

Zeitschrift:	Bulletin romand d'entomologie
Herausgeber:	Société vaudoise d'entomologie ; Société entomologique de Genève
Band:	1 (1981-1983)
Heft:	3
 Artikel:	Odonates de rivières en Suisse romande : répartition et menaces de disparition
Autor:	Maibach, Alain
DOI:	https://doi.org/10.5169/seals-986432

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 05.02.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

ODONATES DE RIVIERES EN SUISSE ROMANDE : REPARTITION ET
MENACES DE DISPARITION

par Alain MAIBACH, Musée zoologique
CH-1005 Lausanne

Summary

The author presents in this paper the status and distribution of stream Odonata (Calopterygidae, Cordulegastridae) in the French speaking part of Switzerland (Suisse romande) using data starting up to one hundred years ago including his own data. He also presents problems and causes of regression.

Introduction

Les Odonates ont un développement larvaire exclusivement aquatique. Nous pouvons ainsi définir suivant les exigences écologiques de la larve deux groupes d'Odonates: une première catégorie liée presque étroitement aux eaux courantes, une deuxième préférant des eaux plutôt stagnantes ou à courant lent. Cet article ne considérera que la première catégorie et s'attachera à définir la répartition ancienne et récente en Suisse romande de quatre espèces d'Odonates et les causes de raréfaction pesant sur ces populations. Deux de ces espèces appartiennent à la famille des Calopterygidae (Zygoptera) : Calopteryx virgo L., Calopteryx splendens Harris, les deux autres à la famille des Cordulegastridae (Anisoptera) : Cordulegaster annulatus Latr., Cordulegaster bidens Selys.

Causes de disparition

Les Odonates de rivières sont aujourd'hui menacés par de nombreux facteurs dont l'homme est principalement responsable : les corrections de cours d'eau, les mises sous canalisations, l'aménagement des lits supprimant les accidents naturels du terrain (chutes d'eau, creux) nécessaires à une bonne oxygénation de l'eau, les modifications de la granulométrie du fond du lit liées aux curages mécaniques sur de longues portions et sur un laps de temps

court, les fauchages mécaniques excessifs des berges et de la végétation aquatique, ainsi qu'une eutrophisation générale des eaux par les apports de l'agriculture (engrais) favorisés par des drainages sur de grandes surfaces font partie des atteintes les plus visibles, mais l'approche du ou des facteurs déterminants n'est pas aisée et demanderait une étude scientifique poussée.

En Suisse romande, ces espèces sont en constante régression comme l'attestent les recensements réalisés au cours des cent dernières années : Du Plessis (1868) a décrit les environs d'Orbe, Meyer-Dür (1874) donne des abondances générales pour la Suisse, Mory (1899) se limite à la Vallée de Joux; c'est en 1941 que De Beaumont publie le premier article prenant en considération toute la Suisse romande; malheureusement ces auteurs ne donnent que des indications d'abondance très générales et des lieux d'observations peu précis. Dufour (1978) a réalisé, dans le cadre d'un travail de licence, un recensement complet basé à la fois sur ses propres observations et sur du matériel de musées. De Marmels (1979), pour sa part, a défini le statut des Odonates de Suisse. Au cours de l'année 1982, dans le cadre d'un travail de certificat à l'Université de Lausanne, nous avons été amenés à revisiter et à parcourir des rivières de Suisse romande, fournissant ainsi de nouvelles données de répartition pour ces Odonates de rivières.

Cette régression n'est pas un fait unique à la Suisse romande, elle se manifeste dans tous les pays d'Europe, plus précisément dans toutes les régions où l'agriculture et l'industrie imposent une lourde charge polluante au milieu naturel (Moore, 1976).

En 1967, Verneaux et Tuffery, définissant la méthode des indices biotiques, ne plaçaient les Odonates que comme des indicateurs secondaires de la qualité de l'eau. En effet, il est impossible de définir l'état d'une rivière par la récolte de larves de libellules, celles-ci étant devenues trop rares pour pouvoir être prises en considération par cette méthode.

Matériel et méthode

La méthode de recensement consiste à parcourir les berges des cours d'eau et à noter les espèces rencontrées ainsi que leur abondance respective par le nombre d'individus en vol ou par des classes d'abondance comme définies par Dufour (1976). Cet article étant épuisé, nous nous

permettons de les expliquer : chaque classe correspond à une puissance de 2. Ainsi, selon le nombre de libellules de chaque espèce observée, nous aurons : 1 libellule = I; 2-4 libellules = II; 5-8 = III, etc... Les canaux de drainage rectilignes se prêtent assez bien à cette méthode: un observateur situé sur un pont n'a pas de difficulté à estimer, grâce à une paire de jumelles, le nombre d'individus en vol. Certains résultats portent sur des larves dont la récolte est possible grâce à une passoire que l'on promène à la base de la végétation aquatique (Calopterygidae) ou dans la vase (Cordulegasteridae).

Résultats

Nous avons défini la répartition et le statut de ces quatre espèces au travers d'études réalisées au cours des cent dernières années.

Famille des Calopterygidae :

Calopteryx virgo L. (Fig. 1 et Photo 1)

- Du Plessis : cette espèce est notée comme très commune et s'éloignant volontiers des cours d'eau.
- Meyer-Dür : Calopteryx virgo se trouve en tous lieux aussi bien dans l'étage collinéen que dans les basses plaines du Plateau.
- Mory : très commun le long de l'Orbe en amont du lac de Joux.
- De Beaumont : très commun sur le Plateau, dans la vallée du Rhône et le Jura.
- Dufour : commun en Suisse romande avec des abondances de I à IV.
- De Marmels : en régression.
- Présent travail : la plupart des stations notées par Dufour ont été revisitées; si les stations du Jura montrent des abondances importantes (III à Praz-Rodet) et ne semblent pas souffrir de quelconques pollutions, il n'en est pas de même pour le Plateau où les stations indiquées par D. Joye et V. Antoniazza (comm. pers.) montrent soit une disparition totale des populations soit une diminution sensible du nombre d'individus.

Calopteryx splendens Harris (Fig. 2 et Photo 2)

- Du Plessis : espèce très commune aux mêmes endroits que la précédente.
- Meyer-Dür : se rencontre souvent avec le C. virgo, est encore plus fréquent que celui-ci; par contre se trouve rarement éloigné de l'eau.
- Mory : à l'inverse de l'espèce précédente, le C. splendens lui semble plus rare le long de l'Orbe.
- De Beaumont : même répartition que le précédent, mais moins commun.
- Dufour : les stations décrites sont nombreuses, les abondances s'échelonnent de I à IV. L'auteur note cette espèce comme moins commune que la précédente, cohabitant souvent avec celle-ci.
- De Marmels : en régression.
- Présent travail : même constatation que pour l'espèce précédente; nous ne l'avons pas observée à Bavois, ni sur les cours de la Menthue et du Talent. Dans toutes les autres stations le Calopteryx splendens est abondant et semble mieux supporter la pollution que le C. virgo.

Famille des Cordulegasteridae :

Cordulegaster annulatus Leach (Fig. 3)

- Du Plessis : pas rencontré.
- Meyer-Dür : se rencontre ça et là, toujours solitairement, presque partout en Suisse à proximité des ruisseaux.
- Mory : pas rencontré.
- De Beaumont : l'auteur ne donne aucune indication de fréquence et note qu'il se trouve au bord des étangs et des cours d'eau du Plateau.
- Dufour : observé le long de quatre rivières seulement; note que l'espèce doit être très disséminée mais néanmoins assez commune.
- Présent travail : nous l'avons observé le long de trois autres cours d'eau avec des abondances de I ♂ à II

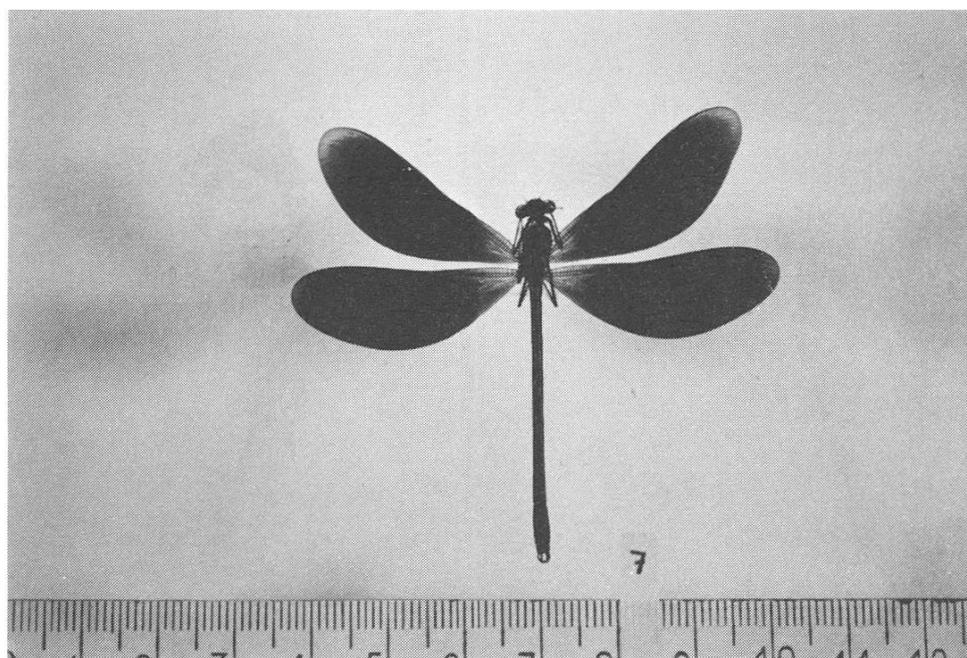


Photo 1 : Calopteryx virgo ♂

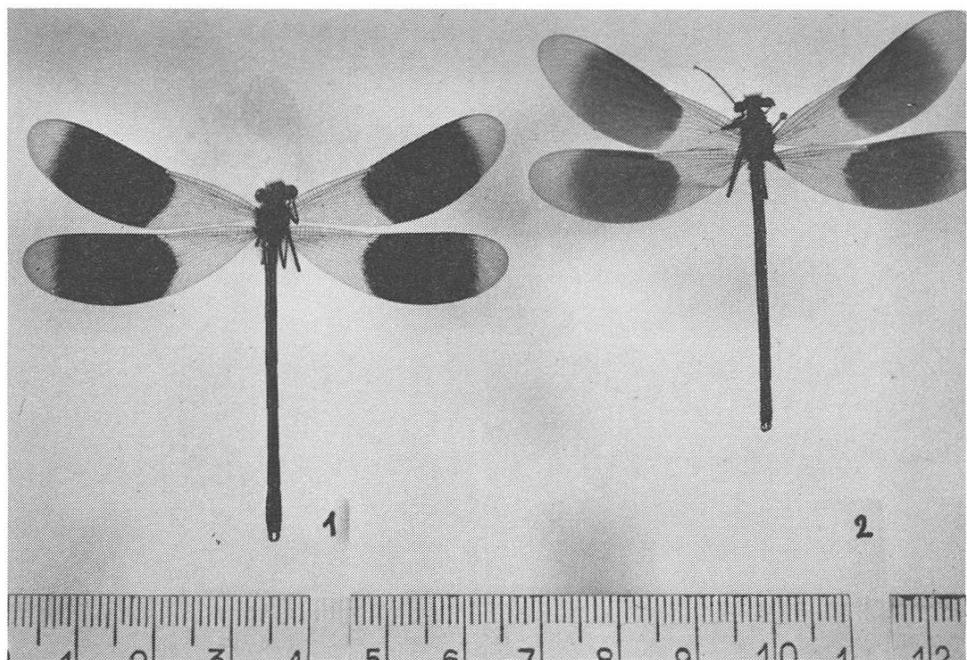


Photo 2 : Calopteryx splendens

à gauche : adulte ♂ à droite : jeune imago ♂

confirmant les dires de Dufour quant à l'importance de sa répartition. Un problème de méthode se pose donc ici (voir discussion).

Cordulegaster bidendatus Selys. (Fig. 4)

- Du Plessis : pas rencontré.
- Meyer-Dür : l'auteur fait remarquer qu'il n'est peut-être pas aussi rare et si localisé qu'on pourrait le croire et serait probablement aussi fréquent que l'espèce précédente.
- Mory : ne l'a pas rencontré, mais a trouvé un individu portant la mention "Orbe, 1887" dans une collection de l'école du Sentier.
- De Beaumont : ne cite pas d'abondance, note qu'il se trouve surtout le long des cours d'eau du Plateau, du Jura et de la vallée du Rhône.
- Dufour : ne l'a pas retrouvé dans les stations décrites par De Beaumont.
- De Marmels : cette espèce est considérée comme particulièrement rare en Suisse méridionale et orientale, pas de nouvelles captures pour la Suisse romande depuis 1955.
- Présent travail : jamais observé.

Nous avons établi la liste du matériel existant dans les collections des Musées de Genève et Lausanne, les stations et collections décrites par Dufour (1978) ainsi que les stations que nous avons visitées au cours de l'été 1982.

Liste des stations et captures :

Calopteryx virgo : Neuchâtel. 1 ♂ 1 ♀ Les Ponts, 16.8.38, ML; 1 ♂ Bonaparte, 6.9.51, AE; 2 ♂ 3 ♀ Doubs, 6.9.43, AE; 1 ♂ Combe de Biaufond, 11.6.43, AE; IV Areuse, 20.6.76, CD; III Bieds des Ponts, 20.6.76, CD; Fribourg. 1 ♂ 1 ♀ Glâne, 1947, CD; Jura. III Doubs (St.Ursanne), 29.5.76, CD; Valais. 2 ♂ Vionnaz, 1.6.38, ML; 1 ♂ Vionnaz, 1.7.38, ML; Vaud. 1 ♀ Bussigny, 25.7.47, ML; 1 ♀ Venoge, 15.6.40, ML; 1 ♀ Venoge, 8.6.41, ML; 1 ♂ Lausanne, 18.5.40, ML; 1 ♂ St.Sulpice, 31.5.38, ML; 1 ♂ St.Sulpice, 5.42, ML; 2 ♂ Puidoux, 26.6.38, ML; 1 ♂ Bavois, 28.7.38, ML; 1 ♀ Bavois, 21.7.40, ML; 1 ♂ Le Sentier, 26.7.38, ML; IV Menthue,

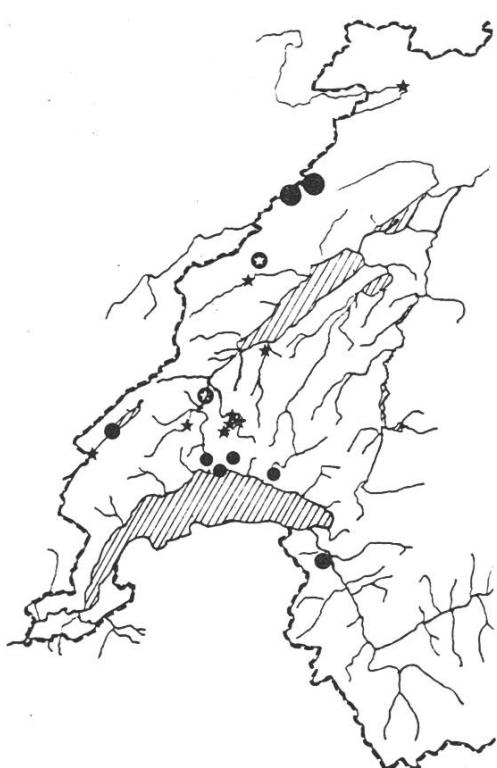


Figure 1. : répartition des captures de
Calopteryx virgo



Figure 2. : répartition des captures de
Calopteryx splendens



Figure 3. : répartition des captures de
Cordulegaster annulatus



Figure 4. : répartition des captures de
Cordulegaster bidens

● : captures avant 1960

★ : captures après 1960

●★ : captures avant et après 1960

29.6.76, CD; IV Veyron, 2.7.76, CD; II Talent, 30.6.76, DJ; I Mortigue, 28.7.76, CD; IV Praz Rodet, 7.7.76, CD; I Bavois, 13.6.76, CD; I Bioley-Orjulaz, 2.8.76, DJ; I Champ-Buet, 21.7.74, CD; III Veyron, 29.7.74, CD.

Calopteryx splendens : Neuchâtel. 2 ♂ Bonaparte, 6.9.51, AE; 1 ♂ Bonaparte, 12.7.44, AE; 1 ♂ Bois des Lattes, 13.6.50, AE; 1 ♂ Bonfol, 16.7.72, CD; IV Areuse, 20.6.76, CD; I Lac des Taillières, 6.8.76, CD; II Bieds des Ponts, 20.6.76, CD; I Cressier, 7.7.76, CD; I Loclat, 17.6.76, CD; Fribourg. 1 ♂ 1 ♀ Glâne, -, CD; I Fanel, 24.6.76, CD; 2 ♂ Petite-Glâne (St-Aubin), 22.5.82, PT; Jura. 1 ♂ 1 ♀ Biaufond, 11.6.45, ML; I Doubs (St-Ursanne), 29.5.76, CD; Valais. 1 ♀ Sierre, 4.8.88, MG; 1 ♂ Sierre, 10.7.30, ML; 1 ♂ Sierre, 1.8.41, ML; I Finges, 11.7.76, CD; Genève. 1 ♂ Genève, -, MG; Vaud. 1 ♂ 1 ♀ Bussigny, 7.47, ML; 1 ♂ Bussigny, 7.44, ML; 1 ♂ Lausanne, 1937, ML; 2 ♂ 1 ♀ St-Sulpice, 14.6.38, ML; 1 ♀ St-Sulpice, 2.8.38, ML; 1 ♂ Bavois, 20.7.38, ML; 1 ♀ Bavois, 21.7.40, ML; 1 ♂ Lac Ter, 18.8.38; ML; 1 ♂ Le Sentier, 26.7.38, ML; III Menthue, 29.6.76, CD; I Praz-Rodet, 7.7.76, CD; II Bavois, 14.7.76, CD; III Chavornay, 14.7.76, CD; II Veyron, 29.7.74, CD; 10 larves Petite-Glâne (Missy), 22.5.82, PT; 1 ♂ Praz-Rodet, 11.6.82, PT; 1 ♀ Praz-Rodet, 12.6.82, PT; III Buron (Yverdon), 8.7.82, PT; III canal des Vuagères (Yverdon), 13.7.82, PT; VI Thielle (Yverdon), 21.7.82, PT; VII-VIII canal Oriental (Ependes), 23.7.82, PT; II Mujon (Treyecovagnes), 1.8.82, PT; II Praz Rodet, 11.8.82, PT.

Cordulegaster annulatus : Fribourg. 1 ♂ Petit Vivy, 8.50, CD; 1 ♂ Chavanne-les-Forts, 1949, CD; Genève. 1 ♂ Cartigny, 22.6.66, MG; Vaud. 2 ♂ Vich, 4.8.38, ML; 1 ♂ Lausanne, 22.8.38, ML; 1 ♂ Cossonay, 20.8.81, ML; 2 ♂ 1 ♀ Bavois, 31.7.75, CD; I Bavois, 20.8.75, CD; II Aubonne, 3.7.76, CD; 3 ♂ 1 ♀ Veyron (La Chaux), 2.7.76, CD; 1 ♀ Menthue (Yvonand), 7.75, Ant.; larves vallon de la Menthue, 1982, Ant.; 1 ♂ Mujon (Treyecovagnes), 1.8.82, PT; 1 ♂ Mujon (Suscévaz), 5.8.82, PT; 2 ♂ 1 ♀ Bey (Champvent), 9.8.82, PT.

Cordulegaster bidendatus : Valais. 2 ♂ Sierre, -, MG; 1 ♂ Morgins, 7.38, ML; Genève. 1 ♂ Allondon, 27.5.27, ML; Vaud. 1 ♂ Mèbre, 28.6.43, ML; 1 ♂ Flon, 5.7.42, ML; 1 ♂ St-Catherine, 2.7.55, ML; 1 ♂ Montherod, 8.48, ML; 1 ♂ Paudèze, 30.6.42, ML; 1 ♀ Orbe (Sentier), 1887, ML; 1 ♂ Villeneuve, -, MG.

Abréviations utilisées :

ML : Collection du Musée de Lausanne

MG : Collection du Museum de Genève

CD : Stations et captures décrites dans Dufour (1978);

DJ : Stations décrites par Joye dans Dufour (1978)

Ant. : Stations fournies par V. Antoniazza (comm. pers.)

AE : Collection Aellen

PT : Présent travail.

Discussion

La régression :

L'établissement des cartes (figures 1, 2, 3 et 4) montre une certaine régression qu'il convient de discuter.

Si le Cordulegaster bidendatus est rare et limité à quelques captures anciennes montrant ainsi une grande sensibilité aux modifications survenant à son milieu, le Cordulegaster annulatus est assez commun. Preuves en sont ces trois nouvelles stations démontrant qu'il faut parcourir longuement et systématiquement les canaux et rivières d'une région pour le rencontrer. Sa répartition observée est donc certainement sous-estimée; de plus les Anisoptères en général ont un vol efficace et puissant qui leur permet de s'éloigner des lieux humides comme c'est le cas pour le C. annulatus que nous avons rencontré dans la plaine de l'Orbe éloigné de son biotope de reproduction.

Les Calopterygidae sont à l'inverse étroitement liés à leurs cours d'eau et ne peuvent pas se déplacer loin des lieux humides. Les stations décrites par Dufour et Joye ont été visitées au cours de l'été 1982 sans succès pour le Plateau hormis Bavois où seuls un mâle et une femelle ont été observés. Plusieurs raisons peuvent être apportées : chez les Calopterygidae, la colonisation de nouveaux milieux se fait par une simple extension des populations le long des rives, cette colonisation est limitée par la territorialité des imagos; néanmoins les sub-imagos y échappent car, peu colorés, ils ne sont pas reconnus comme concurrents par les autres mâles (Heymer, 1973) (Photo 2). C'est ce phénomène qui a dû se dérouler pour Calopteryx virgo pendant l'été 1976 où la période de vol a été favorisée par des conditions atmosphériques exceptionnelles d'où des résultats faussés montrant une répartition et une abondance exagérées. Il faut aussi noter que les canaux de la Mortigue ont été recréusés, qu'à Bavois la zone amont du canal d'Entreroches a été profondément modifiée; quant à Mathod (Joye, comm. pers.) les pollutions du village ont eu raison de la population d'abondance pourtant élevée (III). Les indices biotiques réalisés dans les rivières de la Suisse romande (C. Lang, rapport interne, Conservation de la Faune du canton de Vaud) confirment une dégradation du Mujon (Indice Biotique = 5) et une eau relativement bonne pour le canal d'Entreroches (I.B. = 8). Par contre, pour des rivières telles que la Menthue, le Veyron et l'Orbe (I.B. = 10), les valeurs indiquent une bonne qualité de l'eau. Les paramètres inclus ne s'opposent pas au maintien des populations, ou, dans le cas de la Menthue, à une recolonisation de ces milieux.

Calopteryx splendens semble mieux résister aux pollutions, il est même très abondant dans certains canaux de la plaine de l'Orbe et de la Broye. Le problème plus général de la méthode utilisée peut être abordé. La méthode de recensement ne donne des résultats que réellement fragmentaires : l'abondance notée ne reflète que le nombre d'individus en vol à un moment précis, le nombre d'imagos varie d'une façon importante au cours de la période de vol de l'espèce en fonction des conditions atmosphériques. De plus les populations peu importantes par le nombre d'individus sont très localisées dans le temps et l'espace de sorte qu'elles peuvent échapper à l'observateur. Il est donc nécessaire d'étaler de tels recensements sur plusieurs années avant de conclure ou non à la disparition d'une population. C'est cette même méthode qui a été utilisée par les différents auteurs cités.

Causes de disparitions probables :

Dans l'analyse des multiples causes de disparition de ces libellules, il convient à nouveau de distinguer Calopterygidae et Cordulegasteridae. Les Calopterygidae ont une ponte dite endophytique; la femelle possède un oviscapte arqué et pointu au moyen duquel elle enfonce ses oeufs dans les tissus végétaux. Les Cordulegasteridae ont une ponte dite exophytique; la femelle a un oviscapte très long en forme de gouttière. La ponte se fait dans le gravier ou la vase (Robert, 1958). Cette distinction est importante car, dans l'énumération des facteurs susceptibles d'être responsables de cette disparition, certains le sont à différents degrés suivant les familles.

- eutrophisation par les apports d'eaux usées, par le lessivage des engrains répandus sur les champs et prairies, pollutions diverses. Cette eutrophisation provoque une augmentation de matière organique sur le fond, ce qui entraîne à la fois une modification de la granulométrie du fond, et de la végétation aquatique, perturbant les lieux propices aux pontes.
- modifications du tracé et du lit du cours d'eau supprimant les accidents naturels (chutes, anses profondes, etc...) nécessaires à une bonne oxygénation de l'eau.
- curage mécanique des fossés et canaux sur de longues portions et dans un intervalle de temps court.
- les améliorations foncières, les exigences des cultures

intensives, les drainages, la suppression ou mise en canalisation du réseau hydrologique secondaire, la suppression des marais de pente; tous ces facteurs vont concourir à la diminution ou à la disparition d'une zone tampon assez large pour réguler l'écoulement des eaux lors de fortes précipitations. De telles rivières ont alors des crues exceptionnelles comme ce fut le cas de la Menthue en 1982.

- alevinages importants qui ont pour conséquence un déséquilibre dans la chaîne alimentaire.
- fauchages mécaniques : la plupart des rives des canaux sont fauchées mécaniquement, ne laissant aucun support pour les adultes, supprimant la végétation qui assure un rôle de protection lors de mauvaises conditions atmosphériques. Il serait préférable, soit de laisser en bordure de l'eau les grandes touffes de laiches et de graminées, soit de faucher les canaux en automne au moment où la période de vol est terminée.

Le ou les facteurs déterminants qui expliquent une régression de ces Odonates ne sont pas faciles à isoler. Seule, une étude approfondie pourrait les déterminer. De plus, il est très difficile de connaître la répartition et le statut réel de ces Odonates de rivière. Pour s'en donner une idée exacte, il serait nécessaire de parcourir nombre de cours d'eau, ce qui prendrait un temps fort long. C'est pourquoi je fais appel à tout entomologiste, pêcheur ou simplement promeneur pour noter l'endroit, si possible l'abondance, des espèces qu'ils pourraient rencontrer. Tous renseignements peuvent être adressés à l'auteur.

Remerciements

Je tiens à remercier Monsieur Lang de la Conservation de la Faune du canton de Vaud qui a mis ses résultats à ma disposition, ainsi que Monsieur B. Hauser, Conservateur du Muséum d'histoire naturelle de Genève, qui m'a autorisé à consulter les collections d'Odonates et Monsieur J. Challandes de l'Institut de Zoologie et Ecologie Animale pour la réalisation des photos.

Bibliographie

- De Beaumont J. 1941. Les Odonates de la Suisse romande.
Bll. Soc. Vaud. Sci. nat. 61, (256): 441-450.
- De Marmels J. 1979. Liste der in der Schweiz bisher nachgewiesenen Odonaten. Notul. odonatol, vol. I,
No 3: 37-40.
- Du Plessis G. 1868. Libellulides des environs d'Orbe. Mitt.
Schweiz. Ent. Ges. 2 (8): 313-321.
- Dufour C. 1976. Table de détermination des libellules de
Suisse et des régions voisines. Document de Faunistique.
Institut de zoologie, Université de Neuchâtel:
29. p. (épuisé).
- Dufour C. 1978. Etude faunistique des Odonates de Suisse
romande. Serv. forêts et faune, Lausanne : 147 p.
- Heymer H. 1973. Etude du comportement reproducteur et
analyse des mécanismes déclencheurs innés (MDI)
optiques chez les Calopterygidae (Odon. Zygoptera).
Ann. Soc. ent. Fr. (N.S.) 9 (1): 219-255.
- Meyer-Dür L.R. 1874. Die Neuropterenfauna der Schweiz.
Mitt. Schweiz. Ent. Ges. 4 (6): 281-352.
- Moore N.W. 1976. The conservation of Odonata in Great
Britain. Odonatologica 5 (1): 37-44.
- Mory E. 1899. Beitrag zur Odonatenfauna des Jouxthales.
Mitt. Schweiz. Ent. Ges. 10 (5): 187-197.
- Robert P.A. 1958. Les libellules (Odonates). Delachaux et
Niestlé, Neuchâtel et Paris : 364 p.
- Verneaux J., Tuffery G. 1967. Une méthode zoologique pratique
de détermination de la qualité biologique des
eaux courantes. Indices biotiques. Ann. sci. Univ.
Besançon, Zool., 3: 79-89.