Disponible en ligne sur martinia.insectes.org

Martinia

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

Article

Somatochlora arctica (Odonata : Corduliidae) dans le Massif du Morvan : découverte d'une station majeure pour la Bourgogne-Franche-Comté et comparaison avec d'autres stations

Raphaëlle Itrac-Bruneau[a] & Guillaume Doucet[b]

[a] *8F, rue Maurice Deslandres, 21000 Dijon ; r.itracbruneau@yahoo.fr*
[b] *8F, rue Maurice Deslandres, 21000 Dijon*

Recu le 27 novembre 2021, Accepté le 10 janvier 2022, Publié le 28 janvier 2022

RÉSUMÉ

En 2021, huit stations (trois des quatre historiques et cinq potentielles) ont été prospectées à la recherche de *Somatochlora arctica* dans le Massif du Morvan en Bourgogne. Seules deux ont fait l'objet d'observation de l'espèce : une station historique avec actualisation d'une donnée vieille de près de 30 ans située à Roussillon-en-Morvan (71) et une seconde, nouvelle, sur une petite tourbière d'environ 0,64 ha localisée sur la commune d'Arleuf (58). Avec 23 exuvies collectées sur les 492 m² d'habitat larvaire favorable en deux passages et une densité remarquable pour la région de 467/ha, cette dernière semble importante en terme de conservation du taxon. Cette synthèse fait également apparaître que seulement deux stations abritent l'espèce de façon pérenne (station historique de Saint-Agnan (58) et station découverte en 2021). Cependant, à l'échelle du Massif du Morvan, seule une station peut être considérée comme en bon état de conservation et abrite une population viable. Les autres sont soit fortement dégradées et nécessitent des travaux de restauration soit n'accueillent l'espèce que de façon sporadique.

Mots-clés : Nièvre, Saône-et-Loire, tourbière, exuvies, conservation.

ABSTRACT

Somatochlora arctica (Odonata: Corduliidae) in Morvan Massif: discovery of a major station for Bourgogne-Franche-Comté region and comparison with other stations.

In 2021, eight stations (three of the four historical and five potential) were prospected searching for *Somatochlora arctica* in the Morvan Massif in Burgundy. The species was found in only two stations: a historical station, updating data of almost 30 years old located in Roussillon-en-Morvan (Saône-et-Loire department) and a second one, new, on a small bog of about 0,64 ha located in the town of Arleuf (Nièvre department). With 23 exuviae collected from the 492 m² of favorable larval habitat in two passages and a remarkable density for the region of 467/ha, the latter seems important in terms of taxon conservation. This synthesis also shows that only two stations shelter the species permanently (historic station of Saint-Agnan (Nièvre department) and the station discovered in 2021). Thus, at the scale of the Morvan Massif, only one station can be considered in good state of conservation and is home to a viable population. The others are either severely degraded requiring restoration actions or only support the species sporadically.

Keywords: Nièvre, Saône-et-Loire, peat bog, exuviae, conservation.

Martinia est une revue du groupe Opie-odonates publiée par l'Office pour les insectes et leur environnement en libre acccès et en flux continu. Rendez-vous sur martinia.insectes.org pour toutes vos propositions d'articles.

ISSN (électronique / electronic) : 2729-5613. DOI en cours d'obtention.

INTRODUCTION

Somatochlora arctica (Zetterstedt, 1840) est une espèce eurosibérienne que l'on rencontre dans les milieux tourbeux. En France, elle est bien implantée dans les Vosges, le Jura, le Massif central et les Alpes et se retrouve de façon plus sporadique dans les Pyrénées et les Ardennes (Boudot *et al.*, 2017). Sa niche écologique étroite (Heidemann & Seidenbusch, 2002 ; Wildermuth, 1986) et la fragilité de son habitat (Moncorgé & Gisbert, 2016) font qu'elle est considérée quasi-menacée de disparition sur le territoire national (UICN France *et al.*, 2016) et figure parmi les 33 espèces prioritaires du Plan national d'actions en faveur des libellules (Houard, 2020). Ses populations sont la plupart du temps petites et le nombre d'adultes observés souvent faible, y compris sur les stations où les exuvies sont nombreuses (Boudot & Karjalainen, 2015).

En région Bourgogne-Franche-Comté, l'espèce est connue depuis 1968 (Dumont, 1969) où elle a été rencontrée pour la première fois dans le Jura (Les Rousses). Les populations franc-comtoises, nombreuses, sont cantonnées aux Vosges (Plateau des mille étangs et Dépression sous-vosgienne) et au Massif du Jura (Fig. 1). Ses sites de reproduction occupent une large gamme d'altitude, allant de 293 m à Citers (70) jusqu'à 1200 m à Lamoura (39) (Perrine Jacquot, com. pers.). En Bourgogne, l'espèce a été mentionnée pour la première fois dans le Massif du Morvan en 1986. Suite à cette découverte, d'importantes prospections ont été menées afin de préciser sa répartition en même temps que celles d'autres espèces tyrphobiontes (*Coenagrion hastulatum* (Charpentier, 1825) et *Sympetrum danae* (Sulzer, 1776)). Ce fut le cas notamment en 2004 et 2012, où l'espèce a fait l'objet de campagnes d'inventaires ciblés (Ruffoni *et al.*, 2018). Elle est aujourd'hui connue de seulement quatre tourbières du Morvan (certains auteurs comme Ruffoni *et al.* (2018) considèrent qu'il s'agit de seulement trois tourbières car deux d'entre-elles sont distantes de seulement 200 m) dont les altitudes sont comprises entre 522 m et 805 m. Elle apparaît ainsi comme l'une des espèces de libellules les plus menacées de Bourgogne (Ruffoni *et al.*, 2014).

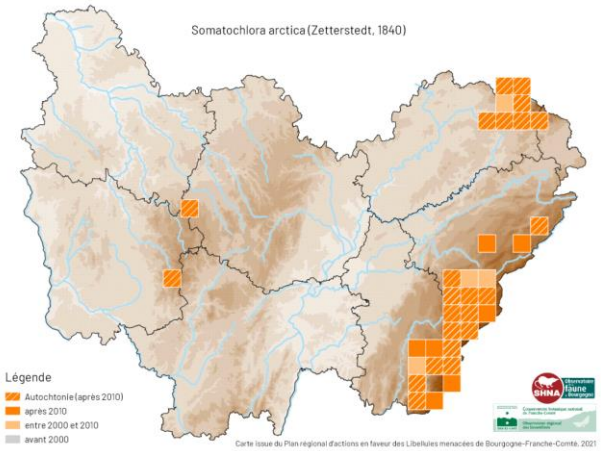

Fig. 1 – Carte de répartition de *Somatochlora arctica* en Bourgogne-Franche-Comté.

En 2015, deux de ces quatre tourbières bourguignonnes ont été classées en Réserve naturelle régionale (RNR des tourbières du Morvan). *S. arctica* y figure parmi les espèces à plus forts enjeux et une action spécifique a été prévue dans le plan de gestion dans le but d'affiner les connaissances, notamment en précisant son statut reproducteur, les zones de développement larvaire et les effectifs. Cette opération a été conduite en 2020 et a permis de confirmer la présence de l'espèce mais sur seulement une des deux entités de la Réserve où le taxon était connu (Itrac-Bruneau & Barbotte, 2020). Ce résultat mitigé semble indiquer une dynamique négative pour l'espèce dans le Morvan. La collecte de 13 exuvies sur cette station a en outre permis de localiser avec précision la zone favorable au développement des larves.

L'absence d'observation depuis 2012 de *S. arctica* sur trois des quatre stations historiques, couplée aux conclusions de cette étude sur la RNR, nous a incité à entreprendre en 2021 de nouvelles investigations sur les localités historiques ainsi que sur des stations potentielles dans les alentours.

MATÉRIEL & MÉTHODE

Secteur d'étude

Les prospections se sont déroulées dans le Massif du Morvan, une avancée nord-est du Massif central situé en plein coeur de la Bourgogne. Elles se sont

concentrées plus précisément sur le Haut-Morvan qui est divisé en 2 régions naturelles, le Morvan Central et le Haut-Morvan montagnard situé plus en altitude (point culminant, le Haut-Folin à 901 m ; figure 2).

Stations prospectées

En 2021, huit stations ont ainsi été visitées dont trois sont des stations avec des mentions anciennes du taxon et cinq sont des stations potentielles présentant à priori des habitats favorables pour l'espèce. Ces dernières ont été sélectionnées en croisant analyses des photographies aériennes les plus récentes de l'IGN (2020) et données issues de la base « Flora » du Conservatoire botanique national du Bassin parisien (CBNBP). Ont été prises en compte la présence d'habitats tourbeux et de certaines espèces caractéristiques d'un habitat pouvant présenter des gouilles : *Menyanthes trifoliata*, *Carex rostrata*, *Eriophorum angustifolium*, *Sphagnum* spp. et *Comarum palustre* notamment (Heidemann & Seidenbusch, 2002 ; Wildermuth, 1986).

Périodes et intensité des prospections

Les prospections se sont échelonnées sur trois dates (03, 04 et 11 juillet 2021) correspondant à la période la plus favorable pour détecter l'espèce dans le Morvan (juin à mi-août (Ruffoni, 2014)). Aucune prospection n'a été réalisée dans le mois de juin en raison d'une météo très défavorable (températures basses et pluies abondantes).

Chaque station a été prospectée à minima une fois. La découverte d'exuvies ou d'individus émergents a entraîné la réalisation d'une session supplémentaire de prospections. Un passage supplémentaire sur les stations où aucune exuvie n'a été détectée n'a pas été possible en raison d'une disponibilité limitée des auteurs sur cette période (étude réalisée sur du temps personnel). Afin de quantifier l'effort de prospection, la durée de chaque session a également été notée.

Méthodes de recherche

Sur chaque station visitée, priorité a été donnée à la recherche des exuvies qui permettent une meilleure estimation de la taille des populations (Raebel *et al.*, 2010). En effet, le nombre de rencontres avec des imagos ou des individus en émergence est très faible en comparaison du nombre d'exuvies trouvées pour cette espèce (Belenguier & Delpon, 2015 ; Belenguier, 2021). Ces dernières ont été collectées lors de chaque passage (lorsqu'elles étaient présentes) et regroupées par station et par session. Toutefois, en complément, les observations d'imagos et leurs différents comportements (territorialité, accouplement et ponte) ainsi que les individus en émergence ont également été consignés. Toutes ces données ont été localisées précisément à l'aide d'un GPS.

Paramètres enregistrés sur les sites de développement larvaire

La découverte d'exuvie ou de larve sur une station entraîne le relevé des paramètres suivants :

- délimitation au GPS du périmètre du macro-habitat favorable (zone tourbeuse)
- inventaire des principales espèces végétales présentes au sein de ce dernier
- sondage de la profondeur de tourbe à l'aide d'une canne sonde
- inventaire de l'ensemble du cortège odonatologique présent (imagos et exuvies)
- dénombrement et sexage des exuvies collectées pour estimation du sex-ratio
- délimitation de la zone de développement larvaire regroupant les données d'exuvies, d'émergences et de pontes (calcul de l'enveloppe convexe de Hull sous le logiciel QGIS (QGIS Development Team, 2021)).

Degré de précisions concernant la localisation des stations

S. arctica étant considérée comme fortement menacée d'extinction en Bourgogne-Franche-Comté et ses

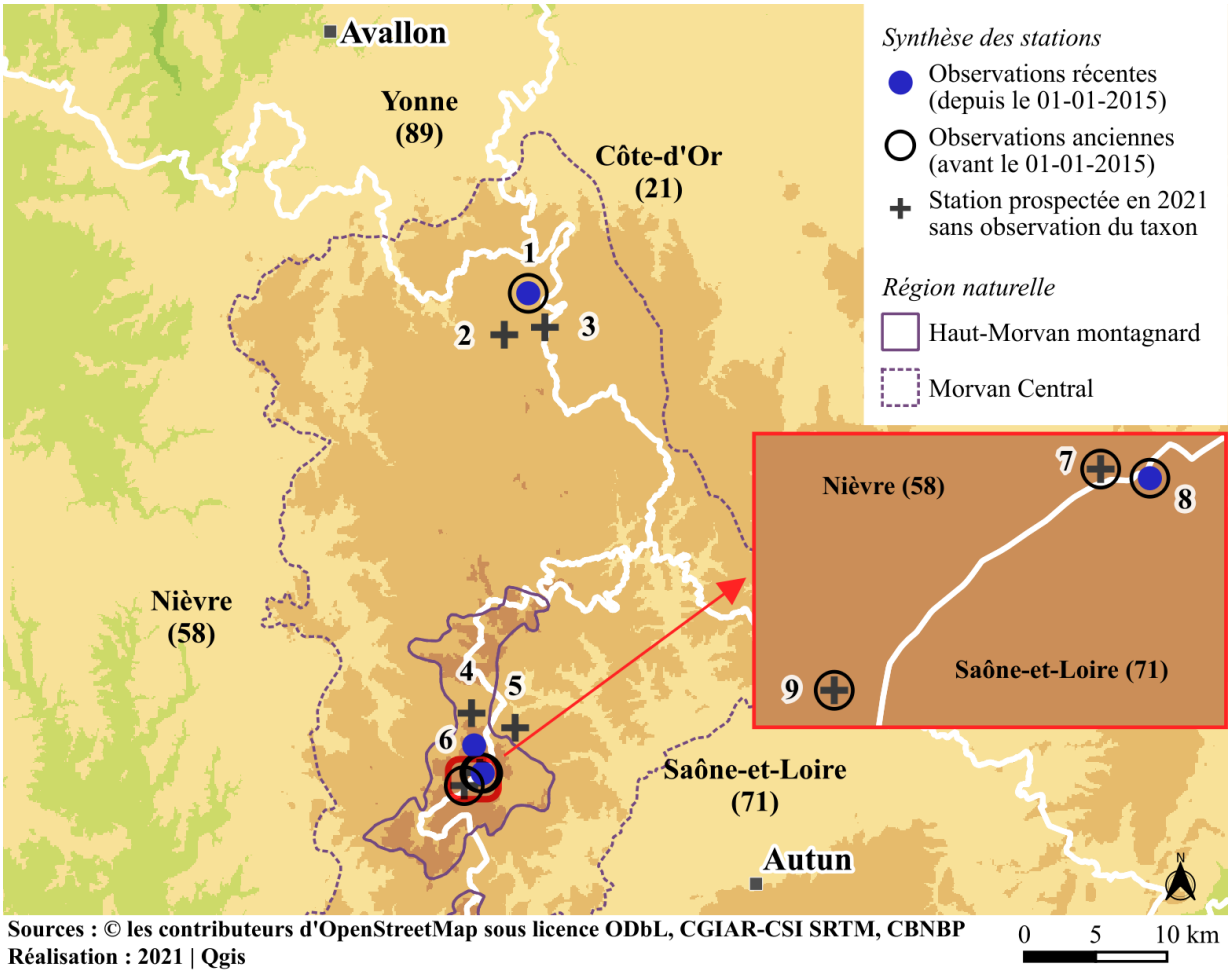

Fig. 2 – Bilan des prospections de *Somatochlora arctica* sur les stations visitées en 2020 et 2021.

habitats étant fragiles (ne supportant pas la surfréquentation), elle a été classée comme espèce sensible lors des réflexions sur la diffusion des données naturalistes régionales. L'échelle communale est retenue pour la diffusion des informations la concernant (Frédéric Mora, com. pers.). Nous nous tiendrons donc à cette échelle dans l'article.

RÉSULTATS

Bilan des prospections sur les stations historiques

Sur les trois stations historiques visitées en 2021 (stations n°7 à 9 sur figure 2 et tableau 1), seule la station de Roussillon-en-Morvan (station n°8), unique secteur de présence connu en Saône-et-Loire, a fait l'objet d'observation de l'espèce avec un mâle adulte capturé le 03 juillet 2021. En revanche, les prospections menées sur les stations n°7 et n°9 n'ont pas permis de contacter l'espèce. Sur la station n°7 (Fig. 3b), deux imagos de Corduliidae ressemblant fortement à *S. arctica* ont été vus le 03 juillet 2021, mais faute d'avoir réussi à les capturer un doute subsiste sur l'identification des spécimens (confusion possible notamment avec *Somatochlora flavomaculata* (Vander Linden, 1825) ou *Somatochlora metallica* (Vander Linden, 1825)). Pour rappel, la quatrième station historique, située à Saint-Agnan (station n°1), a fait l'objet d'un suivi en 2020 et a permis la collecte de 13 exuvies (Itrac-Bruneau & Barbotte, 2020).

Bilan des prospections sur les stations potentielles

En ce qui concerne les stations potentielles (stations n°2 à 6 sur figure 2 et tableau 1), trois cas de figure se

Tab. 1 - Synthèse des données de *Somatochlora arctica* pour chaque station visitée en 2020 et 2021.

Numéro de la station	Commune (département)	Station historique	Première et dernière année d'observation	Preuve d'autochtonie (dernière année)	Nombre d'exuvies collectées (année)
1	Saint-Agnan (58)	Oui	2004-2020	Oui (2020)	1 (2011), 2 (2012), 13 (2020)
2	Saint-Brisson (58)	-	-	Non	-
3	Champeau-en-Morvan (21)	-	-	Non	-
4	Arleuf (58)	-	-	Non	-
5	Anost (71)	-	-	Non	-
6	Arleuf (58)	-	2021-2021	Oui (2021)	23 (2021)
7	Arleuf (58)	Oui	1986-2012	Oui (2004)	2 (2004)
8	Roussillon-en-Morvan (71)	Oui	1994-2021	Non	-
9	Arleuf (58)	Oui	2012-2012	Oui (2012)	1 (2012)

sont présentées. Premièrement, pour les stations n°2, 4 et 5, les habitats prospectés ne correspondaient finalement pas aux exigences écologiques connues de l'espèce (absence ou faible épaisseur de tourbe, absence ou faible recouvrement de sphaigne, absence de gouille ; Figure 3a).

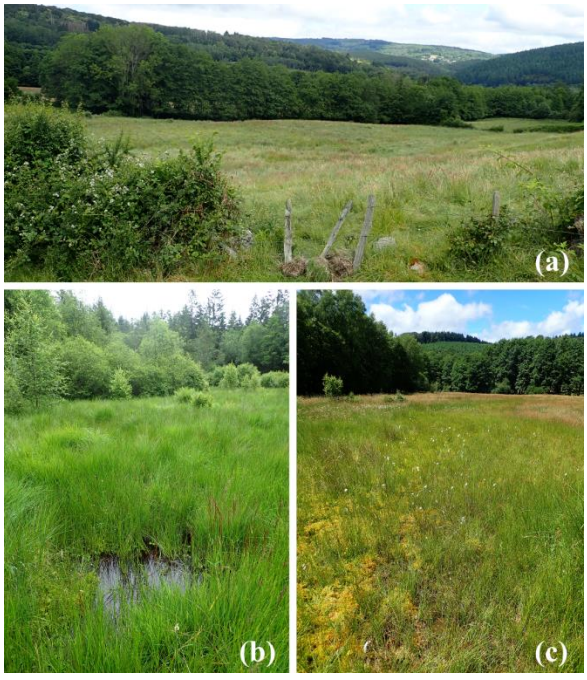

Fig. 3 – Exemple de stations prospectées en 2021 : (a) station d'Anost non favorable à l'espèce (station n°5) ; (b) station historique d'Arleuf (station n°7) ; (c) station potentielle à Champeau-en-Morvan (station n°3). Crédits photos : G. Doucet.

Deuxièmement, la petite station de Champeau-en-Morvan (station n°3) s'est révélée plus intéressante car présentant des habitats pouvant convenir à l'espèce (Fig. 3c). Les prospections poussées n'ont cependant donné aucun résultat.

Troisièmement, la station n°6 localisée dans le Haut-Morvan montagnard présentait des habitats favorables. Les prospections ont ici permis de détecter une population de *S. arctica*, constituant ainsi la cinquième station connue de Bourgogne.

Découverte d'une station majeure pour la Bourgogne

Détails des observations relatives à *S. arctica* :

Le 03 juillet 2021, quelques minutes après l'arrivée sur la station n°6, le premier auteur a observé vers 16h15 une femelle de Corduliidae en ponte qui, après capture, s'est avérée être une femelle de *S. arctica*. Cette découverte a incité les deux auteurs à rechercher activement d'autres indices de présence et a également déclenché une seconde visite sur place le 11 juillet 2021 afin d'obtenir une vision plus précise de la population et une connaissance plus fine de son habitat. Au total, 23 exuvies ont été collectées (19 lors du premier passage et 4 au cours du second ; tableau 2) sur plusieurs supports végétaux tels que *Carex echinata*, *Equisetum fluviatile*, *Eriophorum angustifolium* et *Juncus acutiflorus* (Fig. 4a à c ; Tab. 3). Le sex-ratio calculé est légèrement en faveur des femelles : 52% pour ces dernières (12 exuvies) contre 48% pour les mâles (11 exuvies).

Un mâle fraîchement émergé (Fig. 4a), un mâle mâture et deux femelles en ponte ont également été observés sur la tourbière (Tab. 2). Comme les individus n'ont pas été marqués, on ne peut pas totalement exclure la possibilité que les deux femelles correspondent à un même individu. En revanche, la

Tab. 2 - Synthèse des observations de *Somatochlora arctica* sur les stations prospectées en 2021.

Numéro de la station	Date	Exuvies		Total	Adultes		Total	Durée des prospections	Nombre d'observateurs
		♀	♂		♀	♂			
2	04 juillet 2021	-	-	-	-	-	-	0h45	2
3	04 juillet 2021	-	-	-	-	-	-	0h45	2
4	11 juillet 2021	-	-	-	-	-	-	0h30	2
5	11 juillet 2021	-	-	-	-	-	-	0h30	2
	03 juillet 2021	9	10	19	2 (ponte)	1 (émergence)	3	2h15	2
6	11 juillet 2021	3	1	4	0	1 (territorial)	1	3h	2
	Total	**12**	**11**	**23**	**2**	**2**	**4**	**5h15**	**2**
7	03 juillet 2021	-	-	-	-	-	-	1h	2
8	03 juillet 2021	-	-	-	0	1	1	1h	2
9	03 juillet 2021	-	-	-	-	-	-	0h30	2

probabilité que le mâle territorial soit le même individu que le mâle émergent est faible, puisque seuls huit jours séparent ces deux observations et que la période de maturation est estimée entre 2 et 3 semaines chez cette espèce (Prenn, 1935). Le ratio entre le nombre d'exuvies collectées et le nombre d'imagos observés est donc compris entre 5,75 et 7,66.

Fig. 4 - Photographies d'un mâle juste après son émergence (a), d'une exuvie de mâle (b et c) et de la station (d à f) lors des passages effectués le 03 et 11 juillet 2021. Crédits photos : R. Itrac-Bruneau (a et d) et G. Doucet (b, c, e et f).

Autres espèces du cortège :

Six autres espèces ont été vues sur l'ensemble de la station : *Ceriagrion tenellum* (Villers, 1789), *Coenagrion mercuriale* (Charpentier, 1840), *Cordulegaster boltonii* (Donovan, 1807), *Ischnura elegans* (Vander Linden, 1820), *Orthetrum coerulescens* (Fabricius, 1798) et *Pyrrhosoma nymphula* (Sulzer, 1776). Seuls *C. tenellum* et *O. coerulescens* ont fait l'objet de collecte d'exuvies et d'observations de ténéraux.

Tab. 3 - Liste floristique des espèces observées sur la station n°6.

Nom latin	Espèce utilisée comme support d'émergence
Alnus glutinosa (L.) Gaertn., 1790	-
Carex echinata Murray, 1770	Oui
Carex laevigata Sm., 1800	-
Carex nigra (L.) Reichard, 1778	-
Carex panicea L., 1753	-
Comarum palustre L., 1753	-
Drosera rotundifolia L., 1753	-
Equisetum fluviatile L., 1753	Oui
Eriophorum angustifolium Honck., 1782	Oui
Filipendula ulmaria (L.) Maxim., 1879	-
Juncus acutiflorus Ehrh. ex Hoffm., 1791	Oui
Lotus pedunculatus Cav., 1793	-
Lysimachia tenella L., 1753	-
Menyanthes trifoliata L., 1753	-
Molinia caerulea (L.) Moench, 1794	-
Myosotis sp.	-
Pedicularis sylvatica L., 1753	-
Potentilla erecta (L.) Raeusch., 1797	-
Ranunculus flammula L., 1753	-
Salix sp.	-
Sphagnum flexuosum Dozy & Molk., 1851	-
Sphagnum inundatum Russow, 1894	-
Sphagnum palustre L., 1753	-
Sphagnum subnitens Russow & Warnst., 1888	-
Sphagnum teres (Schimp.) Ångstr., 1861	-
Viola palustris L., 1753	-

Caractérisation de la station :

La zone tourbeuse, situé à environ 700 m d'altitude, s'étend sur 0,64 ha (Fig. 5). L'épaisseur de tourbe mesurée à trois endroits différents de la station est supérieure à 1 m d'après les sondages réalisés. La tourbière est caractérisée par la présence de zones à sphaignes et à trèfle d'eau ainsi que de nombreuses gouilles (Fig. 4d à f). La vingtaine d'espèces végétales relevée est caractéristique d'un bas-marais acide oligotrophe (Tab. 3).

La zone de développement larvaire est beaucoup plus restreinte puisqu'elle ne mesure que 0,0492 ha, soit 492 m² (Fig. 5) représentant seulement 7,7% de la zone tourbeuse. La densité moyenne d'exuvies relative à cette emprise peut ainsi être estimée à 4,67 exuvies pour 100 m².

DISCUSSION

Une avancée majeure pour la connaissance locale du taxon

Compte-tenu de son statut et des nombreuses prospections menées jusqu'ici, la découverte d'une cinquième station de présence de *S. arctica* en Bourgogne constitue une avancée majeure pour la connaissance locale du taxon. En Bourgogne-Franche-Comté, plus de 80% des collectes journalières d'exuvies à l'échelle d'une station ne concernent qu'un à trois exemplaires (Tatiana Morvan, com. pers.). À notre connaissance, les records de collectes s'élèvent à une cinquantaine d'exuvies sur la commune de Malpas (25) le 26 mai 2018 et à 40 exuvies sur la commune de Les Pontets (25) le 29 mai 2018 (Romain Decoin et Jean-Luc Lambert, com. pers.). Les 19 exuvies ramassées le 03 juillet constituent ainsi la troisième collecte la plus importante répertoriée. Bien que des collectes journalières puissent dépasser plusieurs dizaines d'exemplaires en Auvergne (Belenguier & Delpon, 2015 ; Belenguier, 2021), en Limousin (Karim Guerbaa, com. pers.), aux Pays-Bas (Bouwman, 2010) ou en Allemagne (Blanckenhagen, 2015), ce nombre reste toutefois remarquable compte-tenu des données documentées ailleurs en France, où il est rare de trouver plus de trois ou quatre exuvies le même jour sur un site (Jacquemin, 1989 ; Ladet & Krieg-Jacquier, 2008 ; Ladet, 2012).

Si l'on s'intéresse à l'ensemble de la période d'émergence, à notre connaissance, seules quelques

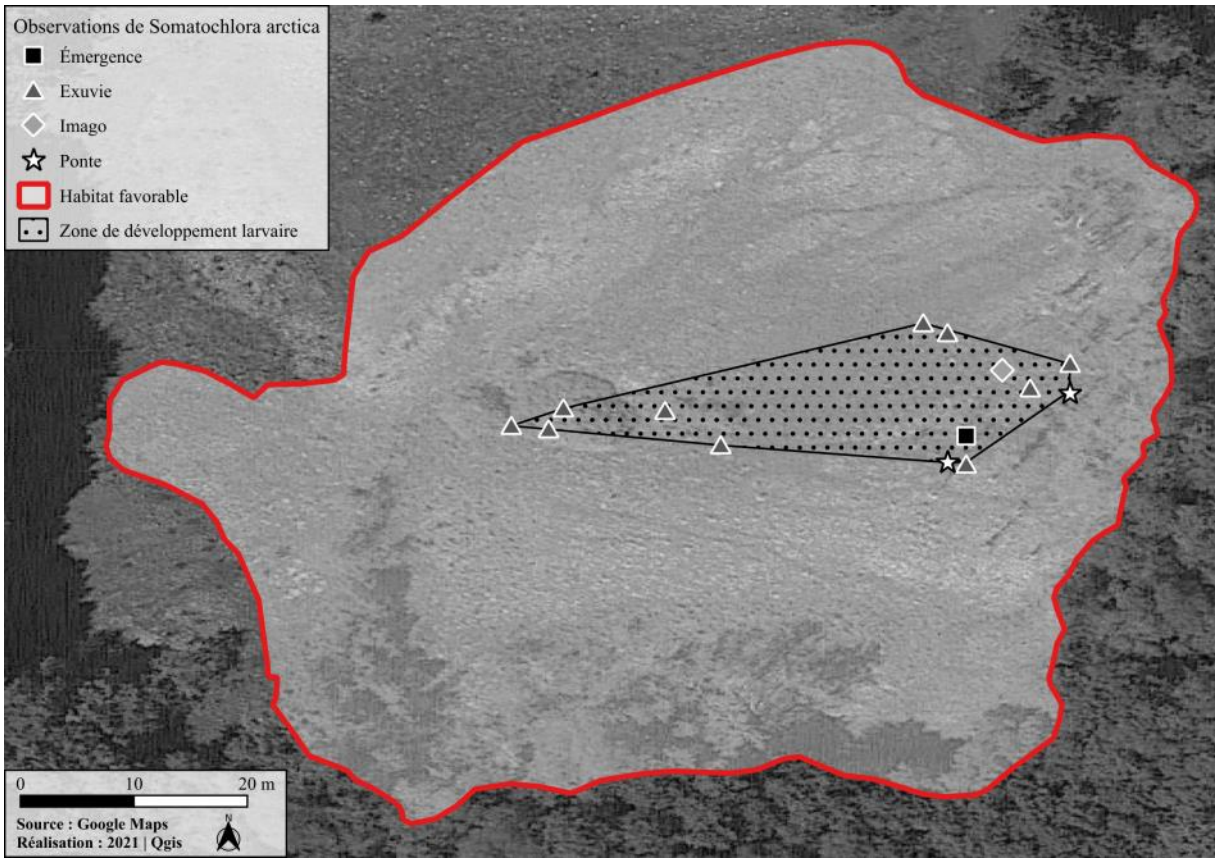

Fig. 5 - Localisation des observations et délimitation des zones d'habitat favorable et de développement larvaire de *Somatochlora arctica* sur la station n°6 en 2021.

petites tourbières de Haute-Saône (entre 0,5 et 1 ha) ont fait l'objet d'un suivi de l'espèce dans la région : deux sur le Plateau des mille étangs, sur les communes de Beulotte-Saint-Laurent et Ternuay-Melay-et-Saint-Hilaire (Doucet, 2007) et une située à Plancher-les-Mines sur la Réserve naturelle nationale des Ballons comtois (Sébastien Coulette et Carla Vandekerkhove, com. pers.). Les résultats respectifs de ces suivis font état de 10, 14 et 38 exuvies collectées au cours de 8 à 9 passages opérés sur l'ensemble de la saison. La récolte de 23 exuvies au total sur la nouvelle station morvandelle en seulement deux passages fait donc de celle-ci un secteur de premier plan pour l'espèce dans la région. À une échelle plus large, en Suisse, en Limousin et en Auvergne, certaines collectes annuelles dépassent la centaine d'exuvies par station, comme sur la tourbière du Cachot (Matthey, 1971), la tourbière des Dauges (Guerbaa & Olive, 2004) ou la tourbière de Vallat (Belenguier, 2021), et peuvent monter jusqu'à plus de 2800 sur la tourbière de Saint-Genès-Champespe en 1990 (Mulnet, 1995) ! Ces dernières présentent en revanche des surfaces d'habitas larvaires beaucoup plus importantes, ce qui rend les comparaisons délicates avec les stations de Bourgogne-France-Comté citées précédemment.

Analyse de paramètres démographiques à partir de la collecte des exuvies

Belenguier & Delpon (2015) indiquent que l'espèce est absente d'une grande partie des zones tourbeuses et n'utilise que des zones d'émergence (et par extension des habitats larvaires) relativement réduites et bien délimitées. Ce constat est partagé sur cette nouvelle station, car sur la zone tourbeuse favorable de 0,64 ha, seulement 492 m² semblent utilisés par les larves soit environ 8% (Fig. 5). Le nombre d'exuvies rapporté à la zone de développement larvaire est de 467/ha. En comparaison, les données obtenues sur la

tourbière de Vallat, une des rares stations où les deux informations sont disponibles et qui peut être considérée comme un site de référence, indiquent une densité de 688 exuvies par hectare (Belenguier, 2021). Ces données sont également disponibles sur une autre station, considérée comme en bon état de conservation, située sur la commune de Ternuay-Melay-et-Saint-Hilaire (70) avec une surface d'habitat larvaire d'environ 560 m² et 14 exuvies collectées sur une saison ce qui donne une densité de 250 exuvies par hectare (Doucet, 2007). Nos résultats intermédiaires entre ces deux valeurs et l'absence d'altérations visibles sur la station n°6 nous laissent penser que l'état de conservation de cette population peut être considéré comme bon.

Bien qu'étant basé sur un faible échantillon (23 exuvies), l'analyse du sex-ratio constaté à l'émergence (52% de femelles et 48% de mâles) semble correspondre à ceux calculés sur les tourbières auvergnates de Vallat (Belenguier, 2021) et de la Pignole (Belenguier & Delpon, 2015), qui étaient de 55% de femelles et 45% de mâles. Ces résultats sont cependant assez différents de ceux évoqués par Sonehara (1985) qui indiquait un déséquilibre du sex-ratio en faveur des femelles beaucoup plus important (64%).

Le ratio entre le nombre d'exuvies collectées et le nombre d'imagos observés est nettement en faveur de ces dernières sur la station n°6 (compris entre 5,75 et 7,66). Même si nos valeurs sont inférieures à celle obtenue par Belenguier & Delpon (2015), où ce nombre atteint 18,5, il confirme l'intérêt de travailler sur les exuvies pour le suivi de cette espèce, d'autant plus que la taille réelle d'une population liée à un site donné reste difficile à évaluer au seul vu des imagos (Jacquemin, 1989).

Fonctionnement et état de conservation des différentes métapopulations morvandelles

La grande mobilité des mâles, liée à leur comportement territorial, les amène à se déplacer régulièrement entre plusieurs sites favorables (Merlet & Houard, 2012). En Suisse, une étude par Capture-Marquage-Recapture (CMR) menée en 2018 a mis en évidence le déplacement d'un individu à 4,7 km de sa vallée initiale (Vallat *et al.*, 2020). Les déplacements des femelles sont quant à eux moins bien connus (Merlet & Houard, 2012). Les 4 stations du Haut-Morvan montagnard étant relativement proches les unes des autres (entre 2 et 3 km depuis la station n°6 et les stations n°7, 8 et 9), des connexions entre celles-ci semblent donc possibles. Par ailleurs, compte-tenu de la taille des populations observées sur l'ensemble de ces stations, obtenues sur la base du nombre d'exuvies collectées (Tab. 1), nous formulons ici l'hypothèse selon laquelle la population de la nouvelle station puisse alimenter en individus les stations voisines. Cette hypothèse devra toutefois être validée par des études de déplacement des individus à travers le paysage (étude CMR ou génétique). Distante d'environ 3 km, la station n°9 qui a fait l'objet d'observations sporadiques du taxon (Tab. 1) pourrait ainsi constituer une station puits, colonisée temporairement par des individus en provenance de la station n°6.

Située à environ 30 km plus au nord dans le Morvan Central, la station de Saint-Agnan (n°1 sur figure 2) semble en revanche plus isolée et donc plus menacée. Il serait intéressant dans un premier temps de prospecter scrupuleusement les secteurs alentours afin de tenter de détecter de nouvelles stations de l'espèce, et dans un second temps de rechercher des stations intermédiaires entre cette population et celle nouvellement découverte sur la station n°6. Il serait également opportun de mener des travaux de restauration sur ce biotope car les dynamiques hydrologiques et végétales constatées ces dernières années ne sont pas favorables au maintien de l'espèce sur le moyen terme.

Enfin, la station de Roussillon-en-Morvan (71) n'avait jusqu'ici fait l'objet que d'une seule observation de l'espèce en 1994. La capture d'un mâle sur cette commune vient donc réactualiser une donnée vieille de près de 30 ans. Cependant, bien que l'espèce soit toujours présente, les constations sur l'état de conservation de la station et de celle située à proximité émises par Ruffoni *et al.* (2018) sont malheureusement toujours d'actualité. La dynamique de la végétation, si elle n'est pas rapidement contrainte, pourrait conduire à une fermeture du milieu et à la perte de 2 des 5 stations aujourd'hui

répertoriées en Bourgogne. Une analyse diachronique de photographies aériennes montre d'ailleurs un fort développement de la végétation arborée entre le début des années 1970 et aujourd'hui ayant conduit à la perte de près de la totalité de la surface ouverte favorable (environ 3% subsiste). Cette dynamique de fermeture a été accentuée par des plantations de résineux au début des années 1980 sur une partie de la tourbière.

Limites de l'étude

La recherche de stations potentielles pourrait être améliorée en sollicitant d'avantage les botanistes à l'origine des relevés floristiques comprenant des espèces indicatrices d'habitats tourbeux ou paratourbeux. En effet, les relevés ne témoignent pas toujours de l'importance de la surface occupée par ces dernières, des dépôts tourbeux ou de la présence de gouilles favorables à l'espèce, alors que cette information peut être détenue par l'auteur du relevé. En outre, la petite taille des gouilles dans lesquelles les larves se développent (souvent de quelques cm²) rend leur détectabilité impossible sur photos aériennes. Un passage sur place restera donc toujours nécessaire pour confirmer l'adéquation de la station avec les exigences du taxon cible. Ensuite, si un important travail d'inventaire des tourbières à l'échelle de certains territoires a déjà été réalisé, comme par exemple en Franche-Comté (Moncorgé & Gisbert, 2016), celui-ci reste à mener en Bourgogne et permettrait sans doute d'orienter les prospections. En effet, même sur des secteurs considérés comme bien connus, de nouvelles tourbières sont régulièrement « découvertes » (250 tourbières ajoutées à l'inventaire franc-comtois entre 2016 et 2021 ; Sylvain Moncorgé, com. pers.).

Un unique passage à la période optimale suffit généralement pour détecter la présence de l'espèce sur une station mais il ne permet pas en revanche d'avoir une approche quantitative fine de l'importance de la population. Pour cette étude, le nombre de passages sur chaque station s'est avéré restreint, notamment en raison de la faible disponibilité des auteurs à cette période et d'une météo défavorable sur une majeure partie de la saison. D'autres stations potentielles ont été identifiées mais n'ont pas pu être parcourues pour les mêmes raisons.

Conclusion

Cette découverte souligne une nouvelle fois l'intérêt de travailler sur les exuvies, notamment pour des espèces considérées comme discrètes à l'état imaginal.

Compte-tenu de sa rareté et des menaces importantes de disparition qui pèsent sur *S. arctica* en Bourgogne, un suivi pérenne de l'espèce sur la nouvelle station, en parallèle des suivis mis en place sur celles déjà classées en réserve naturelle, semble indispensable pour surveiller l'état de santé de la population, l'évolution de la station et accéder à une meilleure compréhension de son fonctionnement.

En outre, la fragilité des habitats tourbeux, qui se font de plus en plus rares et morcelés en France, impacte fortement la survie à long terme des espèces inféodées à ces milieux. En Franche-Comté par exemple, au moins trois quarts des tourbières sont impactées par les activités humaines (Moncorgé & Gisbert, 2016). Il apparaît donc urgent de conserver l'existant et de restaurer les stations présentant une dynamique défavorable.

Enfin, à l'heure actuelle en Bourgogne-Franche-Comté, aucune station de cette espèce ne fait l'objet d'un suivi des populations et la majeure partie des données sont des données ponctuelles (Romain Decoin et Luc Bettinelli, com. pers.). L'élaboration d'un protocole de suivi des espèces tyrphobiontes, et notamment de *S. arctica*, dans le but d'évaluer l'état de santé des populations et l'impact des mesures de conservation et des travaux de restauration semble donc plus que jamais nécessaire.

Remerciements

Nous souhaitons remercier Olivier Bardet (CBNBP) pour la détermination des sphaignes collectées et le CBNBP pour l'accès aux données botaniques nous ayant permis de sélectionner des stations potentielles. Nous remercions également Jean-Pierre Boudot, Henri Dumont, Karim Guerbaa et Toshiyuki Miyazaki pour la transmission d'articles. Nos remerciements s'adressent aussi à Luc Bettinelli,

Sébastien Coulette, Romain Decoin, Perrine Jacquot, Jean-Claude Laleure, Jean-Luc Lambert, Frédéric Mora, Tatiana Morvan et Carla Vandekerkhove pour la communication d'informations relatives à l'espèce. Enfin, nous souhaitons remercier les relecteurs qui, avec leurs remarques avisées, ont permis de bonifier le manuscrit.

Bibliographie

Belenguier, L. (2021). Suivi de *Leucorrhinia dubia* et *Somatochlora arctica* par relevé des exuvies : résultats sur trois tourbières Auvergnates en 2015 (Odonata : Libellulidae, Corduliidae). *Martinia* 35 (4) : 13‑22

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

Blanckenhagen, B. V. (2015). Die Arktische Smaragdlibelle *Somatochlora arctica* (Zetterstedt, 1840) im Burgwald: Verbreitung und Anmerkungen zur Ökologie. *Libellen in Hessen* 8 : 39‑52

Boudot, J.-P., Grand, D., Wildermuth, H. & Monnerat, C. (2017). *Les libellules de France, Belgique et Luxembourg et Suisse*. Biotope, Mèze, 456 p.

Boudot, J.-P. & Karjalainen, S. (2015). *Somatochlora arctica* (Zetterstedt, 1840), *in* Boudot J.-P. & Kalkman V. J. (éd.), *Atlas of the European dragonflies and damselflies*. KNNV Publishing, Zeist, the Netherlands : 237‑239

Bouwman, J. (2010). Twee nieuwe populaties Hoogveenglanslibel (*Somatochlora arctica*) in Overijssel. *Brachytron* 13 : 26‑31

Doucet, G. (2007). Les odonates des tourbières de Haute-Saône (70) : Recherche des différents cortèges et caractérisation des habitats larvaires. Exemple de la leucorrhine à gros thorax, Leucorrhinia pectoralis (Chapentier, 1825). Quelle méthode pour un suivi en routine des odonates de ces milieux ? Espace Naturel Comtois / Opie Franche-Comté, Besançon, 64 p.

Dumont, H. J. (1969). Sur la présence de *Somatochlora arctica* (Zett.) dans le Jura et de *Sympetrum pedemontanum* (Allioni) dans le Gard (France) (Odonata: Anisoptera). *Bulletin et annales de la Société royale belge d'entomologie* 105 : 261‑263

Guerbaa, K. & Olive, M. (2004). Les Odonates de la Réserve naturelle de la tourbière des Dauges - Résultats de l'étude menée en 2003 (département de la Haute-Vienne). *Martinia* 20 (3) : 133‑139

Heidemann, H. & Seidenbusch, R. (2002). *Larves et exuvies des libellules de France et d'Allemagne (sauf de Corse)*. Société française d'Odonatologie, Bois d'Arcy, 415 p.

Houard, X. (coord.) (2020). Plan national d'actions en faveur des « libellules » : Agir pour la préservation des odonates menacés et de leurs habitats 2020-2030. Opie / DREAL Hauts-de-France / Ministère de la transition écologique, Guyancourt, 66 p.

Itrac-Bruneau, R. & Barbotte, Q. (2020). Amélioration des connaissances sur les Odonates de la Réserve naturelle régionale des tourbières du Morvan. SHNA, Saint-Brisson, 18 p.

Jacquemin, G. (1989). A propos d'une population de *Somatochlora arctica* dans le nord-est de la France. *Martinia* 5 (1) : 9‑15

Ladet, A. (2012). Somatochora arctica (Zetterstedt, 1840) - Cordulie arctique (Coduliidae), in Ladet A., Juliand P. & Deliry C. (éd.), Libellules d'Ardèche : atlas des libellules du Parc naturel régional des Monts d'Ardèche et du département de l'Ardèche. Parc naturel régional des Monts d'Ardèche, Jaujac (Ardèche) : 150‑151

Ladet, A. & Krieg-Jacquier, R. (2008). *Somatochlora arctica* (Zetterstedt, 1840), *in* Deliry C. (éd.), *Atlas illustré des libellules de la région Rhône-Alpes*. Biotope, Mèze : 292‑295

Matthey, W. (1971). *Écologie des insectes aquatiques d'une tourbière du Haut-Jura*. Thèse de Doctorat, Université de Neuchâtel, Neuchâtel, 536 p.

Merlet, F. & Houard, X. (2012). Synthèse bibliographique sur les traits de vie de la Cordulie arctique (Somatochlora arctica (Zetterstedt, 1840)) relatifs à ses déplacements et à ses besoins de continuités écologiques. Opie / Service du patrimoine naturel du MNHN, Guyancourt / Paris, 7 p.

Moncorgé, S. & Gisbert, M. (2016). *Plan d'actions en faveur des tourbières de Franche-Comté 2016-2025*. Conservatoire d'espaces naturels de Franche-Comté, Besançon, 158 p.

Mulnet, D. (1995). *Cycle de vie et dynamique d'une population de* Leucorrhinia dubia *en Haute Auvergne*. Thèse de Doctorat, Université Paris 6, 203 p.

Prenn, F. (1935). Aus der Tiroler Libellenfauna - Zur Biologie von Somatochlora arctica Zett. und Som. alpestris Selys. Sitzungsberichte der Akademie der Wissenschaften mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse 144 (3‑4) : 119‑130

QGIS Development Team, (2021). QGIS Geographic Information System https://www.qgis.org

Raebel, E. M., Merckx, T., Riordan, P., Macdonald, D. W. & Thompson, D. J. (2010). The dragonfly delusion: why it is essential to sample exuviae to avoid biased surveys. *Journal of Insect Conservation* 14 (5) : 523‑533. https://doi.org/10.1007/s10841-010-9281-7

Ruffoni, A. (2014). *Atlas préliminaire des odonates de Bourgogne (Odonata), version 2014*. SHNA / SfO, Saint-Brisson / Bois d'Arcy, 43 p.

Ruffoni, A., Millard, R., Varanguin, N., Laleure, J.-C., Doucet, G., Deliry, C., Notteghem, P. & Marage, D. (2014). *Elaboration d'une Liste rouge des odonates de Bourgogne*. SHNA / SfO, Saint-Brisson / Bois d'Arcy, 12 p.

Ruffoni, A., Varanguin, N. & Laleure, J.-C. (2018). Point sur la présence de la Cordulie arctique : *Somatochlora arctica* en Bourgogne (Odonata : Corduliidae). *Revue scientifique Bourgogne-Franche-Comté Nature* 27 : 95‑105

Sonehara, I. (1985). Observations on the life-history of *Somatochlora arctica* in Nagano Prefecture. *Tombo* 28 (1‑4) : 23‑30

UICN France, MNHN, OPIE, & SFO, (2016). La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Libellules de France métropolitaine. UICN France / MNHN / Opie / SfO, Paris, 12 p.

Vallat, A., Monnerat, C., Tschanz-Godio, S. & Juillerat, L. (2020). Rétablissement des communautés de libellules (Odonata) dans les tourbières du Jura neuchâtelois (Suisse). *Alpine Entomology* 4 : 99‑116. https://doi.org/10.3897/alpento.4.36290

Wildermuth, H. (1986). Zur Habitatwahl und zur Verbreitung von *Somatochlora arctica* (Zetterstedt) in der Schweiz (Anisoptera: Corduliidae). *Odonatologica* 15 (2) : 185‑202