



Disponible en ligne sur [martinia.insectes.org](http://martinia.insectes.org)

*Martinia*

Une revue du groupe Opie-odonates publiée par l'Office pour les insectes et leur environnement



## Article

# Suivi de *Leucorrhinia dubia* et *Somatochlora arctica* par relevé des exuvies : résultats sur trois tourbières Auvergnates en 2015 (Odonata : Libellulidae, Corduliidae)

*Luc Belenguier*<sup>a</sup>

<sup>a</sup> 123 avenue Joseph Claussat 63400 Chamalières ; [l.belenguier@gmail.com](mailto:l.belenguier@gmail.com)

Reçu le 23 juillet 2017, Accepté le 10 décembre 2020, Publié le 12 juillet 2021

## RÉSUMÉ

Un suivi des émergences de *L. dubia* et *S. arctica* sur la saison 2015 a été réalisé sur trois tourbières en Auvergne. Les résultats permettent de contribuer à la connaissance de ces deux espèces en quantifiant les populations, en affinant la phénologie sur la zone étudiée et en calculant le sex-ratio à l'émergence. Les résultats confirment la présence d'une population importante de *L. dubia* sur la tourbière de la Plaine Jacquot, même si la productivité (nombre d'exuvies rapporté à la surface des fosses de tourbage) y est moindre que celle rapportée par la bibliographie, ce qui amène à proposer des hypothèses explicatives à ce constat. Pour *S. arctica*, la population sur la tourbière de Vallat est importante. Les données récoltées confirment que la période d'émergence de *L. dubia* dans cette zone s'étale en moyenne du mois de mai au mois de juillet, avec un pic généralement compris entre début et mi-juin, et que celle de *S. arctica* s'étale en moyenne du mois de mai au mois de juillet, avec un pic généralement compris entre mi-mai et mi-juin. Les sex-ratio à l'émergence pour les deux espèces sont en faveur des femelles. Des pistes d'études complémentaires sont proposées pour poursuivre l'amélioration des connaissances sur ces deux espèces patrimoniales.

*Mots-clés* : Auvergne, Exuvies, *Leucorrhinia dubia*, *Somatochlora arctica*, Suivi.

## ABSTRACT

*A monitoring of the emergence of L. dubia and S. arctica over the 2015 season was carried out on three peat bogs in Auvergne.*

The results contribute to the knowledge of these two species by quantifying the populations, specify the phenology on the studied area and calculating the sex-ratio at emergence. The results confirm the presence of an important population of *L. dubia* on the peat bog of the Plaine Jacquot, even if the productivity (number of exuviae reported on the surface of the peat pits) is lower than that reported in the bibliography, which leads to propose hypotheses to explain this finding. For *S. arctica*, the population in the Vallat peat bog is large. The data collected confirm that the period of emergence of *L. dubia* in this zone is on average from May to July, with a peak generally between early and mid-June, and that the period of emergence of *S. arctica* is on average from May to July, with a peak generally between mid-May and mid-June. The sex ratio at emergence for both species is in favor of females. Additional perspective of study are proposed to improve our knowledge of these two heritage species.

*Keywords*: Auvergne, Exuviae, *Leucorrhinia dubia*, *Somatochlora arctica*, Monitoring.

*Martinia* est une revue du groupe Opie-odonates publiée par l'Office pour les insectes et leur environnement en libre accès et en flux continu. Rendez-vous sur [martinia.insectes.org](http://martinia.insectes.org) pour toutes vos propositions d'articles.

eISSN et DOI en cours d'obtention.

## INTRODUCTION

*Leucorrhinia dubia* (Vander Linden, 1825) est présente de l'ouest et du nord de l'Europe à l'ouest de la Sibérie. En France, cette espèce est la plus commune des Leucorrhines et présente dans la plupart des tourbières des massifs montagneux. Elle est souvent abondante, mais sa présence reste relictuelle dans le sud-ouest de son aire. C'est l'unique Leucorrhine présente à haute altitude (Grand & Boudot, 2006). L'espèce fréquente des tourbières à sphaignes et parfois des étangs acides. Un déclin de la qualité de son habitat est constaté en France (MNHN *et al.*, 2017). En Auvergne l'espèce est présente dans les tourbières des massifs montagneux des quatre départements. Elle se reproduit surtout dans d'anciennes fosses de tourbage en particulier dans la région naturelle du Cézallier, sur le territoire du Parc naturel régional des Volcans d'Auvergne, dans le Puy-de-Dôme (GOA, 2017 ; Belenguier *et al.*, 2018). *L. dubia* est classée comme quasi-menacée dans la Liste Rouge Nationale des Libellules de France métropolitaine (UICN France *et al.* 2016) et comme vulnérable dans la Liste Rouge des odonates d'Auvergne (GOA, 2017).

*Somatochlora arctica* (Zetterstedt, 1840) est une espèce eurosibérienne. Bien qu'elle ne soit pas strictement montagnarde, elle se retrouve essentiellement dans les régions montagneuses dans le sud de son aire, jusqu'à plus de 2000 mètres d'altitude (Grand & Boudot, 2006 ; Boudot *et al.*, 2009 ; De Knijf *et al.*, 2011). Cette espèce vit dans les tourbières, surtout les tourbières acides. Un déclin de la qualité de son habitat est à noter en France, spécialement à basse altitude (MNHN *et al.* 2017). En Auvergne, l'espèce se retrouve en particulier sur des tourbières de transition et sillons tourbeux, notamment dans la région naturelle de l'Artense, sur le territoire du Parc naturel régional des Volcans d'Auvergne, dans le sud-ouest du Puy-de-Dôme (GOA, 2017 ; Belenguier *et al.*, 2018). *S. arctica* est classée comme quasi-menacée dans la Liste Rouge Nationale des Libellules de France métropolitaine (UICN France *et al.*, 2016) ainsi que dans la Liste Rouge des odonates d'Auvergne (GOA, 2017).

Ces deux espèces présentent ainsi un intérêt patrimonial fort en Auvergne et étaient ciblées comme espèces prioritaires par la déclinaison auvergnate du Plan national d'actions en faveur des odonates (Soissons *et al.*, 2012). Le Parc naturel régional des Volcans d'Auvergne accueille sur son territoire une part importante des stations régionales de ces espèces (GOA, 2017 ; Belenguier *et al.*, 2018). Afin d'améliorer les connaissances sur ces deux espèces et proposer une stratégie de préservation à l'échelle du Parc des Volcans, une étude (financée par l'agence de l'eau Adour-Garonne, l'agence de l'eau Loire-Bretagne et le conseil départemental du Cantal) a été menée en 2014 et 2015, dont une partie a consisté en un suivi par relevé des exuvies et dont les résultats sont présentés dans cet article.

Mulnet (1995), se basant aussi sur des relevés d'exuvies, avaient étudié les aspects quantitatifs et temporels des émergences de *S. arctica* et de *L. dubia*, en Auvergne. Afin de disposer d'éléments complémentaires et comparatifs sur d'autres sites, 20 ans après la publication des résultats de Mulnet (1995), un suivi par relevé des exuvies a été effectué sur trois tourbières au cours de la saison estivale 2015 (tourbière de Vallat accueillant *S. arctica*, Tourbière de la Plaine Jacquot accueillant *L. dubia* et la tourbière de Sougeat la Souze où les deux espèces sont présentes). L'objectif de l'étude était ainsi d'améliorer la connaissance sur les deux espèces quant aux aspects quantitatifs et temporels des émergences sur la zone d'étude et de comparer les résultats obtenus avec ceux de Mulnet (1995).

## MATÉRIEL & MÉTHODE

Trois tourbières ont été sélectionnées pour leur répartition sur le Parc naturel régional des Volcans d'Auvergne. Elles sont situées à différentes altitudes, suivant une ligne de répartition longitudinale est-ouest (Fig. 1). Outre leurs différences d'altitudes, ces trois sites permettent de couvrir les grands types d'habitats larvaires utilisés par les espèces sur le territoire du Parc des Volcans : tourbière de transition principalement et anciennes fosses de tourbage comblées pour *S. arctica* et fosses de tourbage à différents degrés de fermeture (mais présentant tout

de même une surface d'eau libre minimale) pour *L. dubia*. De plus, deux de ces sites (tourbière de Vallat dans la région naturelle de l'Artense pour *S. arctica* et tourbière de la Plaine Jacquot dans le Cézallier pour *L. dubia*, voir description ci-dessous) apparaissent, au regard des connaissances existantes, comme de potentiels sites importants en termes de nombre d'individus. Enfin, le dernier site (tourbière de Sougeat-la-Souze) fait quant à lui la transition entre ces deux régions naturelles.

correspondant à la zone d'émergence pour l'espèce qui avait été repérée l'année précédente. *L. dubia* n'est pas présente sur ce site (absence d'eau libre pérenne).

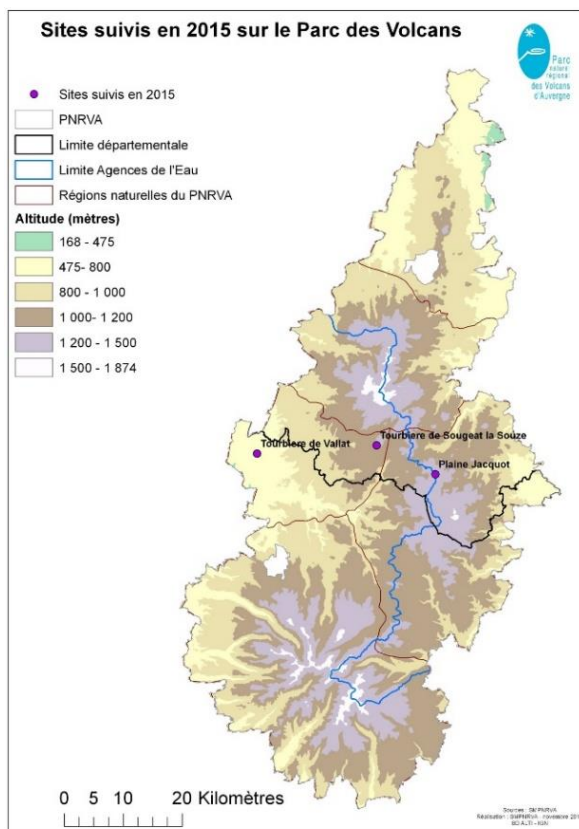


Fig. 1 – Localisation des sites suivis en 2015 sur le Parc naturel régional des Volcans d'Auvergne (PNRVA).

Les trois sites qui ont fait l'objet du suivi sont :

- la tourbière de Vallat (Lanobre, 15), située à 728 m d'altitude (45.430854°N, 2.555748°E), est entourée de boisements. Elle est essentiellement composée d'une tourbière de transition dont une partie est colonisée par des pins sylvestres (*Pinus sylvestris*, L., 1753) (Fig. 2). Le suivi a été réalisé pour *S. arctica* sur environ 0,5 hectare



Fig. 2 – Vue de la tourbière de Vallat. Crédit photo : L. Belenguier.

- la tourbière de Sougeat-la-Souze (Egliseneuve d'Entraigues, 63), située à 1179 m d'altitude (45.441292°N, 2.816963°E), est localisée au sein de plantations de conifères. Une zone d'environ 0,1 hectare a été suivie pour *S. arctica* et *L. dubia*. Elle est caractérisée par la présence d'une dizaine d'anciennes fosses de tourbage de faibles surfaces (environ 2 à 4 m<sup>2</sup>), au sein d'un haut-marais, à divers stades de fermeture par des sphaignes (Fig. 3).



Fig. 3 – Vue de la tourbière de Sougeat-la-Souze. Crédit photo : L. Belenguier.

- la tourbière de la Plaine Jacquot (La Godivelle, 63), située à 1215 m d'altitude (45.399004°N, 2.943059°E), est principalement entourée de prairies pâturées et de plantations de résineux. Cinq fosses de tourbage, situées dans un haut-marais, dont la surface est essentiellement en eau libre, ont été suivies pour *L. dubia* (Fig. 4). Leurs dimensions respectives approximatives sont : 245m<sup>2</sup>, 190m<sup>2</sup>, 60m<sup>2</sup>, 27m<sup>2</sup> et 3m<sup>2</sup>.



**Fig. 4 – Vue d'une des anciennes fosses de tourbage de la tourbière de la Plaine Jacquot. Crédit photo : L. Belenguier.**

Les trois tourbières suivies ont fait l'objet de quatre ou cinq prospections de fin mai à début juillet 2015 (correspondant à un passage tous les quinze jours environ, Tab. 1). Le protocole a consisté en une recherche des exuvies sur les zones d'émergences potentielles pour les deux espèces sur les sites. Sur les tourbières de Sougeat-la-Souze et de la Plaine Jacquot, ces milieux correspondant à d'anciennes fosses de tourbage, la prospection a consisté en un parcours du périmètre de ces fosses et en la recherche des exuvies dans les fosses et sur leurs pourtours immédiats (bande de 50 cm environ). Pour la tourbière de Vallat, où les zones d'émergence potentielles pour *S. arctica* sont diffuses, la prospection a consisté en la réalisation de virées espacées d'environ 3 mètres sur les milieux où les exuvies étaient recherchées dans les petites dépressions couvrant le site.

Étant donné les caractéristiques différentes des sites, les temps de prospection ont été différents. Sur la tourbière de Sougeat-la-Souze où les milieux d'émergences potentiels sont de petites surfaces

concentrées, la prospection couvrait une durée d'environ 20 minutes. Pour la tourbière de la Plaine Jacquot, le temps de prospection était d'environ 2 à 3 heures. Pour la tourbière de Vallat, environ 3 heures étaient nécessaires pour parcourir le site.

Lors de chaque session de prospection, les exuvies des deux espèces cibles ont été collectées (les autres espèces n'ont pas été collectées exhaustivement), regroupées par site et par session (il n'y a pas eu de distinction entre fosses de collectes par exemple au sein d'un même site), déterminées (Doucet, 2010) et sexées.

**Tab. 1 – Dates de prospections par site.**

Site	Session	Dates de prospection	Durée moyenne de prospection sur le site
Tourbière de Vallat	1	18/05/2015	3 heures
	2	03/06/2015	
	3	18/06/2015	
	4	03/07/2015	
Tourbière de Sougeat-la-Souze	1	19/05/2015	20 minutes
	2	09/06/2015	
	3	18/06/2015	
	4	06/07/2015	
Tourbière de la Plaine Jacquot	1	20/05/2015	2 à 3 heures
	2	31/05/2015	
	3	02/06/2015	
	4	19/06/2015	
	5	06/07/2015	

## RÉSULTATS

### *Leucorrhinia dubia*

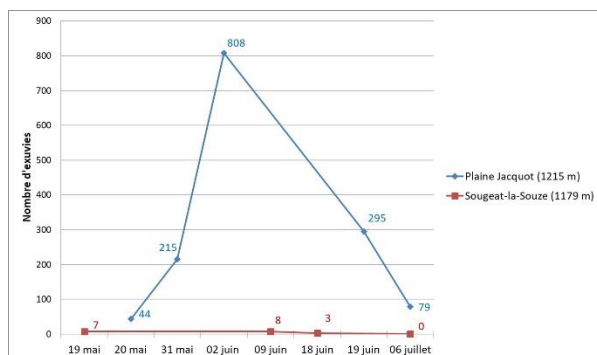
Pour cette espèce, 1459 exuvies ont été récoltées sur les deux sites prospectés (1441 sur la Plaine Jacquot et 18 sur Sougeat-la-Souze, Fig. 5). C'est à l'occasion de la session 3 sur la Plaine Jacquot (02 juin) que le plus grand nombre d'exuvie (808) est trouvé lors d'une même session. En comparaison, les effectifs sur la tourbière de Sougeat-la-Souze sont faibles (Tab. 2).



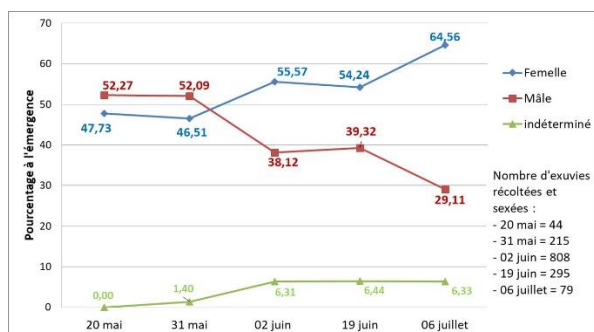


**Fig. 5 – Émergences groupées de *Leucorrhinia dubia* sur la tourbière de Sougeat-la-Souze. Crédit photo : L. Belenguier.**

Un « pic d'émergence » semble avoir eu lieu aux alentours de début juin en 2015 (session 3 pour la Plaine Jacquot et session 2 pour Sougeat-la-Souze, Fig. 6).



**Fig. 6 – Nombre d'exuvies récoltées lors des suivis pour *Leucorrhinia dubia*.**



**Fig. 7 – Evolution du sex ratio à l'émergence de *Leucorrhinia dubia* sur la tourbière de la Plaine Jacquot en 2015.**

Le sex-ratio est en faveur des femelles à l'émergence. Sur la Plaine Jacquot, où le nombre d'exuvies récoltées est le plus important, le sex-ratio s'établit comme suit : 54,2 % de femelles, 40,3 % de mâles et 5,5 % d'individus dont le sexage n'a pas été possible (Fig. 7).

### *Somatochlora arctica*

Pour *S. arctica*, 376 exuvies ont été récoltées sur les deux sites (344 sur la tourbière de Vallat et 14 sur Sougeat-la-Souze, Fig. 8). C'est à l'occasion de la session 1 sur la tourbière de Vallat (18 mai) que le plus grand nombre d'exuvie (172) est trouvé lors d'une même session (Tab. 3).

Le pic d'émergence sur la tourbière de Vallat se situe au mois de Mai (une prospection plus précoce aurait été nécessaire pour préciser la période exacte, Fig. 9). Le nombre d'exuvies récoltées est maximal lors de la première session (18 mai 2015). Plus de 90 % des exuvies ont été récoltées lors des deux premières sessions (mai et début juin).



**Fig. 8 – Émergence de *Somatochlora arctica* sur une exuvie de *Somatochlora arctica*. Crédit photo : L. Belenguier.**

Le *sex ratio* est en faveur des femelles à l'émergence. Sur la tourbière de Vallat, où le nombre d'exuvies récoltées est le plus important, le *sex ratio* s'établit comme suit : 55 % de femelles et 45 % de mâles.

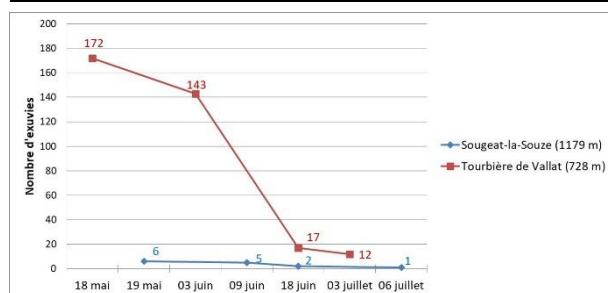


Fig. 9 – Nombre d'exuvies récoltées lors des suivis pour *Somatochlora arctica*.

## DISCUSSION

Le suivi de *L. dubia* et *S. arctica* par relevé des exuvies réalisé en 2015 sur les trois sites sélectionnés permet d'apporter des éléments pour :

- quantifier les populations,
- affiner la phénologie des deux espèces sur la zone étudiée,
- calculer le sex-ratio à l'émergence.

Les résultats sont commentés pour les deux espèces concernées.

### *Leucorrhinia dubia*

Quantification de la population :

Les cinq fosses de la tourbière de la Plaine Jacquot produisent plusieurs centaines d'émergents et constituent donc une station importante pour *L. dubia*.

Tab. 2 – Résultats des suivis pour *Leucorrhinia dubia* (nombre d'exuvies).

	Plaine Jacquot			Total	Sougeat-la-Souze			Total
	♀	♂	Indéterminé		♀	♂	Indéterminé	
Session 1	21	23	0	44	7	0	0	7
Session 2	100	112	3	215	4	4	0	8
Session 3	449	308	51	808	1	1	1	3
Session 4	160	116	19	295	0	0	0	0
Session 5	51	23	5	79				
Total	781	582	78	1441	12	5	1	18

Mulnet (1995) sépare deux types de fosses : les fosses dont le volume est entièrement occupé par des sphaignes (fosses de type 1) et les fosses présentant une partie de sa surface en eau libre (fosses de type 2). Les fosses de tourbage présentent sur Sougeat-la-

Souze sont de type 1 et celles de la Plaine Jacquot de type 2.

L'auteur avait démontré que sur les fosses de type 1 le développement de *L. dubia* se fait en cinq ans avec une assez forte survie en début de développement puis une survie qui baisse considérablement au cours de la croissance larvaire. Ceci est lié aux fortes densités et aux conditions trophiques limitantes. Un système de régulation densité-dépendant, basé sur le cannibalisme, est alors observé. Sur les fosses de type 2 (i.e. avec eau libre), le développement larvaire se fait en trois ans. La réduction de la durée du cycle permet une meilleure réussite démographique. La survie, plus faible chez les premiers stades, est plus forte en fin de croissance. Le cannibalisme est réduit par l'abondance de proies pour les larves de *L. dubia*.

Les fosses présentes sur la tourbière de la Plaine Jacquot présentent la particularité d'être de grandes dimensions en comparaison de la tourbière de Saint-Genes-Champespe étudiée par Mulnet (1995) où la majorité des fosses ne couvrent que quelques m<sup>2</sup> et où les plus grandes atteignent rarement 10 m<sup>2</sup>. Mulnet (1995) obtenait pour les fosses de type 2, 17,68 émergences au m<sup>2</sup>. Sur les cinq fosses de la tourbière de la Plaine Jacquot, le nombre d'émergence au m<sup>2</sup> (nombre total d'exuvies collectées sur ces fosses divisé par la somme de leurs surfaces) n'est en comparaison que de 2,75 en 2015. Si ce chiffre pourrait être plus important en ayant réalisé des sessions de prospection supplémentaires (notamment en couvrant la période de la première à la dernière émergence et avec un délai entre deux sessions plus court) et en ayant appliqué un coefficient de correction des pertes et oublis des exuvies au cours du temps (comme l'avait fait Mulnet, 1995), il semble que la productivité au m<sup>2</sup> y soit plus faible que sur la tourbière de Saint-Genes-Champespe.

*Leucorrhinia dubia* à l'état larvaire se nourrit notamment de plancton. Selon Mulnet (1995), la prédation porte essentiellement sur des Cladocères : *Alonella* (Sars, 1862) pour les jeunes stades et *Scapholeberis mucronata* (O.F. Müller, 1776) pour les derniers stades. Les cladocères sont des consommateurs du film bactérien de surface (AMOROS, 1984, in Mulnet, 1995). Il existe ainsi une

forte corrélation entre la concentration en mycobactéries et la croissance larvaire de *L. dubia*. C'est dans la zone entre l'eau libre et les sphaignes, où le film bactérien et l'oxygénation sont plus importants, que les cladocères semblent présents en plus grande quantité (Didier Mulnet, com. pers.).

Or, sur les cinq fosses de tourbage de la Plaine Jacquot, la surface en eau libre est très majoritaire et les sphaignes ne sont présentes que sur le pourtour, le long des parois des fosses. Une des hypothèses de la « plus faible productivité au m<sup>2</sup> » de ces fosses pourrait donc être que leur productivité en cladocères est réduite par la faible présence de sphaignes. Le centre des fosses pourrait s'avérer peu utilisé par les larves de *L. dubia* et constituer donc des zones peu ou pas productives.

La comparaison de la productivité au m<sup>2</sup> entre fosses serait à affiner en prenant en compte une combinaison de facteurs pour préciser leurs influences respectives, comme le périmètre et la forme des fosses ou encore la profondeur. Par exemple, deux fosses de même taille mais ayant des formes différentes pourraient présenter des fonctionnements différents et donc une productivité différente. La réflexion devrait intégrer des aspects de fonctionnement plus globaux des fosses et de la tourbière. Ainsi, à l'occasion d'un diagnostic fonctionnel sur la tourbière de la Plaine Jacquot mené en 2016, il est notamment ressorti que ces grandes fosses centrales oligotrophes accueillant *L. dubia*, peu colonisées par la végétation (à l'exception d'*Eriophorum vaginatum* L., 1753 et des sphaignes vertes comme *Sphagnum cuspidatum* Ehrh. ex Hoffm), semblent se situer exclusivement dans de la tourbe de haut-marais, ce qui les isole des apports autres qu'atmosphériques. Elles fonctionnent donc en mares de tourbière haute ombrotrophes, isolées, à potentiel de colonisation de l'eau libre limitée, de longue durée (Pierre Goubet, com. pers.). Ce constat confirmerait une productivité relativement faible.

Si les résultats obtenus dans le présent travail ne peuvent pas être comparés au travail très précis et sur plus long terme de Mulnet (1995), cela apporte des éléments de réflexion. Ainsi, le fonctionnement de la population de *L. dubia* (incluant les différents stades : larves, émergences, imagos, pontes et les aspects de

chaîne trophique) pourrait être étudié plus précisément avec un suivi plus fin (localisation précise des émergences, distinction entre les différentes fosses...).

Phénologie :

En 2015, les conditions météorologiques ont permis le début des émergences avant le 19 mai avec un pic au début du mois de juin.

Mulnet (1995) précisait, sur son site d'étude, que la période d'émergence avait été de :

- 31 mai au 29 juillet 1985
- 22 mai au 18 juillet 1986
- 10 mai au 16 juillet 1990
- 5 juin au 29 juillet 1991

Ainsi, en fonction des conditions météorologiques annuelles (plus le printemps sera chaud et sec plus les émergences seront précoces) et de l'altitude, (plus le site est élevé en altitude, plus les émergences seront tardives) sur le territoire du Parc des Volcans d'Auvergne, la période d'émergence de *L. dubia* s'étale en moyenne du mois de mai au mois de juillet, avec un pic généralement compris entre début et mi-juin.

Sex-ratio :

Le *sex-ratio* constaté à l'émergence sur 1441 exuvies récoltées sur la Plaine Jacquot (54,2 % de femelles, 40,3 % de mâles et 5,5 % d'individus dont le sexage n'a pas été possible) est conforme aux données bibliographiques locales. Ainsi, Mulnet (1995), à partir d'un effectif récolté de 685 exuvies de *L. dubia* en 1991, avait mis en évidence un pourcentage de mâles à l'émergence de 47.66 %. Pajunen (1962, in Mulnet, 1995), à partir de deux lots distincts de 1398 et de 2295 exuvies de *L. dubia* avait mis en évidence un pourcentage de mâles à l'émergence de 47,1 % et 45,6 % respectivement.

Mulnet (1995) précise que les femelles émergent en plus forte proportion en début de saison et que le phénomène s'inverse progressivement. Le constat est inverse sur les exuvies collectées en 2015 sur la tourbière de la Plaine Jacquot puisque le pourcentage de femelle à l'émergence passe de 47 % lors de la

première session de prospection à 65 % lors du dernier passage.

Mulnet (1995) avait mis en évidence que, si le sex-ratio est en faveur des femelles à l'émergence (47,66 % de mâles et 52,34 % de femelles), le sex-ratio chez les imagos matures est en faveur des mâles (66,2 % de mâles et 33,8 % de femelles). L'auteur expliquait que la plus faible survie des femelles durant la période d'immaturation était essentiellement due à un allongement de cette période.

### *Somatochlora arctica*

Quantification de la population :

La tourbière de Vallat accueille une population importante pour *S. arctica*. Les 172 exuvies collectées lors du premier passage constituent un nombre remarquable puisque plusieurs auteurs mentionnent qu'il est rare de trouver plus de trois ou quatre exuvies le même jour sur un site (Jacquemin, 1989 ; Sternberg, 2000 ; Prot, 2001 ; Goffart *et al.*, 2006 ; Lolive & Hennequin, 2007 ; Deliry *et al.*, 2008 ; Prud'Homme, 2009).

Ce chiffre est toutefois comparable à celui trouvé lors de la collecte des exuvies sur la tourbière de la Pignole, également située dans la région naturelle de l'Artense, en 2013, dans le Cantal (Belenguier & Delpon, 2015), Ainsi, il semble que cette région naturelle de l'Artense soit particulièrement favorable à *S. arctica* avec ses tourbières de transition en contexte boisé.

**Tab. 3 – Résultats des suivis pour *Somatochlora arctica* (nombre d'exuvies).**

	Sougeat-la-Souze			Total	Tourbière de Vallat			Total
	♀	♂	Indéterminé		♀	♂	Indéterminé	
Session 1	4	2	0	6	93	79	0	172
Session 2	3	2	0	5	79	64	0	143
Session 3	1	1	0	2	9	8	0	17
Session 4	1	0	0	1	8	4	0	12
Session 5								
Total	9	5	0	14	189	155	0	344

Un suivi plus précis, intégrant des paramètres descriptifs des zones d'émergence serait intéressant à mener afin de comprendre notamment ce qui

conditionne la présence d'émergence et leur nombre (intégrant la production au m<sup>2</sup>). Notamment, une comparaison entre les deux grands types d'habitats colonisés : anciennes fosses de tourbage plus ou moins comblées par des sphaignes et tourbières, gouilles naturelles et suintements à sphaignes serait à mener.

Phénologie :

En 2015, sur la tourbière de Vallat (728 m d'altitude), le pic d'émergence est situé avant la première session de prospection (mi-mai). Le début de la période d'émergence ne peut pas être mis en évidence. Il est possible que les émergences y aient débuté dès le début du mois de mai.

Mulnet (1995), sur la tourbière de Saint-Genes-Champespe (1040 m d'altitude), avait noté les périodes d'émergence suivantes pour *S. arctica* :

- en 1986 : 9 juin au 12 juillet
- en 1990 : 12 mai au 24 juillet
- en 1991 : 5 juin au 24 juillet

Les conditions météorologiques de l'année 2015 (peu de pluviosité, fort ensoleillement, températures printanières relativement élevées) ont permis des émergences précoces par rapport aux dates données par Mulnet (1995) sur son site d'étude (plus élevé en altitude que la tourbière de Vallat) pour les années 1986 et 1991 (l'année 1990 semblant également précoce).

Ainsi, en fonction des conditions météorologiques annuelles (plus le printemps sera chaud et sec plus les émergences seront précoces) et de l'altitude (plus le site est élevé en altitude, plus les émergences seront tardives) sur le territoire du Parc des Volcans d'Auvergne, la période d'émergence de *S. arctica* s'étale en moyenne du mois de mai au mois de juillet, avec un pic généralement compris entre mi-mai et mi-juin.

Sex-ratio :

Le sex-ratio constaté à l'émergence sur la tourbière de Vallat à partir de 344 exuvies (55 % de femelles et 45 % de mâles) est comparable à celui constaté sur la tourbière de La Pignole en 2013 (Belenguier & Delpon, 2015) qui était de 45,32 % de mâles et 54,68



% de femelles à partir de 139 exuvies. Cette situation est *a priori* fréquente chez les *Corduliidae* et plus généralement chez les Anisoptères (Corbet & Hoess, 1998 ; Boudot, 2010). Les raisons conduisant à un sex-ratio à l'émergence différent de un sont pourtant loin d'être comprises (Boudot, 2010).

### **Sites étudiés et gestion**

Les résultats obtenus peuvent également être analysés par site étudié.

Sur la tourbière de Sougeat-la-Souze, où toutes les fosses présentes sont fortement ou totalement comblées par les sphaignes, la situation pour *L. dubia* semble peu favorable. Pour *S. arctica*, au contraire, cette évolution paraît être favorable, même si seulement 14 exuvies y ont été collectées en 2015. La question du maintien de *L. dubia* se pose à court ou moyen terme. Toutefois, l'espèce est présente sur une tourbière distante d'environ 1,5 km. La recréation d'habitats favorables à l'espèce a déjà été tentée et réussie (Coppa, 1989 ; Guerbaa & Hennequin, 2005). Un suivi plus fin des émergences (localisation précise) permettrait d'identifier une fosse comblée produisant peu ou pas de *S. arctica* pour candidater à une action de restauration.

La tourbière de Vallat, quant à elle, n'accueille pas *L. dubia* mais une population importante de *S. arctica*. L'habitat de tourbière de transition semble lui être particulièrement favorable. Ce type d'habitat est-il plus favorable que les anciennes fosses de tourbage colonisées par les sphaignes par exemple ?

La tourbière de la Plaine Jacquot est une station importante pour *L. dubia*. Toutefois, la productivité au m<sup>2</sup> semble plus faible que sur les fosses étudiées par Mulnet (1995). Cette tourbière constitue un site sur lesquels des suivis plus précis devront être menés (suivi des exuvies plus régulier et sur plusieurs années, suivi de la colonisation des fosses par les radeaux de sphaignes, expérimentation relative à la production microbienne et de cladocères...).

### **Conclusion**

Globalement, ce travail de suivi de *L. dubia* et *S. arctica* par relevé des exuvies sur trois tourbières en

2015 apporte des éléments de connaissances nouveaux mais soulève aussi des questions. Tout d'abord, il convient de préciser qu'un suivi plus régulier durant la saison (couvrant toute la période d'émergence) aurait été nécessaire pour affiner les résultats sur la phénologie mais aussi le nombre d'exuvies collectées. Un suivi sur plusieurs années serait également intéressant à mettre en œuvre pour évaluer les variations annuelles potentielles dans le nombre d'émergences. Pour rappel, Mulnet (1995) concluait sur son site d'étude que le nombre d'émergence de *L. dubia* était relativement stable entre les différentes années. Est-ce que cela se vérifie également chez *S. arctica* ?

Concernant le nombre d'exuvies collectées, il s'agit d'une sous-estimation des émergences ayant réellement eu lieu. En effet, des exuvies ont pu passer inaperçues ou « disparaître » entre deux passages de prospection. Si le nombre d'émergences apporte une information sur la population en présence il doit toutefois être analysé avec précaution puisque le nombre d'imagos matures (participant à la reproduction et à la dispersion de l'espèce) est plus faible, à cause de la mortalité durant l'émergence (prédation, conditions météorologiques) ou la phase de maturation (en particulier selon les conditions météorologiques).

Les suivis des émergences par collecte des exuvies sont chronophages mais apportent des informations importantes. Pour exemple, certains critères proposés par l'Union Internationale de Conservation de la Nature pour réaliser les Listes Rouges Régionales, font appel à des quantifications de population. Si c'est la plupart du temps compliqué voire impossible, pour des organismes comme les odonates, d'estimer des tailles de population, ce type de travail permet d'apporter des éléments de réflexion et des pistes de réponse.

### **Remerciements**

Je tiens à remercier Manon Devaud et Marie Nocus qui ont participé aux suivis dans le cadre de leurs stages respectifs, tout comme Cédric Seguin. Merci à Didier Mulnet pour les compléments d'information qu'il m'a fourni. Merci à Nicolas Lolive pour sa

relecture et à Geert De Knijf et Martin Jeanmougin pour leurs commentaires qui ont permis d'améliorer grandement cet article. Enfin merci à Philippe Lambret pour sa coordination dans la rédaction des *Martinia*.

## Bibliographie

- Belenguier, L. & Delpon, G. (2015). Sur la détection de *Somatochlora arctica* et l'estimation de ses populations : l'exemple de la tourbière de la Pignole dans le Cantal (Odonata : Corduliidae). *Martinia*, 31 (1) : 35-46
- Belenguier, L., Delpon G., Lefebvre N., Lolive N. & Soissons A. (2018). Bilan des inventaires et des études de trois espèces des milieux tourbeux auvergnats : *Leucorrhinia dubia*, *Leucorrhinia pectoralis* et *Somatochlora arctica* (Odonata : Libellulidae, Corduliidae). *Revue scientifique Bourgogne-Franche-Comté Nature*, 27-2018, 247-260.
- Boudot, J.-P. (2010). Abondance, synchronisme et sex-ratio à l'émergence chez *Epitheca bimaculata* (Charpentier, 1825) en Lorraine (NE France). *Martinia*, 26 (1-2) : 9-17.
- Corbet, P.S. & Hoess, R. (1998). Sex ratio of Odonata at emergence. *International Journal of Odonatology*, 1 (2) : 99-118.
- Coppa, G. (1989). Aménagement de biotopes à odonates sur des tourbières de moyenne altitude dans les Ardennes (08). - *Martinia*, 5 (4) : 91-95.
- De Knijf, G., Flenker U., Vanappelghem, C., Mancini C.O., Kalkman, V.J. & Demolder, H. (2011). The status of two boreo-alpine species, *Somatochlora alpestris* and *S. arctica*, in Romania and their vulnerability to the impact of climate change (Odonata: Corduliidae). *International Journal of Odonatology*, 14 : 111-126.
- Deliry, C. (Coord.) (2008). *Atlas illustré des libellules de la région Rhône-Alpes*. Groupe Sympetrum, Muséum d'Histoire Naturelle de Grenoble. Biotope, Mèze, Collection Parthénope. 408 p.
- Doucet, G. (2010). Clé de détermination des exuvies des Odonates de France. Société Française d'Odonatologie, Bois-d'Arcy, 64 p.
- GOA – Groupe Odonat'Auvergne. (2017). *Liste rouge des odonates d'Auvergne*. Groupe Odonat'Auvergne / DREAL Auvergne Rhône-Alpes, 23 p.
- Goffart, P., De Knijf, G., Anselin, A. & Tailly, M. (2006). *Les Libellules (Odonates) de Belgique : répartition, tendances et habitats*. Publication du Groupe de travail Libellules Gomphus et du centre de recherche de la Nature, des Forêts et du Bois (MRW-DGRNE), Série « Faune-Flore-Habitats » n°1, Gembloux, 398 p.
- Guerbaa, K. & Hennequin, E. (2005). Bilan de sept années de suivis odonatologiques sur deux gouilles de la tourbière de Longeyroux (département de la Corrèze). In : *Actes des rencontres odonatologiques ouest-européennes*, Société française d'Odonatologie, Bois-d'Arcy, 51-54.
- Jacquemin, G. (1989). A propos d'une population de *Somatochlora arctica* dans le nord-est de la France. *Martinia*, 5 (1) : 9-15.
- Lolive, N. & Hennequin, E. (2007). Découverte d'un site de première importance pour le genre *Somatochlora* en Limousin. *Martinia*, 23 (1)
- MNHN, UICN France, Opie & SFO. (2017). Libellules de France métropolitaine. *Rapport d'évaluation. La Liste rouge des espèces menacées en France*. Paris, France.
- Mulnet, D. (1995). Cycle de vie et dynamique d'une population de *Leucorrhinia dubia* en Haute Auvergne. Thèse de Doctorat, Université de Paris 6, 203 p.
- 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 pages.
- Prud'Homme, E. (2009). Cordulie arctique *Somatochlora arctica*. In : *Poitou-Charentes Nature, 2009. Libellules du Poitou-Charentes*. Poitou-Charentes Nature, Fontaine-le-Comte, 209 p.
- Soissons, A., Martinant, S., & Barbarin, J.-P. (2012). *Déclinaison régionale du plan national d'actions en faveur des Odonates - Auvergne - 2012-2016*. Conservatoire d'espaces naturels d'Auvergne / Société d'histoire naturelle Alcide d'Orbigny / DREAL Auvergne, 116 p.
- Sternberg, K. (2000). Influence of oviposition date and temperature upon embryonic development in *Somatochlora alpestris* and *S. arctica* (Odonata: Corduliidae). *Journal of Zoology*, 335 (1) : 163-174.
- UICN France, MNHN, Opie & SFO. (2016). Libellules de France métropolitaine. *La Liste rouge des espèces menacées en France*. Paris, France.