

Cordulegaster boltonii boltonii (Donavan, 1807) (Odonata, Anisoptera: Cordulegastridae) : Etude comparative de sa distribution actuelle et passée dans le département du Rhône (France) et compléments biologiques

Autor(en): **Grand, Daniel**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Bulletin romand d'entomologie**

Band (Jahr): **24 (2007-2008)**

Heft 1

PDF erstellt am: **18.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-986170>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

***Cordulegaster boltonii boltonii* (Donavan, 1807) (Odonata, Anisoptera: Cordulegastridae). Etude comparative de sa distribution actuelle et passée dans le département du Rhône (France) et compléments biologiques *.**

par Daniel GRAND, Impasse de la Voûte, F-69270 Saint-Romain au Mont d'Or

Résumé : Pour de très nombreux insectes, il est souvent impossible d'établir une comparaison fiable entre leur distribution actuelle, bien connue sur inventaire, et leur distribution passée imparfaitement connue. Toutefois, pour *Cordulegaster b. boltonii*, il a été possible de reconstituer sa distribution supposée au milieu du XIXe siècle. Les communes du département du Rhône ont été classées selon leur capacité à héberger cette libellule, en communes favorables (avec ruisseaux collinaires), en communes peu favorables (avec ruisseaux de plaine) et en communes incompatibles (sans cours d'eau). Après un inventaire minutieux réalisé pendant la période 1987-2006, sur les 293 communes du Rhône, la comparaison entre distribution théorique ancienne et distribution réelle actuelle montre une très bonne similitude (couverture moyenne de 97,7%) à un siècle et demi de distance. Si la distribution actuelle de *C. b. boltonii* semble avoir été peu influencée par les activités agricoles du vignoble beaujolais, en revanche, sa pérennité sur le Grand Lyon est menacée à terme. Lorsque cette espèce émerge dans les tunnels ou sous les ponts, elle le fait en position verticale et à plus de 40 cm au dessus de l'eau. Le sex-ratio donne 50,95% de femelles. La longueur des exuvies est, en moyenne, de 39,6 mm chez les mâles et de 42,4 mm chez les femelles.

Introduction

Avec la déclaration des experts du Club de Rome au début de la décennie 1970, nous apprenions incrédules que la Terre était malade de

*Communication présentée lors de la 30e Réunion des Entomologistes Rhône-Alpins du 24 mars 2007 à Genève.

l'homme. Depuis, le saccage de notre planète s'est aggravé sous l'action de la démographie galopante, de la déforestation massive, de l'agriculture intensive et de la diffusion des pollutions diverses engendrées par nos activités. A grande échelle, les dégradations sont directement vérifiables, comme, par exemple, la disparition des forêts primaires que nous observons par satellite. En revanche, la perte de biodiversité à un niveau local est-elle facile à mettre en évidence sur un grand pas de temps.

Le naturaliste peut-il affirmer que tel insecte commun dans sa jeunesse est maintenant devenu rare? En se basant sur la documentation publiée et les données de terrain disponibles, le naturaliste exigeant éprouvera une grande difficulté à prouver une telle raréfaction, car dans les faits, il faut comparer la distribution actuelle de l'insecte étudié, à sa distribution antérieure prise pour référence. En effet, si la comparaison à établir dépasse une période de deux à trois décennies, l'inventaire initial de l'insecte fait généralement défaut.

Pour mieux comprendre le problème, nous allons examiner l'évolution de la distribution en France continentale d'une libellule de grande taille, *Cordulegaster boltonii*, dont les stades larvaires se déroulent essentiellement dans les rus, ruisselets et ruisseaux des collines et reliefs. Cette espèce discrète et modérément territoriale a la réputation d'être assez sensible aux dégradations de son habitat et à la pollution des eaux. En France, elle est classée en Liste Rouge Nationale (Dommanget, 1987), parmi les «espèces localisées ou disséminées dont les effectifs sont, en général, assez faibles». Selys (1850) indique ce *Cordulegaster* d'une grande partie de l'Europe et le signale rare en France avec comme distribution, les Pyrénées et la région parisienne. Mieux informé, Martin (1931) le dit rare en Anjou et en Bretagne, assez commun en Lorraine et très commun dans les Pyrénées. Il le mentionne également de la Creuse, de la Gironde, de la Vienne, de la Haute-Vienne et des environs de Toulouse. Un demi-siècle plus tard, l'étude cartographique de Dommanget (1987) indique cette espèce de 33 départements depuis 1960, alors que pour 21 autres, sa présence antérieure n'a pas été confirmée ou vérifiée. Dans un inventaire collectif, couvrant la période 1982-1993, le même Dommanget (1994) confirme cette libellule de 71 départements. Tout récemment, Grand & Boudot (2006) améliorent ce bilan par la citation de *C. boltonii* de 88 départements et, pour 67 de ces derniers, il serait commun à très commun. Une rapide analyse des informations collectées sur un siècle et demi, montre qu'il est impossible d'établir une quelconque comparaison entre les vagues informations rassemblées par Selys (1850) et la distribution précise proposée par Grand & Boudot (2006).

Toutefois, dans de rares situations, il est encore possible de comparer la distribution passée et la distribution présente d'une libellule. Prenons l'exemple du département du Rhône pour lequel nous allons reconstituer la distribution théorique de la sous-espèce nominale *C. b. boltonii* vers le milieu du XIXe siècle. Préalablement à cette reconstitution, il convient de donner quelques informations générales.

Le département du Rhône

Les 293 communes du département se répartissent sur 3249 km² de superficie. La géographie départementale se compose pour trois quart de collines dont la plus haute, le mont Saint-Rigaud, culmine à 1012 mètres, et pour un quart de plaines basses, comprenant l'étroite plaine alluviale de la Saône et la petite plaine de l'est lyonnais. Le département est peuplé de 1'580'000 habitants et 85% de cette population se concentrent sur les 57 communes du Grand Lyon. Fortement industrialisée, la mégapole lyonnaise couvre environ le sixième du territoire départemental. Les autres espaces se répartissent en un bocage plus ou moins boisé sur les collines de l'ouest, mais aussi en une agriculture céréalière intensive à l'est et, enfin, au réputé vignoble du Beaujolais au nord.

L'histoire locale de *C. boltonii boltonii*

La collection historique de l'entomologiste lyonnais Eugène Foudras (1783-1859) contient bien des spécimens de *C. b. boltonii*, mais aucune étiquette ne précise leur localisation géographique et leur date de capture (Grand, 1990). La première mention exploitable de cet insecte sur le département est récente puisqu'elle émane de Dommagnet (1987). Puis, Grand (1992) signale cette espèce sur 5 des 6 districts naturels connus du département. Enfin, une décennie plus tard, ce même auteur l'indique de 173 communes du Rhône (Grand, 2004).

Méthode

En prévision de la réalisation d'un atlas communal des libellules du département du Rhône (Grand, 2004), des documents de prospection avaient été préparés pendant l'hiver 1997-98, pour quelques espèces de cours d'eau. Ces documents visaient à réduire les pertes de temps, en limitant les prospections aux seules communes favorables à leur présence.

Les recherches de *C. b. boltonii* ont été poursuivies et intensifiées jusqu'à fin 2006, c'est à dire bien au delà de celles engagées pour l'atlas départemental qui ont été cloturées à l'automne 2002. L'analyse des mœurs de cette libellule permet de classer en 4 groupes ses préférences et ses contraintes écologiques:

a - Selon Robert (1958), *C. b. boltonii* est «rare dans les plaines uniformes. Il se rencontre sitôt qu'il y a des pentes et des montagnes et marque une nette préférence pour les ruisseaux d'eau limpide, à courant un peu vif». Les ruisseaux de plaine sont moins favorables car ils ont souvent un courant estival insuffisant qui favorise les dépôts vaseux et la prolifération de la végétation en surface (potamots, lentilles d'eau et/ou algues vertes filamenteuses). Ces mauvaises conditions restreignent d'autant sa présence.

b - Pour Dommanget (1987) «les larves se tiennent enfouies dans le substrat...à sédiments fins...(rives sablonneuses, ... arrière des obstacles et des herbiers immergés, etc.)». En complément, cet auteur définit les catégories de cours d'eau qui lui sont favorables. Il s'agit des zones de source, mais surtout de ruisselets, ruisseaux et rivières ombragées à courant vif ayant généralement d'une largeur inférieure à 10 mètres. En revanche, les cours d'eau qui excèdent 25 mètres entre berges, sont impropres à l'espèce tels que grandes rivières, fleuves et canaux.

c - Grand & Boudot (2006) signalent qu'en s'enfouissant dans les sédiments humides, sa larve peut supporter des périodes d'assec approchant 2 mois. A ce sujet, il faut préciser qu'un assec prolongé induit un redoutable inconvénient. En effet, les femelles sont surtout actives en juillet et août. Un assec sévère couvrant cette période perturbe gravement le déroulement des pontes, d'autant qu'elles pondent dans les sédiments sablonneux immergés.

d - Enfin, les femelles ne peuvent pondre que dans une lame d'eau d'une épaisseur inférieure à 6 cm. Au delà, les sédiments immergés dans lesquels elles déposent leurs œufs, sont hors de portée de leur ovipositeur. Cette forte contrainte élimine les cours d'eau aux berges abruptes ou trop pentues qui s'enfoncent profondément sous l'eau.

En fonction des caractéristiques des cours d'eau (localisation ou non sur les reliefs, gabarit, vitesse du courant, nature et épaisseur des sédiments, densité de la végétation de surface, durée des assecs et morphologie des berges), les communes du département se classent en trois catégories:

Catégorie 1 - Les communes incompatibles avec l'indigénat de *C. b. boltonii* se scindent en 3 groupes:

a - Les 16 communes qui ne disposent pas de cours d'eau sur leur territoire, telles Bron, Chassieu, Charly, Corbas, Genas, Marcy, Mions, Montmelas-Saint-Sorlin, Pusignan, Riverie, Saint-Bonnet-de-Mûre, Saint-Jean-des-Vignes, Saint-Laurent-de-Mûre, Saint-Priest, Toussieu et Vénissieux.

b - Les 6 communes dont les cours d'eau sont impropres à l'espèce car d'une largeur supérieure à 25 mètres, comme le Rhône, la Saône, le cours inférieur de l'Azergues, le canal de fuite de Pierre-Bénite et les canaux de Jonage et de Miribel. Il s'agit d'Albigny-sur-Saône, Caluire, Feyzin, La Mulatière, Saint-Fons et Solaize

c - Les 5 communes traversées par des ruisseaux dont les assecs estivaux excèdent deux mois, comme Fleurieux-sur-Saône (torrent des Echets), Les Olmes, Saint-Laurent-d'Agnay, Rilleux-la-Pape (cours supérieur du ruisseau du Ravin) et Ternay (ruisselet de Fond Famineux).

Catégorie 2 - Les communes dont les cours d'eau sont peu favorables ou même défavorables à la présence de *C. b. boltonii* telles:

a - La commune de Colombier-Saugnieu qui est bordée par la Bourbre, une rivière large de 20 mètres au moins.

b - Les 10 communes d'Anse, Dracé, Corcelles-en-Beaujolais, Quincieux, Saint-Georges-de-Reneins, Saint-Jean-d'Ardière, Taponas, Vaulx-en-Velin, Villefranche-sur-Saône et Villeurbanne qui sont traversées par des ruisseaux de plaine à faible courant ou sans courant estival, parfois envasés et dont la surface peut être recouverte de végétation proliférante.

c - La commune de Charentay dont le ruisseau intermittent subit des assecs estivaux inférieurs à deux mois.

d - Les 5 communes d'Ambérieux, Belleville, Les Chères, Limas et Quincieux dont les cours d'eau sont d'origine anthropique tels que biefs, fossés et chenaux drainants profonds, à courant insuffisant ou nul, et aux berges abruptes.

Catégorie 3 - Les communes où l'indigénat de *C. b. boltonii* est réputé obligatoire, car elles disposent sur leur territoire, de reliefs (collines, flancs des vallées alluviales) plus ou moins accentués et d'au moins un cours

d'eau favorable ou assez favorable à sa présence, tels que rus, ruisselets et ruisseaux de pente jusqu'à 10 mètres de large, à courant permanent, aux eaux limpides, fraîches et modérément ombragées.

Cette étude comporte deux biais représentés, l'un par la définition très approximative de l'unité de surface et l'autre, par les cours d'eau qui servent de limite administrative entre communes mitoyennes. L'unité de surface étant la commune, elle est éminemment variable de l'une à l'autre (de 0,4 à 89 km²), et les plus grandes ont, vis à vis des plus petites, de meilleures possibilités d'être traversées par un cours d'eau. Par ailleurs, les observations de *C. b. boltonii* réalisées sur les cours d'eau en limite communale ont été répercutées sur chacune des communes mitoyennes. Toutefois, les effets néfastes de ce dernier biais sont atténués, car de nombreuses communes possèdent plusieurs cours d'eau convenant à cette libellule.

Dans la mise en évidence de l'indigénat de *C. b. boltonii*, la collecte des exuvies a été privilégiée car la présence de ces dernières prouve sa reproduction. Par défaut et toutes les fois que cela a été possible, un adulte a été capturé pour détermination, puis relâché. Par bonne luminosité, quelques observations sans capture ont été validées, car cette espèce se confond difficilement avec une autre.

La recherche des exuvies s'est orientée, en priorité, sur les parois des piédroits et des voûtes des ponts et tunnels. Si la longueur des ponts, mesurée sur l'axe du ruisseau, excède environ 3 à 4 fois leur hauteur, il est envisageable d'y trouver des exuvies sur leurs parois. Ces ouvrages se visitent sans difficulté, en particulier, au passage des cours d'eau sous les chemins, routes et voies ferrées. Ces prospections peuvent se pratiquer hors saison de vol de l'insecte et par mauvais temps. Parfois, des exuvies sont trouvées 2 ou 3 années après l'émergence de la libellule, car sous ces ouvrages, les dépouilles larvaires sont protégées des intempéries (pluie et vent), mais aussi des animaux qui s'en nourrissent (oiseaux, fourmis, limaces, etc...).

En résumé, les 293 communes du Rhône se regroupent, pour 27 de ces dernières, dans la catégorie 1 des communes où *C. b. boltonii* est absent et pour 17 autres en catégorie 2 des communes où sa présence est incertaine. Par déduction, cette libellule se trouve sur les 249 communes de la catégorie 3, cette valeur correspondant à sa distribution théorique minimale. Ces résultats sont synthétisés sur la «Carte-A de distribution communale théorique». Les catégories 2 et 3 dont le cumul plafonne à 266 communes, constituent sa distribution théorique maximale, tandis

qu'au milieu du XIXe siècle, sa distribution probable devait approcher les 257 communes, valeur moyenne entre les distributions théoriques, minimale et maximale.

Résultats

Cet inventaire qui recouvre la période (1979)1987-2006, approche l'exhaustivité puisque toutes les communes du département, sauf peut-être Corcelles-en-Beaujolais, ont été prospectées minutieusement et autant de fois que nécessaire. Il permet d'établir la «Carte-B de distribution communale réelle» de *C. b. boltonii* qui a été contacté physiquement sur 249 communes. Une analyse des résultats montre son absence sur cinq communes de la catégorie 3 (Millery, Rochetaillé-sur-Saône, Saint-Germain-au-Mont-d'Or, Saint-Lager et Vourles) pour lesquelles son indigénat était considéré comme obligatoire. Pour trois de ces communes, l'explication de son absence nécessiterait une analyse approfondie de leur situation respective. En revanche, Saint-Lager et Rochetaillé-sur-Saône hébergent probablement cette libellule qui a été observée à proximité immédiate de ces deux communes, sur des cours d'eau les traversant et aptent à l'accueillir. En conclusion, sa distribution maximale actuelle est donc de 251 communes (249 effectives et 2 probables).

La comparaison des documents cartographiques A et B montre, pour *C. b. boltonii*, une très bonne corrélation entre la distribution actuelle sur 251 communes et sa distribution théorique maximale de 266 communes (taux de couverture de 94,3%). Cette distribution actuelle approche l'excellence si elle est comparée à sa distribution communale théorique probable sur 257 communes (taux de couverture de 97,7%), évaluée pour le milieu du XIXe siècle. Sous l'angle d'une stricte présence/absence communale sur le département, nous pouvons conclure à une perte négligeable de distribution sur une période d'un siècle et demi. Toutefois, une analyse détaillée qui traiterait de l'évolution des populations et de leurs effectifs, montrerait peut-être une situation moins satisfaisante. Dans ce cas, les explications seraient à rechercher dans l'urbanisation galopante du Grand Lyon, les pollutions de certains ruisseaux et l'envasement de certains autres ou, encore, la rectification de leurs berges et le bétonnage de leur lit. En réalité, le devenir de cette espèce est à surveiller sur une trentaine de communes du département et sa situation actuelle est préoccupante sur au moins 25 autres, soit 10% des communes où sa présence est prouvée. En fonction de l'ampleur des dégradations subies par les cours d'eau, le statut de *C. b. boltonii* sur ces 25 communes est le suivant:

a - Menacé à Chaponnay, Collonges-au-Mont-d'Or, Eveux, Fontaines-sur-Saône, Jons, Lyon, Odenas, Saint-Georges-de-Reneins, Saint-Romain-au-Mont-d'Or, Sainte-Foy-lès-Lyon et Sérézin-du-Rhône.

b - En danger à Charentay, Jonage, Marcilly.d'Azergues, Pierre-Bénite, Sainte-Colombe, Sainte-Foy-l'Argentière, Saint-Genis-Laval, Thizy, Vaulx-en-Velin et Villefranche-sur-Saône.

c - Disparu (ou accidentel) à Quincieux, Sathonay-Camp, Sathonay-Village, Taponas et Villeurbanne.

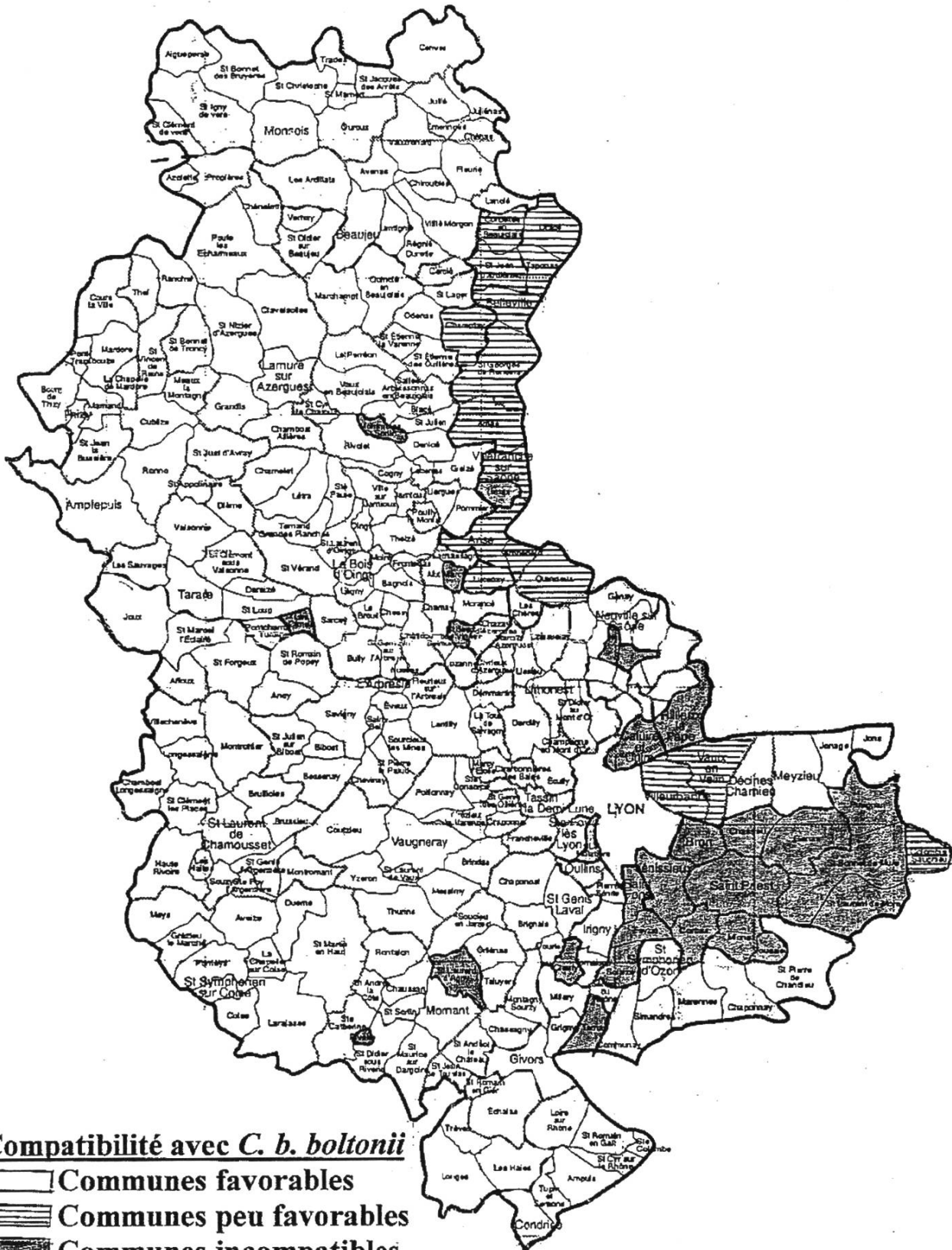
Quant à l'indigénat de *C. b. boltonii*, des exuvies ont été collectées sur 175 communes tandis que pour 9 autres, des femelles en ponte y ont été observées, soit un total de 184 communes où cette espèce s'y reproduirait avec une quasi-certitude. Pour les trois-quart des 67 autres communes ($251-184 = 67$) où des indices directs et fiables font défaut, sa reproduction y est toutefois probable car les ruisseaux qui hébergent les adultes sont de qualité suffisante. En effet, l'expérience montre que, dans certaines limites, cette libellule s'adapte aux altérations subies par son habitat.

D'un point de vue statistique, *C. b. boltonii* a été trouvé sur 224 cours d'eau, dont certains traversent plusieurs communes, comme l'Azergues, un grand ruisseau qui est en contact avec 23 de ces dernières. Le nombre de sites visités correspond à 407 lieux-dits, mais en simplifiant les doublons des communes mitoyennes, cette valeur est ramenée à 324 localités différentes qui ont été prospectées.

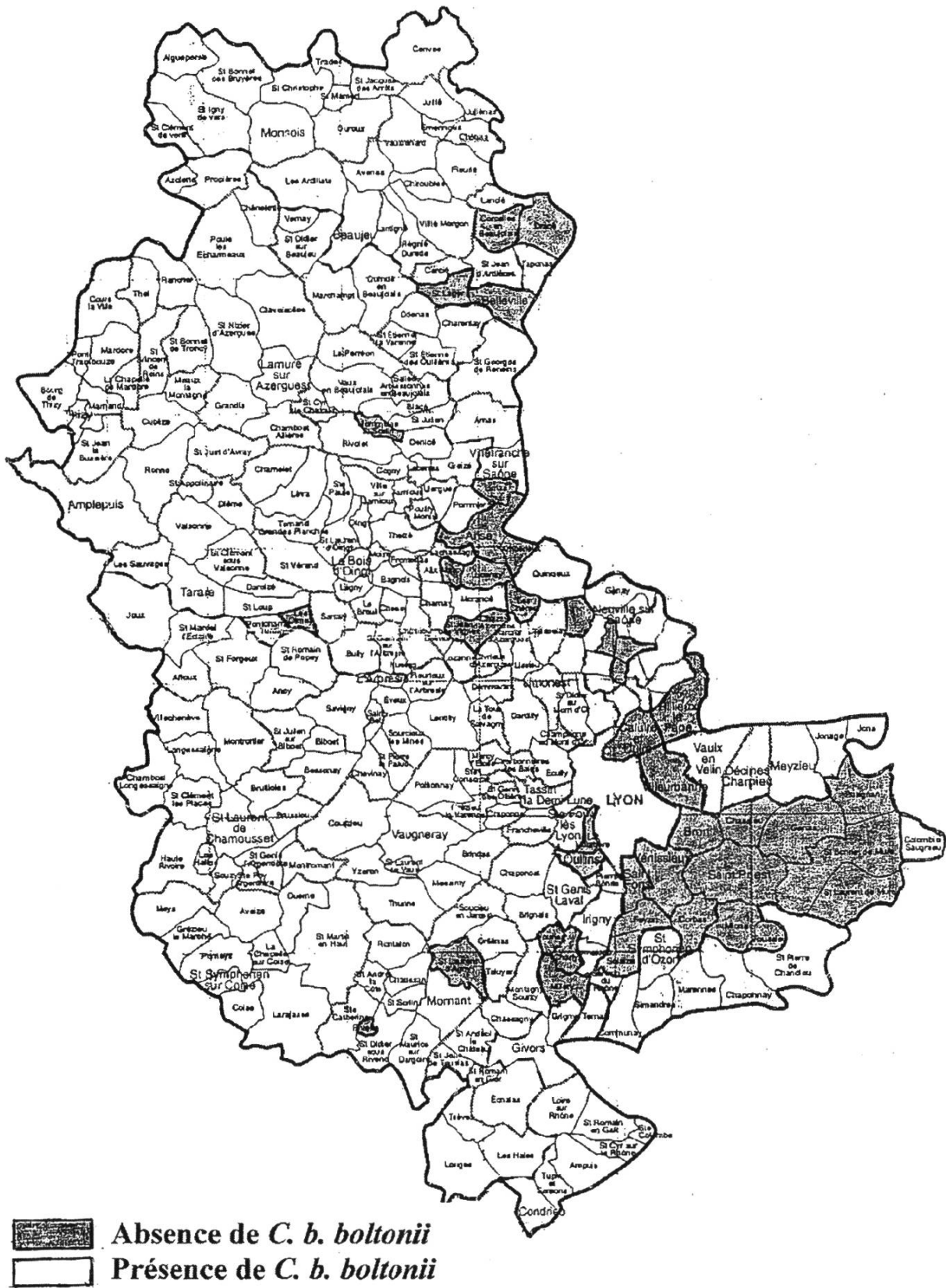
Commentaires

Pendant la durée de cet inventaire, les prospections se sont concentrées, en grande partie, sur une décennie. Pour les 249 communes où sa présence est prouvée, une première observation isolée date de 1979. Ensuite, *C. b. boltonii* a été contacté sur 46 communes pendant la période 1987-1996 et sur les 202 autres (soit 81,1% des données collectées) durant la décennie 1997-2006. Les larves de cette espèce tolèrent de grandes variations de l'acidité de l'eau et elles supportent des pollutions organiques modérées comme le prouvent les déjections abandonnées par les bovins dans les ruisseaux prairiaux, mais aussi, les rejets des stations de dépollution construites aux normes et régulièrement entretenues. Pour trois ruisselets intermittents subissant des assècs estivaux sévères, il a été vérifié que les effluents, traités et rejetés par les

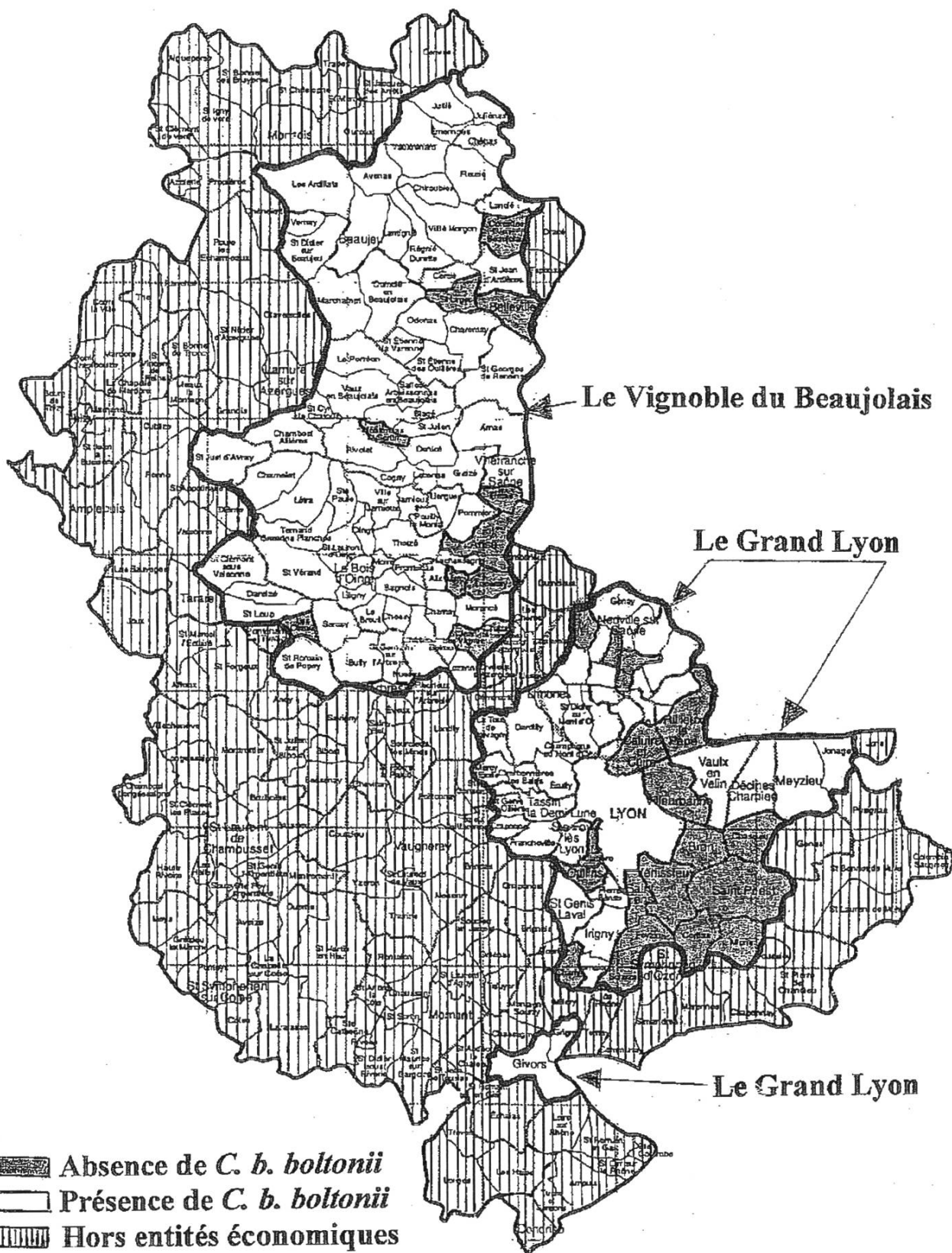
Carte-A, de distribution communale théorique



Carte-B, de distribution communale réelle



Carte-C, des deux entités économiques



stations de dépollution, leur avaient permis de retrouver un débit permanent. Le rétablissement de ces écoulements a facilité le maintien (ou provoqué le retour) de populations pérennes de *C. b. boltonii*. Sur l'un de ces ruisselets à faible courant estival qui s'écoule en plaine uniforme, une exuvie a été trouvée à plus de 900 mètres en aval du rejet de la station de dépollution. Sur un autre ruisselet qui dévalle une forte pente sur des blocs rocheux, la première exuvie a été collectée à 350 mètres du rejet de la station. Il est probable que ce ruisselet a bénéficié d'une meilleure oxygénation de l'eau qui y transite, provoquée par le fort courant et les nombreux ressauts sur son lit rocheux. Le retour plus rapide, à un seuil biologiquement acceptable de son eau, a probablement facilité la pérennisation d'un cortège de libellules, plus proche du rejet de la station de dépollution.

Distribution commentée de *C. b. boltonii* sur deux entités économiques

La distribution théorique évaluée pour le milieu du XIXe siècle et les résultats de l'inventaire moderne permettent également de comparer les modifications de la distribution de *C. b. boltonii*, pour une région agricole comme le vignoble du Beaujolais, et pour une mégapole urbaine, tel le Grand Lyon. La «carte-C, de distribution des entités économiques» récapitule les résultats de la période 1987-2006. Ces résultats sont à comparer avec les périmètres équivalents de la «carte-A de distribution communale théorique».

Le vignoble du Beaujolais: Les épandages d'engrais agricoles et de pesticides, ainsi que la forte sédimentation de certains cours d'eau, qui reçoivent les terres agricoles érodées par les ruissellements pluviaux, ont-ils une influence défavorable sur la distribution de *C. b. boltonii*. L'inventaire montre que cette libellule a été contactée sur 74 des 85 communes beaujolaises, alors même que sa présence n'était possible que sur 77 de ces dernières. Deux des trois communes où elle aurait pu s'y trouver, sont en catégorie 2, c'est à dire cataloguées peu favorables. En revanche, son indigénat probable à Saint-Lager a déjà été signalé sur le ruisseau l'Ardière. En résumé, la raréfaction de cette espèce sur le vignoble beaujolais est peu significative, en comparaison de sa distribution communale théorique passée.

La Communauté urbaine de Lyon: Cette agglomération regroupe 57 communes au sein du Grand Lyon. Important carrefour routier et ferroviaire, elle est peuplée de 1'300'000 habitants irrégulièrement

répartis sur un territoire de 515 km². Les constructions immobilières et les activités industrielles s'y développent massivement, avec pour conséquence de sévères dégradations des ruisseaux du Grand Lyon, dont les berges sont rectifiées et/ou enrochées. Quant à leurs eaux, elles sont altérées par de discrètes et multiples micro-pollutions. Il en résulte une perte appréciable de leur biodiversité globale et, en particulier, une diminution significative des populations de *C. b. boltonii*. L'inventaire moderne montre une situation plutôt flatteuse, en apparence du moins, puisque la distribution de cette libellule sur l'agglomération semble avoir peu souffert des intenses activités économiques. En effet, elle est citée de 39 communes du Grand Lyon, alors même que sa présence n'était envisageable que sur 43 communes. Pour Saint-Germain-au-Mont-d'Or, Villeurbanne et Oullins, son absence est la conséquence des altérations excessives (bétonnage du radier, modifications morphologiques des berges et/ou envasement) subies par leurs cours d'eau. Quant à Rochetaillée-sur-Saône, il a déjà été expliqué que son indigénat y était probable. En résumé, on assiste à une baisse significative des effectifs de cette espèce sur le Grand Lyon, notamment sur 12 communes où sa situation y est préoccupante, voire inquiétante.

Compléments biologiques

Les observations effectuées et les exuvies collectées lors de cet inventaire permettent la présentation des résultats complémentaires ci-après:

- Conditions particulières d'émergence : Dans des conditions normales, les larves du dernier stade réalisent généralement leur exuviation imaginale dans la végétation bordant le cours d'eau, entre 0,60 et 1,50 mètres de hauteur, mais cette exuviation peut également se dérouler sous les ponts, dans les tunnels et autres caniveaux. Cette particularité permet d'apprécier la nature du support artificiel propice à l'émergence, mais aussi d'évaluer la position préférentielle choisie par la larve pour accomplir sa dernière mue. Les supports artificiels qui conviennent le mieux, sont les ouvrages disposant de parois à forte rugosité, constituées de blocs de pierre appareillés ou de bétons grossiers. Plus de 100 exuvies ont été collectées dans un tunnel long de 64 mètres et d'une hauteur maximale de 2 mètres. Près de 95% des exuvies se trouvaient soit en position verticale sur les piedroits, soit beaucoup plus rarement, sur les amorces de la voûte. Dans ce dernier cas, leur inclinaison par rapport au sol ne dépassait pas 115°. Pour les derniers 5%, les exuvies étaient accrochées à la voûte, dans une position de rétroversion plus ou moins

accentuée. La hauteur disponible au dessus de l'eau est un facteur déterminant dans le choix de la larve pour émerger sous un ouvrage. Dans les collines du Beaujolais vinicole, un ruisseau traverse le centre d'un village dans un caniveau qui dispose d'une hauteur variant de 0,30 à 0,90 mètre sous les dalles de couverture le fermant partiellement. Près de 40 exuvies ont été collectées sur les parois latérales du caniveau, sauf lorsque les dalles de couverture étaient situées à moins de 0,50 - 0,60 mètre au dessus de l'eau. Dans ce cas, les exuvies étaient, en majorité, accrochées sous les dalles. Cependant, lorsque la hauteur disponible sous les dalles était inférieure à 0,40 mètre, aucune larve n'a émergé dans ces conditions.

- Sex-ratio: La collecte de 575 exuvies de *C. b. boltonii* sur les berges des cours d'eau du département permet de connaître son sex-ratio avec une bonne fiabilité. L'échantillon de référence se répartit en 282 mâles (soit 49,05%) et 293 femelles (soit 50,95%). Ces valeurs sont proches des données de Grand (2004) qui, pour un échantillon de 234 exuvies, donne une proportion de 52,1% de mâles, le rapport mâles/femelles étant dans ce cas inversé.

- Biométrie larvaire: Pour la mesure de la longueur des exuvies, l'échantillon sélectionné de 544 spécimens se scinde en 267 mâles et 277 femelles. Les mesures ont été prises avec un pied à coulisse (précision de plus ou moins 0,1mm). Les spécimens qui nécessitaient une préparation préalable, ont été humidifiés, nettoyés, étalés et séchés, avant d'être mesurés. La longueur des mâles varie entre 33,5 et 42,6 mm, tandis que leur longueur moyenne s'établit à 39,6 mm. Le plus petit mâle s'écarte beaucoup (-15,6%) de cette longueur moyenne, mais il ne présente aucun nanisme avéré, tandis que le plus grand mâle a une longueur qui diverge peu de la moyenne (+7,6%). Pour les femelles, les longueurs s'échelonnent de 38,4 à 46,2 mm et leur longueur moyenne est de 42,4 mm. La plus petite femelle diffère de 9,4% de la moyenne, tandis que pour la plus grande, l'écart ne dépasse pas 9%. En moyenne, les mâles ont une taille inférieure de 6,4% de celle des femelles. Les dimensions des exuvies situées aux extrémités des échantillons mâles et femelles, sont données en millimètre (mm), pour 5 spécimens de chaque catégorie:

- plus petits mâles: 33,5 - 35,3 - 35,6 - 35,9 - 35,9 et 36,3
- plus grands mâles: 41,9 - 42,0 - 42,2 - 42,3 et 42,6
- plus petites femelles: 38,4 - 38,7 - 39,1 - 39,1 et 39,1
- plus grandes femelles: 45,8 - 45,9 - 46,0 - 46,2 et 46,2

Conclusion

Ce travail confirme, dans le cas particulier de *C. b. boltonii*, la possibilité d'évaluer de manière fiable, l'ancienne distribution d'un insecte sur le département du Rhône. La comparaison entre sa distribution ancienne et sa distribution actuelle montre une faible évolution communale, en apparence du moins, depuis le milieu du XIXe siècle. Ce bon résultat, assez inattendu, s'explique par une certaine tolérance de cette libellule aux altérations modérées de ses habitats, mais aussi parce que les ruisseaux collinaires et de pente, très nombreux sur le département, ont subi peu de dégradations au fil du temps et disposent toujours d'une eau de qualité acceptable. Le Rhône, avec 0,6% de la superficie de la France métropolitaine, ne semble pas un cas extrapolable à tous les départements, en raison de sa superficie modeste et de ses particularités topographiques et paysagères. D'une manière générale, les ruisseaux des reliefs souffrent moins des pollutions et dégradations que les grands cours d'eau de plaine et ces derniers ne disparaissent pas de nos paysages comme cela s'est produit pour les nombreuses zones humides qui ont été asséchées aux XIXe et XXe siècles. Enfin, le point faible de cette étude reste l'impossibilité de pouvoir évaluer, avec pertinence, les densités des populations communales vivant au milieu du XIXe siècle, populations certainement plus nombreuses et disposant d'effectifs plus denses que de nos jours.

Bibliographie consultée

Dommanget J.L., 1987. Etude fanistique et bibliographique des Odonates de France. Secrétariat de la Faune et de la Flore. Fascicule **36**. MNHN, Paris, 283 pages.

Dommanget J.L., 1994. Atlas préliminaire des Odonates de France. Secrétariat de la Faune et de la Flore. MNHN, Paris, 92 pages.

Grand D., 1990. La Collection d'Odonates d'Eugène Foudras, entomologiste lyonnais. *Martinia* **6** (2): 29-33.

Grand D., 2002. Les Odonates du département du Rhône. *Martinia* **8** (1): 15-28.

Grand D., 2004. Les libellules du Rhône. Muséum, Lyon, 256 pages.

Grand D., & Boudot J.-P., 2006. Les Libellules de France, Belgique et Luxembourg. Biotope, Mèze (Collection Parthénope), 480 pages.

Martin R., 1931. Pseudo-Névroptères et Névroptères. *In*: Histoire Naturelle de la France. Deyrolle, Paris, 220 pages.

Robert P.A., 1958. Les Libellules (Odonates). Delachaux & Niestlé, Neuchâtel, Paris, 364 pages.

Selys-Lonchamps E. de, & Hagen H.A., 1850. Revue des Odonates ou libellules d'Europe. *Mém. Soc. r. Sci., Liège*, **6**: 408 pages.