



Brève communication

Nouveaux éléments sur la durée du cycle larvaire de *Leucorrhinia pectoralis* (Charpentier, 1825) en France (Odonata, Anisoptera : Libellulidae)

Régis Krieg-Jacquier^a

^a Groupe de recherche et de protection des libellules *Sympetrum*, 628 route de Marboz 01440 Viriat, regis.krieg.jacquier@gmail.com

Recu le 21 janvier 2021, Accepté le 10 janvier 2022, Publié le 25 février 2022

Mots-clés : voltinisme, Dombes, Bresse, étang, assec, pêche d'étang

Le cycle larvaire de *Leucorrhinia pectoralis* est donné pour deux à trois ans dans la littérature (Boudot *et al.* 2017, Wildermuth & Martens 2019), mais pourrait être réduit au moins pour une partie d'une population à un an (Brauner, 2006). En 2019, des indices dans le département de l'Ain (région Auvergne-Rhône-Alpes) nous conduisent à supposer que, comme pour Brauner (2006), le cycle larvaire peut s'achever en un an pour une partie au moins d'une population. Le département de l'Ain abrite les populations de l'espèce dans deux secteurs situés à l'ouest, la Dombes au sud et la Bresse au nord. Ce sont des secteurs qualifiés de plaines ou de plateaux de faible altitude (174 m – 334 m). Baux & Krieg-Jacquier (2018) ont montré que l'espèce autrefois réputée abondante dans ce département était possiblement en forte régression et que les sites de reproduction avérés et pérennes étaient très peu nombreux.

D'une superficie d'environ 1 000 km², la Dombes est un vaste plateau morainique faiblement ondulé et couvert d'un millier d'étangs. Elle est souvent comparée à la Brenne ou à la Sologne, mais son altitude moyenne avoisine pourtant 290 m (Avocat, 1975) et son climat est beaucoup plus rude et à tendance continentale. Les étangs de la Dombes sont tous d'origine anthropique et dateraient du XIII^e siècle au minimum. Leur superficie avoisinerait aujourd'hui 12 000 ha et 80 % d'entre eux seraient en eau, ce qui représente une surface permanente de 9600 ha. Ces étangs sont de taille variable, mais restent dans une moyenne comprise entre 10 et 15 ha (certains dépassant 50 ha). Ils sont de faible profondeur, 1,5 m au centre, 2 m près du dispositif d'évacuation. Ils ont longtemps présenté une spécificité de gestion, avec un assolement triennal ménageant deux années d'évolage (l'étang est en eau

dans un but piscicole et cynégétique) et une année d'assec, où l'étang est labouré et cultivé. Toutefois, nombreux sont ceux dont le cycle d'évolage est de nos jours considérablement allongé sur 5 ou 6 ans au détriment d'un assec qui ne dure parfois que les quelques semaines que demande leur remplissage après la pêche d'hiver.



Fig. 1 – Le site dombiste (commune de Druillat) le 1^{er} mai 2019, les émergences de *Leucorrhinia pectoralis* ont été observées dans la jonchaie au premier plan. Crédit photo : Régis Krieg-Jacquier.

D'octobre 2018 à la fin d'avril 2019, une étude a été commandée par le Groupe de recherche et de protection des libellules Sympetrum (GRPLS) à trois étudiants de licence professionnelle « Analyse et techniques des inventaires de biodiversité (Atib) » de l'université Lyon I (Carcenat, Ducos & Hulot 2019).



Fig. 2 – Le site bressan (commune de Viriat) en évolage le 1^{er} mai 2019, le jour de la découverte d'exuvies et d'émergences de *Leucorrhinia pectoralis* notez la faible profondeur de l'eau et l'abondante végétation aquatique ainsi que la proximité des boisements. Crédit photo : Régis Krieg-Jacquier.

Leur mission était d'identifier des sites favorables à la reproduction de l'espèce dans des secteurs de la Dombes et sur des pièces d'eau non prospectées lors

des investigations antérieures ou n'ayant fait l'objet que de visites rapides en dehors du cadre des études. Il s'agissait surtout de petits plans d'eau ou d'étangs partiellement atterris situés dans la zone boisée à l'est de la Dombes. Parallèlement, les membres du GRPLS continuaient à prospecter les autres secteurs de la Dombes mais aussi la Bresse. Le 1^{er} mai 2019 au matin, lors de la dernière sortie de terrain dans le cadre de l'étude du GRPLS les étudiants et l'auteur ont pu observer 9 exuvies et 10 émergents de *L. pectoralis* sur un des étangs suivis à Druillat dans le nord-est de la Dombes (Fig. 1). L'après-midi du même jour, D. Lescuyer et l'auteur observaient également deux exuvies et un émergent de l'espèce à Viriat en Bresse (Fig. 2). Le 7 mai 2019 M. Guinnet, A. Prat et l'auteur observeront encore deux exuvies sur le site dombiste. Ces observations permettaient d'ajouter deux nouveaux sites pour l'autochtonie certaine de l'espèce dans l'Ain. Plus intéressant encore, les deux sites n'étaient en eau que depuis 2018, soit une année seulement.



Fig. 3 – Le site bressan (commune de Viriat) en assec le 17 octobre 2017. Crédit photo : Régis Krieg-Jacquier.

Des imagos de l'espèce avaient déjà été observés sur l'étang bressan (au moins 4 en 1999) et sur le site dombiste en 2018 (première année de remise en eau) et en 2000. Les témoignages des propriétaires respectifs sont cohérents avec les visites sur les sites et l'examen des photographies aériennes (IGN et Google). Les images satellite du 11/10/2017 sur GoogleEarth montrent une laisse d'eau résiduelle à la pêcherie de l'étang dombiste (10 m x 3 m au maximum avec une eau envahie par les algues unicellulaires) mais pas de trace d'eau résiduelle sur

l'étang bressan. L'état d'assèchement complet des deux étangs pendant les assecs en 2017 (Fig. 3) ainsi que les conditions météorologiques des secteurs dombistes et bressans durant ces périodes rendent d'une part la possibilité de dormance des larves pendant l'assec peu probable, et d'autre part l'espèce n'est pas connue pour former une diapause des œufs, ces derniers étant donnés pour éclore six semaines après la ponte (Boudot *et al.* 2017). Quant à la probabilité de survie de larves elle reste faible, les zones résiduelles étant boueuses, chargées d'algues microscopiques et sans doute surchauffées en automne. Sur l'étang de But (Saint-Étienne-du-Bois, Ain), en Bresse, lors d'un assec de 2,5 mois réalisé du 15 novembre 1999 au 31 janvier 2000 avec une vidange rapide en 48 h faisant suite à 5 années sans vidange, ni reprofilage, N. Greff (2000) a procédé le 18 novembre 1999, à la prospection par 4 transects dans le bief central et les bras latéraux pour tenter de localiser la présence de larves. Il écrit : « La méthode utilisée consistait à fouiller dans la vase, 15 à 20 cm, à l'aide d'une passoire le long du transect préalablement défini. 2 à 3 sondages étaient effectués par station, avec une station environ tous les 4 m (5 pas) pour le transect n°1 et tous les 2 m pour les transects 2, 3 et 4. » Sur 50 stations inventoriées, 4 ont révélé la présence de larves de *Libellula* sp. uniquement. L'observation d'effectifs importants de *L. pectoralis* au printemps 2000 sur l'étang après sa remise en eau laisse supposer que les larves ont survécu à ce court assec hivernal et pourraient être restées cantonnées dans les zones restées humides des ceintures d'hélophytes plutôt que le sédiment du bief central, mais l'auteur reste vague sur les preuves de complétude du cycle (émergences ou exuvies observées). Heidemann & Seidenbusch (2002) précisent que « les larves vivent dans les zones d'eau peu profondes, avec la végétation décrite, soit sur les hydrophytes, soit sur la vase ». Ce dernier point ne doit cependant pas être interprété plus largement comme une possibilité de vie ou de survie dans la vase, les deux auteurs précisant par ailleurs pour *L. albifrons* que les larves ne s'enfouissent « pas ou peu souvent » et pour *L. caudalis* que les larves ne s'enfouissent « probablement pas ou rarement ». De plus, les exuvies de *L. pectoralis* sont toujours très

propres alors que les larves sont réputées hiverner à leur dernier stade pour des émergences synchronisées avec un EM^{50} (temps médian d'émergence) sur 8-10 jours (Boudot *et al.* 2017) : cela pourrait indiquer qu'elles se maintiennent dans la végétation et non dans le sédiment. La survie de larves dans des milieux aquatiques lenticulaires asséchés a été rapportée pour *Lestes dryas*, *Ischnura elegans*, *Aeshna juncea*, *Libellula depressa* et *Sympetrum flaveolum* (Kring 1973), ainsi que pendant 12 semaines pour *Coenagrion hastulatum*, *A. juncea*, *A. grandis* et *L. rubicunda* (Valtonen 1986) mais jamais pour *L. pectoralis*.

Concernant la Dombes, Grand (2010, p. 161) envisage déjà l'univoltinisme de l'espèce et écrit : « Lors du printemps qui a succédé à la mise en eau pendant l'hiver 1994-1995 de l'étang Boufflers à Saint-Jean-de-Thurigneux en Dombes occidentale, les conditions précitées étaient insuffisantes pour qu'une ♀ vienne y déposer ses œufs. Les premières pontes ne sont très probablement intervenues qu'au printemps 1996, c'est-à-dire lorsque l'étang, ayant atteint son niveau maximum de remplissage, a pu inonder suffisamment les jonchaies de bordure, circonstances indispensables au déroulement complet de son cycle aquatique. Comme des émergences massives ont été observées au printemps 1997, son développement larvaire a été au plus de deux ans et probablement d'une année seulement ».

Nous avons pris contact avec des personnes et organismes qui suivent des sites de l'espèce ailleurs en France et dans les pays voisins, en particulier G. Bailleux pour le CEN Nouvelle-Aquitaine, B. Roggy et T. Dagonet pour la réserve naturelle nationale de Chérine (Indre), N. Kolanek pour les secteurs suivis dans le canton de Neuchâtel (Suisse) qui ont à leur tour répercuté la demande d'information autour d'eux. L'alternance des périodes d'assec et d'évolage étant assez typique de la Dombes et dans une moindre mesure de la Bresse, nous comptons davantage sur les assèchements de plans d'eau consécutifs aux sécheresses observées ces dernières années pour nous fournir ce genre d'observations provenant des autres régions. Seuls les sites de Suisse ont confirmé une possibilité d'univoltinisme de l'espèce sur un site. Vallat *et al.* (2020, p. 108) écrivent : « Au Bois des

Lattes par ex., plusieurs mâles défendaient des territoires en juin 2017 sur un fossé remis en eau l'automne précédent [...]. Des émergences y ont été observées en 2018, prouvant le développement de l'espèce sur une seule année à plus de 1000 m d'altitude ».

Au-delà des éléments en faveur de la possibilité d'univoltinisme chez *L. pectoralis*, les conditions favorables à ce raccourcissement du cycle ont été rappelées dans Brauner (2006) tels un bon approvisionnement en nourriture ou des températures élevées du plan d'eau sont importants pour un développement rapide comme montré par Mikolajewski *et al.* (2004) pour *L. caudalis*.

Le confinement au printemps 2020 lors de l'épidémie de Covid-19 ne nous a pas permis d'être suffisamment tôt sur les sites pour relever émergences et exuvies, mais vers mi-mai, nous avons pu observer des individus ténéraux et immatures sur les deux sites. Le suivi des sites de Dombes et de Bresse a été reconduit en 2021. Aucune exuvie de l'espèce n'a pu être récoltée sur l'étang dombiste ; sur le site bressan, 27 exuvies ont été récoltées et 20 émergences observées, de nombreux imagos ont été observés par la suite avec des pontes sur les deux sites. Enfin, des études sont programmées dans le cadre de la révision du document d'objectifs (docob) des sites Natura 2000 « La Dombes » qui permettront d'affiner les connaissances sur l'habitat et le cycle biologique de *L. pectoralis* en Dombes.

Sur la base des observations de terrain de 2019 relatées dans cet article nous ne pouvons pas prouver le développement partiel d'une durée d'un an postulé pour les populations de *L. pectoralis* des deux étangs de Bresse et de Dombes. Néanmoins, l'assèchement complet des bordures d'hélophytes (zones où les larves de l'espèce sont réputées vivre) et la subsistance de zones d'eau résiduelles sans végétation hormis les algues microscopiques ne plaident pas en faveur d'une survivance pendant la phase d'assec. Selon Sternberg *et al.* (2000), les plans d'eau favorables à la reproduction de *L. pectoralis* doivent être en eau toute l'année et la tolérance à l'assèchement sur une longue période de l'habitat larvaire n'est pas connue pour cette espèce. Le déplacement des larves de *L. pectoralis* pendant les

vidanges de l'étang n'est pas non plus documenté et fera l'objet d'une étude ultérieure. Jusqu'à présent, la pêche d'un étang ne semblait pas avoir affecté le cycle larvaire de l'espèce contrairement à un assec de plusieurs mois. En effet, lors des pêches d'étangs en Dombes, le plan d'eau est vidé le temps de la pêche (en automne) et remis en eau immédiatement ne laissant le milieu asséché que quelques dizaines de jours par une météorologie fraîche et humide. On peut supposer que soit les larves se maintiennent dans les ceintures d'hélophytes humides, soit dérivent vers la pêcherie où le poisson est récolté, mais seules les recherches plus poussées prévues pour les prochaines années permettront de trancher et ainsi de d'assurer la meilleure gestion conservatoire pour l'espèce dans le contexte des usages d'exploitation des étangs de Dombes. Dans le cas de notre observation, nous nous rangeons donc près des conclusions de Brauner (2006) et Grand (2010) et seuls Vallat *et al.* (2020) et Brauner (2006) apportent la preuve indiscutable d'univoltinisme chez *L. pectoralis*.

Bibliographie

- Avocat, C. (1975). La Dombes, milieu naturel ou milieu en équilibre ? Introduction à une éco-géographie de l'espace dombiste. *Revue de géographie de Lyon*, 50 (1) : 35-58.
- Baux, V. & Krieg-Jacquier, R. (2018). *Leucorrhinia pectoralis* dans l'Ain : rigueur dans les inventaires, conséquences sur la gestion des habitats et la pérennité des populations. *Rev. Sc. Bourgogne -Nature* 27 : 179-190
- Boudot, J.-P., Grand, D., Wildermuth, H. & Monnerat, C. (2017). *Les Libellules de France, Belgique, Luxembourg et Suisse*. Biotope, Mèze (Collection Parthenope), 2^e éd., 456 pp.
- Brauner, O. (2006). Univoltine Entwicklung von *Leucorrhinia pectoralis* und *Brachytron pratense* in einem Kleingewässer Nordostbrandenburgs. *Libellula* 25 (1/2) : 61-75
- Carcenat, P., Ducos, E., & Hulot, M. (2019). La Leucorrhinie à gros thorax *Leucorrhinia pectoralis* dans la Dombes : recensement des habitats favorables au cycle larvaire et expérimentation de piégeage. *Rapport de projet tuteuré, Université Lyon I*, 21 pp.]
- Grand, D., (2010). *Leucorrhinia pectoralis* (Charpentier, 1825) dans la Dombes (département de l'Ain) : éléments de biologie (Odonata, Anisoptera : Libellulidae). *Martinia*, 26 (3-4) : 151-166
- Greff, N. (2000) *Rapport annuel 2000 « étude et suivi de L. pectoralis sur l'étang de But (01) »* GRPLS / Hermine. 37 pp
- 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, France, 415 pp.

-
- Kring, T. (1973) Guldsmede fra Læsø (Odonata) (with a summary: Odonata from the island of Læsø) Entomologiske meddelelser 41: 159-160
- Mikolajewski, D.J., Leipelt, K.G., Conrad, A., Giere, S. & Weyer, J. (2004) Schneller als gedacht: einjährige Larvalentwicklung und „slow life style“ bei *Leucorrhinia caudalis* (Odonata: Libellulidae). *Libellula* 23: 161-171
- PAN (Planungsbüro für angewandten Naturschutz GmbH). (2006). Übersicht zur Abschätzung von maximalen Entfernungen zwischen Biotopen für Tierpopulationen in Bayern. Stand Dezember 2006, 7 pp. Consulté en ligne le 04 mars 2021 : <https://www.pan-gmbh.com/content/dload/TabEntfernungen.pdf>
- 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.
- Valtonen, P. (1986). On the odonate fauna of a Finnish forest pond occasionally drying up. *Notulae odonatologicae*, 2(8), 134–135
- Wildermuth, H. & Martens, A. (2019). *Die Libellen Europas. Alle Arten von den Azoren bis zum Ural im Porträt*. Quelle & Meyer, Wiebelsheim, 960 pp

Short communication

New elements on the duration of the larval cycle of *Leucorrhinia pectoralis* (Charpentier, 1825) in France (Odonata, Anisoptera: Libellulidae)

Régis Krieg-Jacquier^a

^a *Groupe de recherche et de protection des libellules Sympetrum*, 628 route de Marboz 01440 Viriat, regis.krieg.jacquier@gmail.com

Received 21 January 2021, Accepted 10 January 2022, Published 25 February 2022

Keywords: voltinism, Dombes, Bresse, pond, dry-out period, pond-fishing

The larval cycle of *Leucorrhinia pectoralis* is given for two to three years in literature (Boudot et al. 2017, Wildermuth & Martens 2019), but could be reduced at least for part of a population to one year (Brauner, 2006). In 2019, evidence in the department of Ain (Auvergne-Rhône-Alpes region) leads us to assume that, as for Brauner (2006), the larval cycle may be completed in one year for at least part of a population. The department of Ain shelters populations of the species in two areas located in its western part, the Dombes in the south and the Bresse in the north. These are areas qualified as plains or plateaus of low altitude (174 m - 334 m). Baux & Krieg-Jacquier (2018) showed that the species formerly reputed to be abundant in this department was possibly in sharp decline and that proven and perennial breeding sites were very few.

Covering an area of about 1,000 km², the Dombes is a vast, gently undulating moraine plateau covered with about a thousand ponds. It is often compared to the Brenne or the Sologne, but its average altitude is around 290 m (Avocat, 1975) and its climate is much harsher and continental. The ponds of the Dombes are all of anthropic origin and date from the 13th century at least. Their surface area would be around 12,000 ha today and 80% of them would be in water, which represents a permanent surface of 9,600 ha. These ponds are of variable size but remain on average between 10 and 15 ha (some exceeding 50 ha). They are shallow,

1.5 m in the center, 2 m near the outlet. For a long time, they have had a specific management, with a three-year rotation that includes two years of flooding (the pond is in water for fish farming and hunting purposes) and one year of dry period, when the pond is plowed and cultivated. However, many ponds nowadays have a considerably longer flooding period of 5 or 6 years while the dry period sometimes lasts only the few weeks required to fill the pond after the winter fishing.



Fig. 1 – The Dombes (Municipality of Druillat) site May 1, 2019, the emergences of *L. pectoralis* were observed in the rush beds on the foreground. Photo credit : Régis Krieg-Jacquier.

From October 2018 to the end of April 2019, a study was commissioned by the *Groupe de recherche et de protection des libellules Sympetrum* (GRPLS) to three students of the professional degree “Analyse et techniques des inventaires de biodiversité (Atib)” of the University Lyon I (Carcenat, Ducos & Hulot 2019). Their mission

was to identify sites favorable to the reproduction of the species in sectors of the Dombes and on water bodies that had not been prospected during previous investigations or had only been the subject of quick visits outside the framework of the studies.



Fig. 2 – The Bresse site (Municipality of Viriat) filled with water on May 1, 2019, the day of the discovery of exuviae and emergences of *Leucorrhinia pectoralis* note the shallow depth of the water and the abundant aquatic vegetation as well as the proximity of the woods. Photo credit : Régis Krieg-Jacquier.

These were mainly small bodies of water or partially landed ponds located in the wooded area east of the Dombes. At the same time, the members of the GRPLS continued to prospect the other sectors of the Dombes but also the Bresse. On the morning of May 1, 2019, during the last field trip of the GRPLS study, the students and the author were able to observe 9 exuviae and 10 emergents of *L. pectoralis* on one of the monitored ponds in Druillat in the northeast of the Dombes (Fig. 1). In the afternoon of the same day, D. Lescuyer and the author also observed two exuviae and one emergent of the species at Viriat in Bresse (Fig. 2). On May 7, 2019 M. Guinnet, A. Prat and the author observed again two exuviae on the Dombes site. These observations allowed to add two new sites for the certain autochthony of the species in the Ain. More interestingly, the two sites were in water only since 2018, that is to say only one year. Imagines of the species had already been observed on the Bresse pond (at least 4 in 1999) and on the Dombes site in 2018 (first year of rewatering) and in 2000. The testimonies of the respective owners are consistent with the visits to the sites and the

examination of aerial photographs (IGN and Google). Satellite images from 11/10/2017 on GoogleEarth show a residual water lead at the Dombes pond “fishery” (a 10 m x 3 m maximum area with water during the dry season, invaded by unicellular algae) but no trace of residual water on the Bresse pond. The completely dry state of both ponds during the 2017 droughts (Fig. 3) as well as the weather conditions in the Dombes and Bresse sectors during these periods make the possibility of larval dormancy during the drought unlikely, and the species is not known to form an egg diapause, the eggs being given to hatch six weeks after oviposition (Boudot et al. 2017). The probability of larval survival remains low, the residual areas being muddy, loaded with microscopic algae and probably overheated in autumn.



Fig. 3 – The Bresse site (commune of Viriat) in dry state on October 17, 2017. Photo credit : Régis Krieg-Jacquier.

On the But pond (Saint-Étienne-du-Bois, Ain), in Bresse, during a 2.5 month dry period carried out from 15 November 1999 to 31 January 2000 with a rapid draining in 48 hours following 5 years without draining or reprofiling, N. Greff (2000) carried out a survey on 18 November 1999, using 4 transects in the central ditch and the lateral arms to try to locate the presence of larvae. He writes: “The method used consisted in digging in the mud, 15 to 20 cm, with a sieve along the previously defined transect. 2 to 3 soundings were made per station, with a station approximately every 4 m (5 steps) for transect n°1 and every 2 m for transects 2, 3 and 4. On 50 stations surveyed, 4 revealed the presence of *Libellula* sp. larvae only. The observation of large

numbers of *L. pectoralis* in the spring of 2000 on the pond after it was rewatered suggests that the larvae survived this short winter dryness and may have remained confined to the remaining wet areas of the helophyte belts rather than the sediment of the central ditch” [our translation], but the author is vague on evidence of cycle completion (emergences or exuviae observed). Heidemann & Seidenbusch (2002) state that “larvae live in shallow water areas, with the vegetation described, either on hydrophytes or on mud” [our translation]. This last point should not, however, be interpreted more broadly as a possibility of living or surviving in the mud, as both authors further state for *L. albifrons* that the larvae burrow “not or infrequently” and for *L. caudalis* that the larvae burrow “probably not or rarely”. Furthermore, *L. pectoralis* exuviae are always very clean while larvae are known to overwinter in their last instar for synchronized emergences with a ME50 (median time to emergence) over 8-10 days (Boudot et al. 2017): this could indicate that they maintain themselves in vegetation and not in the sediment. Larval survival in dried up lentic aquatic environments has been reported for *Lestes dryas*, *Ischnura elegans*, *Aeshna juncea*, *Libellula depressa*, and *Sympetrum flaveolum* (Kring 1973), as well as for 12 weeks for *Coenagrion hastulatum*, *A. juncea*, *A. grandis* and *L. rubicunda* (Valtonen 1986) but never for *L. pectoralis*.

Concerning the Dombes, Grand (2010, p. 161) already considers the univoltinism of the species and writes: “During the spring following the impoundment during the winter of 1994-1995 of the Boufflers Pond at Saint-Jean-de-Thurigneux in western Dombes, the aforementioned conditions were insufficient for a ♀ to come and lay its eggs. The first egg-laying most likely did not occur until the spring of 1996, i.e. when the pond, having reached its maximum filling level, was able to sufficiently flood the border rushes, circumstances that were essential for the complete development of its aquatic cycle. As massive emergences were observed in the spring of 1997, its larval development was at most two years and probably only one year” [our translation].

We contacted people and organizations that monitor sites where the species is known elsewhere in France and in neighboring countries, in particular G. Bailleux for the CEN Nouvelle-Aquitaine, B. Roggy and T. Dagonet for the national nature reserve of Chérine (Indre), N. Kolanek for the areas monitored in the canton of Neuchâtel (Switzerland), who in turn passed on the request for information around them. The alternation of periods of drying up and flooding being quite typical of the Dombes and to a lesser extent of the Bresse, we relied more on the drying up of water bodies following the droughts observed these last years to provide us with this kind of observations coming from other regions. Only the Swiss sites confirmed a possibility of univoltinism of the species at one site. Vallat et al. (2020, p. 108) write: “At Bois des Lattes for example, several males were defending territories in June 2017 on a ditch that had been rewatered the previous autumn [...]. Emergences were observed there in 2018, proving the development of the species over a single year at an altitude of more than 1000 m” [our translation].

Beyond the elements in favor of the possibility of univoltinism in *L. pectoralis*, the conditions favorable to this shortening of the cycle were recalled in Brauner (2006) such as a good food supply or high temperatures of the water body are important for a rapid development as shown by Mikolajewski et al. (2004) for *L. caudalis*.

The lockdown in spring 2020 during the Covid-19 epidemic did not allow us to be early enough on the sites to record emergences and exuviae, but around mid-May, we were able to observe teneral and immature individuals on both sites. The monitoring of the Dombes and Bresse sites was renewed in 2021. No exuviae of the species could be collected on the Dombes pond; on the Bresse site, 27 exuviae were collected and 20 emergences observed, many imagines were observed thereafter with egg-layings on both sites. Finally, studies are planned within the framework of the revision of the Management Plan (known as “docob” in French) of the Natura 2000 site “La Dombes” which will allow to refine the knowledge on the habitat and the biological cycle of *L. pectoralis* in Dombes.

Based on the field observations of 2019 reported in this article we cannot prove the postulated partial development of one year for the populations of *L. pectoralis* of the two ponds of Bresse and Dombes. Nevertheless, the complete drying out of the helophyte edges (areas where the larvae of the species are known to live) and the subsistence of residual water areas without vegetation except for microscopic algae do not plead in favor of a survival during the dry period. According to Sternberg et al. (2000), water bodies suitable for reproduction of *L. pectoralis* must be in water year-round and tolerance to long-term dewatering of larval habitat is not known for this species. Movement of *L. pectoralis* larvae during pond emptying is also not documented and will be the subject of future study. So far, fishing a pond did not seem to have affected the larval cycle of the species as opposed to a several month long dewatering. Indeed, during “pond fishing” in Dombes, the water body is emptied during the time of the fishing (in autumn) and put back in water immediately, leaving the environment dried up only a few tens of days by a fresh and wet weather. It can be assumed that either the larvae remain in the wet belts of helophytes, or drift towards the “fishery” where the fish is harvested, but only further research planned for the next few years will make it possible to decide and thus to ensure the best conservation management for the species in the context of the uses of the Dombes ponds. In the case of our observation, we are therefore close to the conclusions of Brauner (2006) and Grand (2010) and only Vallat et al. (2020) and Brauner (2006) provide indisputable evidence of univoltinism in *L. pectoralis*.

Bibliography

- Avocat, C. (1975). La Dombes, milieu naturel ou milieu en équilibre ? Introduction à une éco-géographie de l'espace dombiste. *Revue de géographie de Lyon*, 50 (1) : 35-58.
- Baux, V. & Krieg-Jacquier, R. (2018). *Leucorrhinia pectoralis* dans l'Ain : rigueur dans les inventaires, conséquences sur la gestion des habitats et la pérennité des populations. *Rev. Sc. Bourgogne -Nature* 27 : 179-190
- Boudot, J.-P., Grand, D., Wildermuth, H. & Monnerat, C. (2017). *Les Libellules de France, Belgique, Luxembourg*

- et Suisse*. Biotope, Mèze (Collection Parthenope), 2^e éd., 456 pp.
- Brauner, O. (2006). Univoltine Entwicklung von *Leucorrhinia pectoralis* und *Brachytron pratense* in einem Kleingewässer Nordostbrandenburgs. *Libellula* 25 (1/2) : 61-75
- Carcenat, P., Ducos, E., & Hulot, M. (2019). La Leucorrhine à gros thorax *Leucorrhinia pectoralis* dans la Dombes : recensement des habitats favorables au cycle larvaire et expérimentation de piégeage. *Rapport de projet tuteuré, Université Lyon I*, 21 pp.]
- Grand, D., (2010). *Leucorrhinia pectoralis* (Charpentier, 1825) dans la Dombes (département de l'Ain) : éléments de biologie (Odonata, Anisoptera : Libellulidae). *Martinia*, 26 (3-4) : 151-166
- Greff, N. (2000) *Rapport annuel 2000 « étude et suivi de L. pectoralis sur l'étang de But (01) »* GRPLS / Hermine. 37 pp
- 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, France, 415 pp.
- Kring, T. (1973) Guldsmede fra Læsø (Odonata) (with a summary: Odonata from the island of Læsø) *Entomologiske meddelelser* 41: 159-160
- Mikolajewski, D.J., Leipelt, K.G., Conrad, A., Giere, S. & Weyer, J. (2004) Schneller als gedacht: einjährige Larvalentwicklung und „slow life style“ bei *Leucorrhinia caudalis* (Odonata: Libellulidae). *Libellula* 23: 161-171
- PAN (Planungsbüro für angewandten Naturschutz GmbH). (2006). Übersicht zur Abschätzung von maximalen Entfernungen zwischen Biotopen für Tierpopulationen in Bayern. Stand Dezember 2006, 7 pp. Consulté en ligne le 04 mars 2021 : <https://www.pan-gmbh.com/content/download/TabEntfernungen.pdf>
- 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.
- Valtonen, P. (1986). On the odonate fauna of a Finnish forest pond occasionally drying up. *Notulae odonatologicae*, 2(8), 134–135
- Wildermuth, H. & Martens, A. (2019). *Die Libellen Europas. Alle Arten von den Azoren bis zum Ural im Porträt*. Quelle & Meyer, Wiebelsheim, 960 pp