

# Amélioration de la connaissance de l'habitat larvaire de *Cordulegaster bidentata* (Selys, 1843) et *C. boltonii* (Donovan, 1807) dans le Châtillonnais

Tatiana MORVAN<sup>1</sup> & Guillaume DOUCET<sup>2</sup>

## Résumé

*Cordulegaster bidentata* est une espèce à enjeu régional dont les caractéristiques fines de l'habitat larvaire en Bourgogne restent encore peu connues. L'objectif de cette étude était de caractériser le micro-habitat des larves de *C. bidentata* ainsi que celles de *C. boltonii* dans la région naturelle du Châtillonnais (Bourgogne et Champagne-Ardenne). Ce protocole a permis d'identifier plus d'une centaine de larves de *Cordulegaster* dont 25 appartenant à *C. bidentata* et 40 à *C. boltonii*. Trente-six n'ont pu être déterminées au niveau de l'espèce en raison de leur trop petite taille. L'étude a confirmé qu'il existait une zone de chevauchement au niveau du micro-habitat larvaire de ces deux espèces. Les paramètres physiques influençant significativement la micro-distribution de ces espèces sont la hauteur de l'eau, l'épaisseur du sédiment et la largeur de l'écoulement. La granulométrie du sédiment contribue également au choix du micro-habitat larvaire des deux espèces. *C. bidentata* semble apprécier les zones de source où un sédiment limoneux est présent avec une hauteur d'eau de l'ordre de 3 cm et une épaisseur de sédiment comprise entre 2 et 15 cm.

**Mots-clés** : Odonates, marais tufeux, Bourgogne, Champagne-Ardenne.

## Characterization of *Cordulegaster bidentata* and *Cordulegaster boltonii* larval micro-habitat on Châtillonnais karst marshlands in Bourgogne

## Abstract

The study concerns a monitoring on *Cordulegaster bidentata* which is considered as nearly threatened in the regional red list. The study is focused on its larval stage on karst marshlands located in the Châtillonnais (Bourgogne and Champagne-Ardenne). Indeed, even if it is a species with ecological stake, its ecology remains rather unknown. The protocol consists in looking for larvae and characterizing larval micro-habitat of *C. bidentata* and *C. boltonii* in order to show their habitat preferences. This protocol allows us to encounter 25 larvae of *C. bidentata* as well as 40 larvae of *C. boltonii*, a species which inhabits the same habitats. The study highlights existence of a convergence area within micro-habitat where both species could be encountered. Microdistribution of the two species is influenced by some physical factors such as water height, substrate depth and flow width. Particle size also seem to play a role in micro-distribution. *C. bidentata* appears to prefer silty sediment and springs with 3 cm of water and a depth of sediment between 2 and 15 cm.

**Key words** : Odonata, karst marshlands, Bourgogne, Champagne-Ardenne.

<sup>1</sup> Conservatoire d'espaces naturels de Franche-Comté - 7 rue Voirin - 25000 Besançon - tatiana.morvan@cen-franchecomte.org

<sup>2</sup> Conservatoire d'espaces naturels de Bourgogne - Chemin du Moulin des Étangs - 21600 Fénay - guillaume.doucet@cen-bourgogne.fr

## Introduction

Chez les Odonates, la sélection de l'habitat larvaire est importante et la micro-distribution des espèces dépend en grande partie de paramètres physiques et chimiques (REMPEL *et al.*, 2000). Des études ont été réalisées pour mettre en évidence ces paramètres comme la granulométrie (LEIPELT & SÜHLING, 2001) ou la vitesse du courant chez les *Cordulegastriidae* (LEIPELT, 2005). *Cordulegaster bidentata* (Selys, 1843) est une espèce fréquentant les zones de source, les suintements et ruisselets (HEIDEMANN & SEIDENBUSCH, 2002 ; OTT, 2013). Son écologie est relativement bien connue en Allemagne où cette espèce est assez répandue. Des études sur son habitat larvaire ont mis en évidence sa présence au niveau de zones assez pentues dans des contextes plutôt forestiers (TAMM, 2012). Cette espèce semble supporter des conditions de pH plutôt acides (inférieur à 5, OTT, 2013) à basiques dans des contextes calcaires de marais tufeux (jusqu'à 8,2, BUCHWALD, 1988). En France, *C. bidentata* est plus rare et

son écologie reste encore mal connue. Dans une étude menée en 1989 en Bourgogne et Champagne-Ardenne, COPPA décrit des milieux où il a observé *C. bidentata* et *C. boltonii* et notamment de secteurs où il a découvert des larves de *C. bidentata* (à proximité des zones de sources) (COPPA, 1990). Son biotope en Lorraine correspond à un ruisseau peu profond coulant en lisière de forêt avec un courant vif et un substrat acide (JACQUEMIN, 1987 in COPPA, 1990). Une méthode de recherche des larves efficace a été mise en place dans le Limousin. Sa mise en œuvre a permis d'améliorer les connaissances sur cette espèce qui a des exigences particulières au niveau de son habitat larvaire : profondeur d'eau faible, sédiments meubles à granulométrie fine de type sable, limons (LOLIVE & GUERBAA, 2007). En Bourgogne, les populations les plus importantes sont situées dans le Châtillonnais au niveau de marais tufeux (VARANGUIN & SIRUGUE, 2007). L'altitude moyenne des biotopes fréquentés par *Cordulegaster bidentata* se situe entre 290 et 420 m (COPPA, 1990). L'environnement de ces marais tufeux est principalement forestier et les larves de *Cordulegaster bidentata* se retrouvent au sein de vasques alimentées toute l'année par un débit faible avec des dépôts de limons très fins (COPPA, 1990). *Cordulegaster boltonii* (Donovan, 1807), espèce potentiellement concurrente à *C. bidentata* est présent dans ce type de milieux mais fréquente également les ruisseaux. Plusieurs auteurs ont relevé des différences de niches écologiques entre ces deux espèces (BUCHWALD, 1988 ; COPPA, 1990). L'objectif de cette étude est de préciser les caractéristiques de l'habitat larvaire de *Cordulegaster bidentata* et de *C. boltonii* sur plusieurs marais tufeux dans la région naturelle du Châtillonnais. Cela permettra entre autres de confirmer ou non les différences de niches écologiques observées entre les deux espèces. L'objectif est également d'obtenir des éléments sur l'écologie de ces deux espèces et de faire progresser la connaissance sur leur répartition dans la zone étudiée. Cette étude, initiée par le Conservatoire d'espaces naturels de Bourgogne, fait partie d'un travail plus large sur le suivi par bio-indicateurs de l'état de zones humides sur la partie bourguignonne du territoire de l'Agence de l'Eau Seine-Normandie et de quelques marais tufeux du territoire de l'Agence de l'Eau Rhône-Méditerranée & Corse (MORVAN, 2015).

## Zone d'étude

Neuf sites ont été étudiés dans la région naturelle du plateau de Langres et de la montagne Châtillonnaise. Huit se trouvent en Côte-d'Or (Bourgogne, 21) et un est situé en Haute-Marne (Champagne-Ardenne, 52) (carte 1). Ils ont des altitudes comprises entre 270 et 450 m.

Ils ont été choisis soit parce qu'ils étaient connus pour abriter *C. bidentata* (6 sites) soit parce que les habitats présents semblaient favorables à l'espèce (3 sites).



Carte 1. Localisation des sites étudiés

## Matériel et méthodes

### Univers d'échantillonnage

Différents habitats ont été échantillonnés tels que les zones de source (vasques tufeuses par exemple), les suintements ou les ruisselets au sein de différents contextes (marais ouvert, milieu forestier, etc.) (photographie 1). Une station correspond à un tronçon représentatif de l'écoulement étudié (suintement, ruisselet au sein du site)



**Photographie 1.** Habitat larvaire de *Cordulegaster bidentata* en contexte boisé au niveau d'un ruisseaulet ; et en milieu ouvert au niveau d'un suintement prairial



compris entre 5 et 100 m selon la configuration du terrain. Sur chaque station, nous avons effectué entre un et cinq prélèvements, chaque point de prélèvement correspondant à un micro-habitat précis. Sur l'ensemble des neuf sites étudiés, nous avons placé 22 stations pour un total de 63 points de prélèvement.

## Protocole de recherche des larves

Le protocole de recherche des larves se fonde sur la méthode développée dans le Limousin (Lolive & Guerbaa, 2007). Au sein d'une même station, nous avons effectué les prélèvements en raclant le substrat de l'aval vers l'amont (photographie 2). Le temps passé sur chaque point de prélèvement a varié entre 15 et 20 minutes. L'échantillonnage a été ciblé dans les endroits a priori favorables, à savoir des zones à granulométrie assez fine en dehors de l'écoulement principal. Toutefois, afin d'obtenir une meilleure représentativité des résultats, nous avons également effectué des points de prélèvement dans d'autres contextes (sédiments plus gros et vitesses du courant plus importantes). Les prélèvements négatifs (absence des deux espèces) ont été notés et ont permis de mieux comprendre le micro-habitat préférentiel des deux espèces lors de l'analyse.

Pour le prélèvement, l'utilisation d'une passoire (maille entre 1,5 et 2 mm) lorsque cela est possible permet d'avoir une première approche du volume prélevé et de ne pas sous-estimer la proportion des sédiments fins. Le prélèvement est ensuite tamisé à l'aide d'une épumette (maille entre 3 et 4 mm) afin de faciliter son tri. Pour chaque larve récoltée, l'espèce et le sexe sont notés lorsque la différenciation est possible. Les larves sont mesurées et celles inférieures à 15 mm sont enregistrées en *Cordulegaster* sp. (risque de confusion entre les deux taxons). Les larves sont ensuite remises dans leur habitat. Le support d'émergence pour les exuvies et la présence d'imago sont également renseignés. La présence d'exuvies permet de donner des indications sur les micro-habitats favorables et ainsi d'orienter les prélèvements.



**Photographie 2.** Méthode de prélèvement avec une épumette pour la recherche de larves de *C. bidentata*.

## Caractérisation de l'habitat physique

Plusieurs paramètres ont été relevés afin de caractériser l'habitat larvaire de *Cordulegaster bidentata* et de *C. boltonii* avant de procéder à la recherche des larves (tableau I). Ces paramètres ont été consignés sur une fiche de terrain par station. Pour la granulométrie nous avons utilisé les différentes classes de sédiments suivantes : vases et limons (< 0,05 mm), sables (0,05 mm - 2 mm), graviers (2 mm - 6 cm), cailloux (6 cm - 25 cm) et éléments organiques (feuilles, branchages...).

## Période des relevés

Les prélèvements ont été effectués de fin mai à début août. Cependant, la recherche des larves durant la période estivale (juin à août) semble moins efficace car la probabilité de récolter des larves de dernier stade (donc facilement déterminables) diminue avec l'augmentation des émergences (CHOVET, 1976).

## Analyses

Pour l'analyse, nous avons regroupé l'ensemble des données recueillies par point de prélèvement. Nous avons écarté les points où seules de jeunes larves de *Cordulegaster* non déterminables étaient présentes afin d'éviter d'éventuels biais. Nous avons réalisé une Analyse en composantes principales (ACP) avec le logiciel d'analyses R (R STUDIO, 2015) en juxtaposant les données sur les espèces et les paramètres quantitatifs (hauteur d'eau, épaisseur de sédiments, largeur de l'écoulement et altitude). Les paramètres qualitatifs estimés comme la pente ont été écartés afin de ne pas causer de biais dans les analyses.

Afin de caractériser de manière plus précise les habitats larvaires des deux espèces pour la granulométrie du sédiment, nous avons utilisé l'indice d'électivité de Jacobs (JACOBS, 1974). Cet indice, compris entre 0 et 1, permet de pondérer les données par le nombre de prélèvements effectués dans chaque type d'habitat et de préciser de manière significative si l'espèce considérée a des préférences marquées et a tendance à éviter certains types d'habitat. Nous avons donc construit des classes en conservant uniquement le ou (les) sédiment(s) dominant(s) par prélèvement. Deux sédiments dominants ont été gardés si chacun avait une proportion d'au moins 40 %. Un seul sédiment dominant était retenu lorsque sa proportion atteignait au moins 50 % et que la proportion des autres sédiments était inférieure à 30 %. Les autres prélèvements ont été positionnés dans une catégorie « mixte ».

## Résultats

### Résultats généraux et éléments d'écologie

Sur l'ensemble de la campagne de prélèvement, le protocole de recherche utilisé a permis de recenser 101 larves de *Cordulegaster* dont 25 larves appartenaient à *C. bidentata* et 40 à *C. boltonii*. Trente-six jeunes larves n'ont pu être identifiées jusqu'à l'espèce. Nous avons pu noter la présence de différentes classes d'âge avec des larves comprises entre 6 et 40 mm (photographie 3). *Cordulegaster bidentata* a été trouvé sur

**Tableau I.** Paramètres relevés pour la caractérisation de l'habitat larvaire de *Cordulegaster bidentata* et de *Cordulegaster boltonii*.

Paramètres	Description et justification du choix des paramètres
<b>Paramètres relevés pour la station</b>	
Type de station	Suintement, ruisseau, zone de source
Proximité milieu favorable	Station isolée ou inscrite dans un réseau de stations favorables
Contexte	Marais ouvert, milieu forestier, mixte
Ensoleillement	Totalement ouvert, moyennement ouvert, ombragé ( <i>C. bidentata</i> est connu pour fréquenter des milieux partiellement ombragés (HEIDEMANN & SEIDENBUSCH, 2002))
Pente	Nulle, faible, moyenne, forte ( <i>C. bidentata</i> fréquente plutôt des zones avec une certaine déclivité (HEIDEMANN & SEIDENBUSCH, 2002 ; TAMM, 2012))
<b>Paramètres relevés par points de prélèvement</b>	
Coordonnées GPS	
Altitude	Relevée avec le GPS (en m)
Granulométrie	Estimation visuelle (en %) des différentes tailles de sédiments ( <i>C. bidentata</i> semble préférer les zones à granulométrie fine (COPPA, 1990 ; LOLIVE & GUERBAA, 2007))
- Largeur de l'écoulement - Hauteur d'eau - Épaisseur du sédiment	Mesures en cm à l'aide d'une tige graduée ( <i>C. bidentata</i> se retrouve principalement au sein d'écoulements avec des largeurs, hauteurs et profondeurs d'eau réduites (COPPA, 1990 ; HEIDEMANN & SEIDENBUSCH, 2002))



**Photographie 3.** Larves de *Cordulegaster* de différents âges au sein d'un même point de prélèvement.

deux sites où il n'était pas connu. Les deux espèces fréquentent des biotopes ayant une altitude comprise entre 290 et 450 m dans des contextes ouverts et ombragés (distribution à peu près équivalente) ce qui est une particularité par rapport aux biotopes décrits pour l'Allemagne notamment.

Nous avons également observé des exuvies et des imagos mais dans une moindre abondance que les larves (10 exuvies et 1 imago pour *C. bidentata*, 3 exuvies et 10 imagos pour *C. boltonii*).

Au niveau du support d'émergence, nous avons pu remarquer que *C. bidentata* a plutôt tendance à utiliser des structures végétales verticales (de type roseau, carex jusqu'à 60 cm environ) et non systématiquement la mousse ou les pierres comme il est décrit en Allemagne (HEIDEMANN & SEIDENBUSCH, 2002). Toutefois, il est possible que l'utilisation de ce support d'émergence concerne uniquement le contexte des marais tufeux du Châtillonnais. Nous avons pu observer des exuvies de *C. boltonii* sur des supports identiques à *C. bidentata* mais également sur des supports de type mousse au niveau de vasques tufeuses.

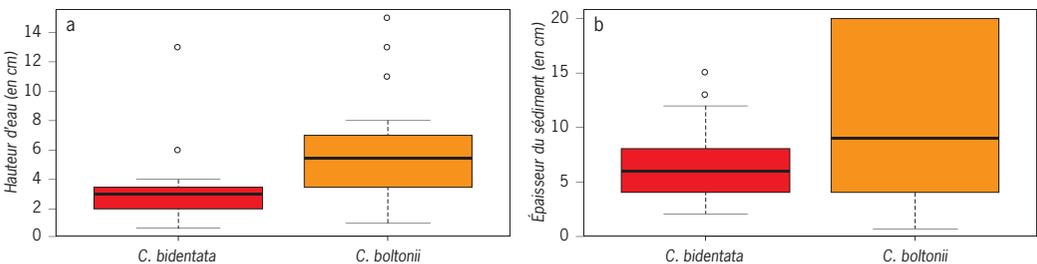
*Cordulegaster bidentata* et *C. boltonii* ont tendance à cohabiter de façon récurrente sur une même station si bien que la moitié des stations présentent les deux espèces en mélange. Au niveau des points de prélèvement (micro-habitat), la cohabitation des deux espèces a été notée dans 9 % des cas.

## Influence du milieu physique sur la micro-distribution de *Cordulegaster bidentata* et *C. boltonii*

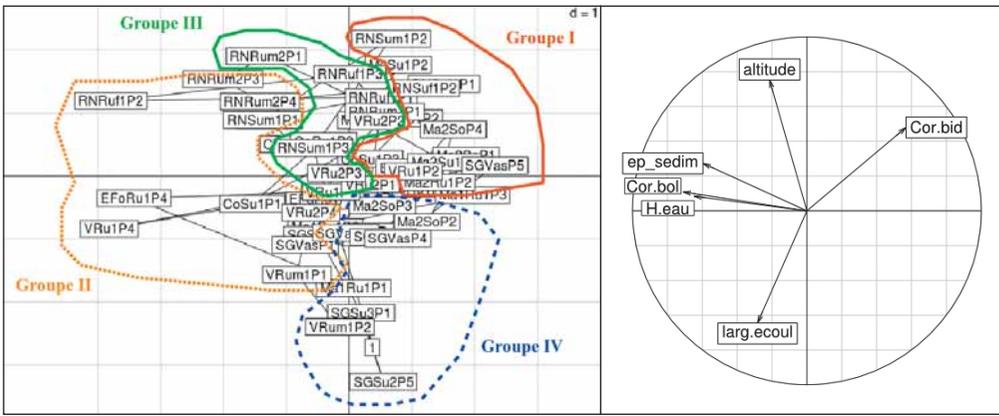
Nous pouvons constater que *C. bidentata* fréquente des zones plus réduites que *C. boltonii* qui s'accommode de zones plus larges correspondant à des ruisseaux (tableau II et figure 1). *C. bidentata* présente donc une sténoécie plus marquée et est exclu dès que la hauteur d'eau, l'épaisseur du sédiment et la largeur de l'écoulement deviennent trop élevées (de l'ordre de 5 cm pour la hauteur d'eau, de 15 cm pour l'épaisseur de sédiment et de 60 cm pour la largeur de l'écoulement).

**Tableau II.** Variation des paramètres hauteur de l'eau, épaisseur des sédiments et largeur d'écoulement aux différents points échantillonnés pour *Cordulegaster bidentata* et *C. boltonii*.

Paramètres	Espèce	Moyenne	Écart-type	Minimum	Maximum	N (larves)
Largeur d'écoulement (cm)	<i>C. bidentata</i>	37,1	36,2	17	60	25
	<i>C. boltonii</i>	54,3	29,4	25	120	37
Hauteur de l'eau (cm)	<i>C. bidentata</i>	3,3	3,1	0,7	13	25
	<i>C. boltonii</i>	6,1	3,6	1	15	37
Épaisseur de sédiment (cm)	<i>C. bidentata</i>	6,8	6,1	2	15	25
	<i>C. boltonii</i>	10,5	5,8	0,7	20	37



**Figure 1.** Variations de la hauteur de la lame d'eau (a) et de l'épaisseur de sédiment (b) sur les points de prélèvement pour *Cordulegaster bidentata* et *C. boltonii*.



**Figure 2.** Carte factorielle de l'ACP au niveau des points de prélèvement et cercle des corrélations montrant la répartition de *Cordulegaster bidentata* et *C. boltonii* selon les facteurs étudiés (Groupe I : prélèvements comportant seulement *C. bidentata*, Groupe II ; prélèvements comportant seulement *C. boltonii*, Groupe III : prélèvements avec les deux espèces en mélange, Groupe IV : prélèvements ne comportant aucune des deux espèces).

Au niveau de l'ACP, les facteurs les plus explicatifs sont l'épaisseur du sédiment et la hauteur d'eau pour l'axe 1 (figure 2). La largeur de l'écoulement et l'altitude semblent également contribuer à la distribution des deux espèces pour l'axe 2. Nous pouvons organiser les points de prélèvement en quatre grands groupes. Le groupe I présente des micro-habitats restreints plus favorables à *C. bidentata*. Il correspond plutôt à des suintements et zones de source avec des hauteurs d'eau faibles. Le groupe II comprend les micro-habitats favorables à *C. boltonii*. Il présente des hauteurs d'eau et des épaisseurs de sédiment plus élevées au niveau de zones où l'écoulement s'élargit. *C. bidentata* y est absent. Le groupe III correspond à des zones où les micro-habitats larvaires des deux espèces de *Cordulegaster* se chevauchent. Enfin le groupe IV comprend les zones peu favorables aux deux espèces.

La composition granulométrique du sédiment va également jouer un certain rôle au niveau de la micro-distribution des deux espèces. Avec l'indice d'électivité de Jacobs, nous pouvons constater que les deux espèces ont tendance à préférer des sédiments fins de type limons, limons/organique pour *C. bidentata* (photographie 4) et sable/organique pour *C. boltonii*.

## Discussion

### Apports du protocole étudié

Ce protocole de recherche de larves est très efficace comme l'avait déjà montré l'étude effectuée dans le Limousin (LOLIVE & GUERBAA, 2007). En effet, la méthode a permis de contacter plus d'une centaine de larves de *Cordulegaster*.

### Habitats de *C. bidentata* et *C. boltonii*

Nous avons pu constater que *C. bidentata* fréquentait aussi bien les marais ouverts que les milieux forestiers ce qui semble être une spécificité de la Bourgogne. *Cordulegaster boltonii* fréquente les mêmes types de biotope et est fréquemment rencontré dans les ruisseaux contrairement à *C. bidentata* comme il avait déjà pu être noté lors d'études précédentes (COPPA, 1990 ; LEIPELT, 2005).

### Micro-distribution de *C. bidentata* et *C. boltonii*

Au vu des résultats, il existe une zone de chevauchement au niveau des habitats larvaires des deux espèces de *Cordulegaster* étudiées. Avec la succession de micro-habitats observée, *C. boltonii* semble avoir une écologie plus plastique et s'adapter à une variabilité d'habitats plus importante (ruisselets, ruisseaux) tandis que *C. bidentata* présente une sténoécie plus marquée et est exclu dès que la hauteur d'eau, l'épaisseur du sédiment et la largeur de l'écoulement deviennent trop élevées (respectivement 5 cm, 15 cm et 60 cm). Ces valeurs correspondent relativement à celles que COPPA (1990) avait mesurées lors de son



**Photographie 4.** Larves de *Cordulegaster bidentata* dans un secteur riche en limons et débris organiques végétaux.



**Photographie 5.** Zone latérale d'un ruisseau avec un courant faible permettant le dépôt de limon et de sable fin très favorable aux larves de *Cordulegaster bidentata*.

étude : profondeur de 0,5 à 20 cm, largeur de 25 cm. Ces paramètres sont interdépendants et participent à la différence de niche écologique auparavant constatée entre ces deux espèces résultant d'une combinaison de différents facteurs (BUCHWALD, 1988 ; COPPA, 1990).

Les deux espèces fréquentent des sédiments meubles propices à l'enfouissement, plutôt des limons pour *C. bidentata* (photographies 4 et 5) et du sable pour *C. boltonii*. Cette préférence pour des sédiments à granulométrie fine avait déjà été observée dans le Limousin (LOLIVE & GUERBAA, 2007). Cependant, contrairement à ce qui avait été évoqué dans le Limousin, dans notre étude, *C. bidentata* a plutôt tendance à éviter les sédiments sableux tandis que *C. boltonii* semble préférer ces derniers.

## Perspectives et amélioration de l'étude de l'habitat larvaire

Quelques perspectives d'amélioration peuvent être à prévoir au niveau de la méthode de prélèvement elle-même ou de la caractérisation de l'habitat larvaire. Il serait notamment intéressant d'effectuer des mesures complémentaires comme des mesures chimiques (pH, température) ou oxymétriques. Le taux d'oxygène pourrait être un des facteurs déterminants car les larves de *Cordulegaster* sont présumées être sensibles à la pollution organique et fréquentent souvent les mêmes habitats que les Plécoptères, leurs proies de prédilection, qui sont des taxons très polluosensibles (HEIDEMANN & SEIDENBUSCH, 2002 ; GRAND & BOUDOT, 2006). La disponibilité en ressources alimentaires et l'éventuelle compétition entre les deux espèces pourraient également être étudiées afin de voir si ces paramètres influencent la distribution des deux espèces.

La vitesse du courant n'a pas été abordée lors de cette étude mais *C. bidentata* a tendance à éviter les vitesses de courant trop importantes comme l'avait déjà montré LEIPELT (2005), dans son étude sur la réponse au courant chez les *Cordulegaster*, mettant en évidence que contrairement à *C. boltonii*, *C. bidentata* n'est pas adapté à un courant trop fort. Il va en effet avoir tendance à dériver plus rapidement et sur de plus grandes distances. Cette espèce ne va donc se maintenir qu'au niveau des zones plus réduites avec une hauteur d'eau et une vitesse de courant faible limitant le risque de dérive larvaire. *Cordulegaster bidentata* se comporte ainsi dans notre étude et se retrouve principalement au niveau des zones de source, vasques, suintements, ruisseaux voire ruisselets de petite taille. Il pourrait être intéressant de définir un mode opératoire pour la mesure de ce paramètre hors conditions maîtrisées.

Il serait possible de calculer des densités de population comparables entre points avec une approche de l'effort d'échantillonnage en précisant le volume prélevé à chaque point. Cela permettrait d'affiner l'étude et d'éventuellement estimer la taille de la population.

Des manipulations en conditions contrôlées (en aquarium notamment) au niveau des jeunes larves permettraient de distinguer si le micro-habitat larvaire change selon les stades de vie des *Cordulegaster* mais demanderaient que toutes les larves soient identifiées à l'espèce ce qui n'est pas possible actuellement. L'observation des femelles en activité de ponte et du sédiment choisi est également importante pour affiner ces analyses.

Enfin, il serait intéressant de poursuivre cette étude de *C. bidentata* sur différentes régions. En effet, la sélection de l'habitat larvaire et la micro-distribution des espèces peuvent dépendre de différences régionales/locales selon la présence et la distribution de sédiments favorables et d'autres facteurs (LEIPELT & SUHLING, 2001).

# Conclusion

Nous avons pu voir dans cette étude que *Cordulegaster bidentata* et *Cordulegaster boltonii* peuvent cohabiter au sein de mêmes micro-habitats mais que *C. bidentata* est exclu dès que la hauteur d'eau, la largeur du cours d'eau, l'épaisseur du sédiment ou encore la vitesse du courant deviennent trop importantes. Cette étude confirme dans la zone géographique étudiée les différences de niches écologiques observées auparavant (BUCHWALD, 1988 ; COPPA, 1990 ; LEPELLET, 2005).

Les marais tufeux du Châtillonnais offrent des conditions optimales au développement des *Cordulegaster*. Le stade larvaire est une phase critique en particulier pour les espèces ayant leur cycle de vie sur plusieurs années (semivoltine ou partivoltine comme les *Cordulegaster*). Les études portant sur le stade larvaire permettent donc de faire avancer les connaissances sur les micro-habitats de ces espèces et ainsi de proposer des mesures de gestion et de conservation adaptées (LEPELLET & SÜHLING, 2001). *C. bidentata*, fréquentant des milieux réduits et fragiles, la connaissance de son habitat larvaire permet une meilleure prise en compte des enjeux concernant cette espèce lors de travaux sylvicoles notamment (VAUD, 2009).

## Remerciements

Nous tenons à remercier Simon PARENT qui a participé aux premiers repérages sur les sites en début de saison et le Conservateur de la Réserve Naturelle Nationale de Chalmessin, Romaric LECOMTE, qui nous a autorisé à réaliser des relevés sur la réserve.

Nous tenons également à remercier l'Agence de l'Eau Seine-Normandie (AESN) et le Fonds Européen de Développement Régional (FEDER) qui ont permis le financement de cette étude.

## Bibliographie

- BUCHWALD R. 1988. Die Gestreifte Quelljungfer *Cordulegaster bidentata* (Odonata) in Südwestdeutschland. *Carolina* 49: 49-64.
- [CHOVET M. 1976. L'alimentation de la larve de *Cordulegaster boltonii* (Donov. 1807) (Odonates : Anisoptères) dans son milieu naturel. Thèse de Doctorat, Université Claude Bernard Lyon 1, France, 154 p.]
- COPPA G. 1990. *Cordulegaster bidentata* Selys (Odonata Anisoptera : Cordulegasteridae) dans les départements de la Haute-Marne et de la Côte-d'Or. *Bull. Soc. Sci. Nat. Archéol. Haute-Marne* 23(9): 217-224.
- GRAND D. & BOUDOT J.-P. 2006. Les Libellules de France, Belgique et Luxembourg. Biotope, France, 480 p.
- [Groupement de bureaux DELARZE et AMAIBACH Sàrl 2009. *Cordulegaster bidentata*, *Cordulegaster bidentata*, Selys 1843 - Espèces forestières prioritaires - Fiche d'action n°10. Service des forêts, de la faune et de la nature, Inspection cantonale des forêts, Canton de Vaud, Suisse, 14 p.]
- 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, 416 p.
- JACOBS J. 1974. Quantitative measurement of food selection. A modification of the forage ratio and Ilev's electivity index. *Oecologia* 14: 413-417.
- LEPELLET K.G. 2005. Behavioural differences in response to current : implications for the longitudinal distribution of stream odonates. *Archiv für Hydrobiologie* 163: 81-100.
- LEPELLET K.G. & SÜHLING F. 2001. Habitat selection of larval *Gomphus graslinii* and *Oxygastra curtisii* (Odonata : Gomphidae, Corduliidae). *International Journal of Odonatology* 4: 23-34.
- LOLIVE N. & QUERBAA K. 2007. La connaissance de *Cordulegaster bidentata* Selys, 1843 en Limousin affinée par une méthode de recherche des larves très efficace (Odonata, Anisoptera, Cordulegasteridae). *Martinia* 23: 3-8.
- OTT J. 2013. Erfassung der Gestreiften Quelljungfer (*Cordulegaster bidentata*) Selys, 1843 im Natur park und Biosphärenreservat Pfälzerwald (Insecta: Odonata). *Fauna Flora Rheinland-Pfalz* 12(3): 1039-1074.
- [MORVAN T. 2015. Inventaire odonotologique en Bourgogne et programme SeinO - Caractérisation de l'habitat larvaire de *Cordulegaster bidentata* sur les marais tufeux du Châtillonnais. Rapport universitaire, Université Lyon 1, LP ATIB & CEN Bourgogne, France, 96 p.]
- R Studio 2015. R : A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. ISBN 3-900051-07-0, URL <http://www.R-project.org>.
- REMPEL L., RICHARDSON J. & HEALEY M. 2000. Macroinvertebrates community structure along gradients of hydraulic and sedimentary conditions in a large gravel-bed river. *Freshwater Biology* 45: 57-73.
- TAMM J. 2012. *Cordulegaster bidentata* in Hessen mit besonderer Berücksichtigung ihrer Bindung an den geologischen Untergrund (Odonata: Cordulegasteridae). *Libellula* 31(3/4): 131-154.
- VARANGUIN N. & SIRUGUE D. 2007. Inventaire des Odonates patrimoniaux en Bourgogne. *Rev. sci. Bourgogne-Nature* 5: 66-80.



Tatiana MORVAN

Actuellement chargée d'études au CEN Franche-Comté et stagiaire au CEN Bourgogne en 2015 dans le cadre de la licence professionnelle ATIB.



Guillaume DOUCET

Naturaliste polyvalent, il est en charge du suivi des sites de Côte-d'Or sur lesquels intervient le CENB.