'abdomen présentaient des taches rouge sombre, hormis une tache plus pâle et jaunâtre sur le 7^e segment abdominal. Un examen attentif (XH) a néanmoins permis de constater qu'il

s'agissait d'une femelle andromorphe de *L. dubia*. Ceci doit inciter à la prudence lors de l'identification des espèces sur le terrain, de rares individus déviant du modèle standard étant inévitables, notamment lors d'identifications à vue.

L'andromorphie chez *Leucorrhinia dubia* n'est pas inconnue (C. Devilliers, <<http://www.insecte.org/forum/viewtopic.php?f=9&t=28169>>, consulté le 6 juin 2013) mais semble relativement rare (STERNBERG & BUCHWALD, 2000) et n'est pas vraiment décrite dans les guides. Étant donné le risque de confusion à distance d'une femelle andromorphe de *L. dubia* avec l'habitus d'un mâle de *L. pectoralis*, il est d'autant plus nécessaire d'attirer l'attention des observateurs sur ce point, que l'existence de ce morphe ne semble pas avoir encore été rapportée dans une publication. Il est clair qu'il convient d'identifier systématiquement toutes les « Leucorrhines à taches rouges » en main, et pas seulement pour le duo *L. dubia* / *L. rubicunda*.



Figure 4. *Leucorrhinia dubia*, ♀ andromorphe. Tourbière du Rébenty, 17 juillet 2012 (© X. Houard).
Leucorrhinia dubia, andromorphic ♀, *Rebenty peat bog*.

Travaux cités

- ACHTERKAMP B. & DINGEMANSE N., 2002. *Leucorrhinia dubia*. In De Nederlandse Libellen (*Odonata*). Nederlandse Fauna 4. Nationaal Natuurhistorisch Museum Naturalis, Leiden : 319-321.
- AGUESSE P., 1958. Faune terrestre et d'eau douce des Pyrénées Orientales. Odonates. *Vie et Milieux* (supplément). Ed. Laboratoire Arago : 54 pp.
- BONIFAIT S., DEFOS DU RAU P. & SOULET D., 2008. Les Odonates de la Réserve Nationale de Chasse et de Faune Sauvage d'Orlu. *Martinia*, 24 (2) : 35-44.
- BOUDOT J.-P., KALKMAN V.J., AZPILICUETA AMORIN M., BOGDANOVIC T., CORDERO RIVERA A., DEGABRIELE G., DOMMANGET J.-L., FERREIRA S., GARRIGOS B., JOVIC M., KOTARAC M., LOPAU W., MARINOV M., MIHOKOVIC N., RISERVATO E.,

- SAMRAOUI B. & SCHNEIDER W., 2009. Atlas of the Odonata of the Mediterranean and North Africa. *Libellula Supplement*, 9: 1-256.
- [COLLECTIF ONF, 2005. *Document d'objectifs Natura 2000 « Bassin du Rébenty - FR 9101468 »*, Habitats naturels d'intérêts communautaires, inventaire et cartographie. Office national des forêts – DREAL Languedoc-Roussillon : 98 pp.]
- CORBET P.S., 1999. *Dragonflies: behaviour and ecology of Odonata*. Cornell University Press, Ithaca, 829 pp.
- DANTART J. & MARTÍN R., 1999. *Somatochlora metallica* (Vander Linden, 1825) (Odonata: Corduliidae) y *Leucorrhinia pectoralis* (Charpentier, 1825) (Odonata: Libellulidae), dos nuevas especies de libélulas para la Península Ibérica. *Boletín de la Asociación Española de Entomología*, 23 (1-2): 147.
- DELIRY C. (coord.), 2008. *Atlas illustré des libellules de la région Rhône-Alpes*. Biotope, Mèze, Collection Parthénope, 408 pp.
- DIJKSTRA K.-D. B. & LEWINGTON R., 2007. *Guide des libellules de France et d'Europe*. Delachaux & Niestlé, Paris, 320 pp.
- DOMMANGET C., DOMMANGET J.-L. & DOMMANGET T., 2002. Inventaire cartographique des Odonates de France (Programme INVOD) Bilan 1982-2000. *Martinia*, 18, supplément 1, 68 pp.
- [DOUCET G., 2007. *Les Odonates de tourbières de Haute-Saône (70). Recherche des différents cortèges et caractérisation des habitats larvaires. Exemple de la Leucorrhine à gros thorax, Leucorrhinia pectoralis (Charpentier, 1825). Quelle méthode pour un suivi en routine de ces milieux ?* Rapport de maîtrise IUP IMACOF, 89 pp.]
- DUFRENE M., BALTUS H., CORS R., FICHEFET V., MOES P., WALORMONT P., DIERSTIEN A. & MOTTE G., 2011. Bilan du monitoring des libellules dans les sites restaurés par le projet LIFE « Tourbières » sur le plateau de Saint-Hubert. *Les Naturalistes belges*. 92 (3-4) : 37-54.
- DUVAL B., 1989. Observation d'Odonates dans les Pyrénées-Orientales (66), l'Aude (11), et l'Ariège (09). *Martinia*, 5 (2) : 41-42.
- FINCKE O.M., JÖDICKE R., PAULSON D. & SCHULTZ DT., 2005. The evolution and frequency of female color morphs in Holarctic Odonata: why are male-like morphs typically the minority? *International Journal of Odonatology*. 8: 183-212.
- GRAND D. & BOUDOT J.-P., 2006. *Les Libellules de France, Belgique et Luxembourg*. Biotope, Mèze, Collection Parthénope, 480 pp.
- [JAULIN S., LOUBOUTIN B. & POUJOL A., 2012. *Inventaires de l'entomofaune sur les tourbières de la Forêt domaniale de La Fajolle*. Rapport d'étude de l'Opie – ONF, Montferrier / Lez : 48 pp.]
- LECONTE M., ILBERT N., LAPALISSE J. & LAPORTE T., 2002. Le point sur les connaissances relatives aux Odonates rares des Pays de l'Adour (Gers, Landes, Pyrénées-Atlantiques, Hautes-Pyrénées). *Martinia*, 18 (2) : 39-65.
- MICHIELS N. K., 1990. A note on *Leucorrhinia dubia* (Vander L.) in Spain (Anisoptera: Libellulidae). *Notulae Odonatologicae*, 3: 77.
- [MULNET D., 1995. *Cycle de vie et dynamique d'une population de Leucorrhinia dubia en Haute Auvergne*. Thèse de doctorat de l'université de Paris 6, spécialité Écologie, 217 pp. + annexes.]

- PROT J.-M., 2001. *Atlas commenté des insectes de Franche-Comté. Tome 2 – Odonates : Demoiselles et Libellules*. Office pour l'information Eco-entomologique de Franche-Comté, 185 pp.
- [ROUVEYROL P., 2013. – Tourbières et sources pétrifiantes de la Fajolle – Rapport de présentation et plan de gestion. *Rapport d'étude* - Office National des Forêts, Montpellier, 68 pp.]
- [SANNIER D., 2012. *Inventaire des Odonates et synthèse des connaissances dans les réserves naturelles catalanes*. Rapport de stage de master 2. Université Joseph Fourier, Grenoble 1. Fédération des réserves naturelles catalanes, 55 pp. + annexes.]
- STERNBERG K. & BUCHWALD R., 2000. *Die Libellen Baden-Württembergs, Band 2: Großlibellen (Anisoptera)*. Ulmer, Stuttgart, 712 pp.
- [TERNOIS V., FRADIN É., GAJDOS A. & LAMBERT J.-L. (coord.), 2012. *Pré-atlas des Odonates de Champagne-Ardenne. Bilan cartographique des programmes INVOD et CILIF (Synthèse 2011)*. Société française d'Odonatologie (Champagne-Ardenne), 26 pp.]
- TROCKUR B., BOUDOT J.-P., FICHEFET V., GOFFART Ph., OTT J. & PROESS R., 2010. *Atlas des Libellules (Insecta, Odonata)*. Faune et Flore dans la Grande Région. Zentrum für Biodokumentation, Landsweiler-Reden, 201 pp.
-

In memoriam Daniel Grand

Par Régis KRIEG-JACQUIER

18 rue de la Maconne, F-73000 Barberaz ; <regis.krieg.jacquier@gmail.com>

Reçu le 04 juin 2013 / Revu et accepté le 10 juin 2013



Daniel,

Ce 24 mai 2013, tu aurais pu te balader avec nous à la recherche d'exuvies de *Leucorrhinia* sur un étang de la Dombes, attendre la longue émergence d'un *Epithea*, ou explorer un petit cours d'eau qui aurait été encore ignoré des odonatologues, mais tu nous as quittés pour un long voyage.

Il y a juste un an, je t'accompagnais avec Gwénaél et Bénédicte dans des petits coins du Valais à la recherche de *Sympecma paedisca*, une libellule qui disparaît doucement de nos contrées. En juin 2012, tu étonnais encore tous les « gamins » de la SFO avec ta verve, ton savoir et ton dynamisme en parcourant les rivières du Var et en faisant la fête au camping ! Ce n'est quand même pas tous les jours que l'on voit des gens se passionner pour la position systématique d'un genre après minuit !

Je me souviens, te rencontrant pour la première fois en février 2007 chez toi, pour découvrir par la même occasion

l'ouvrage sur les libellules de France que tu venais de publier en compagnie de Jean-Pierre Boudot. L'odonatologue immature que j'étais encore (et le chemin sera long pour parvenir à ton érudition) était impressionné, intimidé par la rencontre avec le maître... Et pourtant, quelques heures plus tard je repartais en te tutoyant et nous avions déjà des projets de sorties en commun, quand les beaux jours reviendraient. Car cela aussi, c'était toi, Daniel ! Un homme avenant, facile à vivre, généreux et disponible.

Tu m'as emmené ensuite en Espagne, sur les terres du Valencien où là encore, tu observais et inventoriais. Nous délaissions la plage pour les ruisseaux et les plans d'eau, sous un soleil de plomb, et cela aussi, c'était ta vie, ton bonheur !

Je me souviens encore de la joie que tu mettais à me faire découvrir les pâturages vallonnés du Charolais où tu avais grandi, à m'emmener là où tu n'emmènes que les amis fidèles et les amateurs éclairés, ces petits coins secrets que tu chérissais et protégeais. Je faisais aussi la connaissance de Roberte et de Chantal, que j'allais retrouver bien souvent, et à qui j'adresse là quelques mots d'amitié sincère et de soutien, comme à tes enfants et à ta maman dont tu me parlais souvent.

Et nous partagions tant ! Des heures à parler de musique et d'opéra... Des heures à parler de l'Égypte ancienne, à s'échanger des noms de pharaons, de temples et de dieux, à nous taquiner sur les hiéroglyphes. Là encore, tu nourrissais l'envie d'y retourner et de me faire connaître les rives du Nil et voir le soleil décliner sur les montagnes d'éternité.

Et puis encore le Pacifique ! Le grand océan où tu te rendais depuis plusieurs années pour travailler sur les libellules de Nouvelle-Calédonie, du Caillou, comme on dit là-bas. Pour moi, le passionné du Pacifique, c'était encore l'occasion d'en savoir plus, avec toi...

Alors quand il y a quelques semaines, Gwénaël et moi t'aidions à faire l'inventaire de tes collections, et que la maladie t'avait privé de sorties, nous étions bien tristes malgré ta bonne humeur et ton sourire.

Avec Gwénaël, nous avons essayé de boucler ton ouvrage sur les Libellules de Lyon et de son agglomération, pour que tu l'aies vite entre les mains et que l'on voie encore tes yeux pétiller de plaisir... Et toi, tu nous remuais pour que l'on entame un projet d'atlas des Libellules de la Dombes, assez vite pour que tu puisses en profiter au cas où – tu le disais en demi-teinte – le temps te serait compté...

Il te restait tant à partager avec nous... Nous rêvions de t'accompagner sur le Caillou, à l'autre bout du monde, ou encore en Guyane où nous projetions d'aller en repérage...

Maintenant que tu as rejoint le pays où les libellules ne cessent jamais de voler, tu me manques...

Daniel, mon ami, mon maître, je me sens orphelin, encore ! Mon chagrin est immense, et comme je ne peux pas t'accompagner vers ton ultime asile, tu sais qu'au moment où l'on lira ces lignes, ton pote Régis pense à toi, très fort.

Et sois rassuré ! Tu seras dans nos cœurs, tu nous guideras, et nous poursuivrons ton œuvre...

Repose en paix, Daniel.

Martinia Tome 29, fascicule 1 (juin 2013)

Sommaire

Articles

GRAND D. - Les libellules du rio Cabriel, provinces d'Albacete, Cuenca et Valencia (Espagne) (Odonata) : distribution et observations biologiques.....	1
DUBOIS P. - Observation d'un cas de coloration atypique chez <i>Orthetrum coerulescens</i> (Fabricius, 1798) (Odonata, Anisoptera : Libellulidae).....	9
BERQUIER C. - Première observation en France d' <i>Orthetrum trinacria</i> (Selys, 1841) sur l'île de Corse (Odonata, Anisoptera : Libellulidae).....	15
IORIO É. - Nouveau record d'altitude en France pour <i>Aeshna affinis</i> Vander Linden, 1820 (Odonata, Anisoptera : Aeshnidae).....	19
RUFFONI A., VARANQUIN N. & MILLARD R. - L'enquête <i>Coenagrion ornatum</i> (Selys in Selys et Hagen, 1850) en Bourgogne (Odonata, Zygoptera : Coenagrionidae) : protocole et premiers résultats.....	23
RONNE C. & BLANCHON Y. - Redécouverte de <i>Brachytron pratense</i> (Müller, 1764) dans le département du Var (Odonata, Anisoptera : Aeshnidae).....	43
TELLEZ D. & CHAPELIN-VISCARDI J.-D. - Reproduction réussie de <i>Sympetrum fonscolombii</i> (Selys, 1840) et observations d' <i>Anax parthenope</i> (Selys, 1839) dans le département du Loiret (Odonata, Anisoptera : Libellulidae, Aeshnidae).....	49
LAMBRET P. - De l'émergence et de la coloration chez <i>Lestes macrostigma</i> (Eversmann, 1836) (Odonata, Anisoptera : Lestidae).....	53
LOUBOUTIN B., JAULIN S. & HOUARD X. - Premières mentions pour <i>Leucorrhinia dubia</i> (Vander Linden, 1825) et <i>Coenagrion hastulatum</i> (Charpentier, 1825) dans l'Aude et observation d'une femelle andromorphe de <i>L. dubia</i> (Odonata : Libellulidae, Coenagrionidae).....	65

Brèves communications

CATIL J.-M. - <i>Gomphus simillimus</i> Selys, 1840 au menu des hirondelles de fenêtre (<i>Delichon urbica</i>) (Odonata, Anisoptera : Gomphidae).....	42
LAMBRET P. & GULLY F. - Nouveau cas d'aile de Zygoptère transpercée par une plante : <i>Coeriagrion tenellum</i> (Villers, 1789) (Odonata, Zygoptera : Coenagrionidae).....	46
SPEH E. & LAMY A.-M. - Découverte de <i>Gomphus graslinii</i> Rambur, 1842 dans le département du Cher, France (Odonata, Anisoptera, Gomphidae).....	47

Nécrologie

KRIEG-JACQUIER R. - <i>In memoriam</i> Daniel Grand.....	75
--	----



René Martin (1846-1925), naturaliste qui s'intéressa aux vertébrés, était un odonatologue de réputation internationale. Il réalisa de nombreux travaux scientifiques sur les libellules et ce bulletin lui est dédié.