

# Inventaires des odonates patrimoniaux en Bourgogne

Nicolas VARANGUIN\* et Daniel SIRUGUE\*\*

## Résumé

L'Observatoire de la Faune Patrimoniale de Bourgogne a été mis en place par la Société d'histoire naturelle d'Autun et le Parc naturel régional du Morvan en 2001. Ses finalités sont l'amélioration de la connaissance et de sa diffusion sur les espèces animales menacées et indicatrices, et leur prise en compte dans la protection de la nature en Bourgogne. Un programme spécifique portant sur les odonates patrimoniaux a débuté en 2003 et a pour objectif d'identifier les espèces sensibles et leurs habitats à l'échelle de la région, en vue de leur intégration dans des démarches de conservation cohérentes. Des inventaires systématiques sur ces espèces sont ainsi menés.

Mots-clés : Libellules, prospections systématiques, conservation, espèces déterminantes, ZNIEFF, Natura 2000.

\* Société d'histoire naturelle d'Autun - Maison du Parc - 58230 SAINT-BRISSON - shna.nicolas@orange.fr

\*\* Parc naturel régional du Morvan - Maison du Parc - 58230 SAINT-BRISSON - daniel.sirugue@parcdumorvan.org

## La Société d'histoire naturelle d'Autun

Fondée en 1886 et reconnue d'utilité publique, la Société d'histoire naturelle d'Autun est une association de la loi de 1901. Elle réunit plus de 300 membres, une équipe salariée de 7 personnes et deux antennes, le siège social à Autun (Saône-et-Loire) grâce au soutien de la Ville d'Autun et les locaux accueillant les salariés à Saint-Brisson (Nièvre) grâce à un fort partenariat avec le Parc naturel régional du Morvan. Cette société étudie plusieurs domaines dont la mycologie, la botanique, la mammalogie, l'herpétologie, l'ornithologie, l'entomologie, la minéralogie et la paléontologie.

L'Observatoire de la Faune Patrimoniale de Bourgogne a été créé en 2001 sous l'impulsion de la Société d'Histoire Naturelle d'Autun et du Parc naturel régional du Morvan, grâce au soutien de l'Agence de l'Eau Seine Normandie. Ce programme vise à réaliser un état des connaissances sur les espèces patrimoniales en synthétisant les données existantes, par une recherche bibliographique, des contacts avec les naturalistes locaux, des enquêtes, et à lancer une dynamique régionale sur des inventaires d'espèces peu étudiées. Les informations recueillies alimentent la Bourgogne Base Fauna (BBF), et servent notamment à dresser des bilans cartographiques permettant d'appréhender le statut des différentes espèces à l'échelle bourguignonne et leur évolution. Des inventaires des espèces prioritaires (chauves-souris, loutre, amphibiens, reptiles, odonates, lépidoptères, écrevisses...) et de leurs habitats suite à cet état des connaissances sont engagés depuis plusieurs années sur l'ensemble de la région, en recherchant une couverture de prospection la plus homogène possible. Sur les secteurs sensibles, des prospections plus fines ainsi que des suivis sont réalisés.

Les résultats obtenus permettent et permettront de dresser des listes rouges et de compléter les listes d'espèces déterminantes pour la région (permettant la justification des ZNIEFF), de réaliser une hiérarchisation des sites, de délimiter et cartographier des habitats d'espèces et de proposer des mesures de conservation. Enfin, la sensibilisation du grand public, des différents acteurs locaux, la vocation d'alerte de la Bourgogne Base Fauna via une diffusion contrôlée de l'information, et l'aide aux particuliers (SOS chauves-souris par exemple) contribuent à la protection des espèces.



Alexandre RUFFONI

*Ceragrion tenellum.*

## Introduction

L'objet de cet article est notamment de présenter les différents protocoles de prospection élaborés pour améliorer de manière cohérente et hiérarchisée la connaissance des libellules à l'échelle régionale.

## Le programme odonates de l'Observatoire de la Faune Patrimoniale de Bourgogne (OFAPB)

Soixante sept espèces de libellules (plus de 70 % des espèces de France métropolitaine) ont été recensées en Bourgogne. On y trouve aussi bien des espèces eurosibériennes comme la Cordulie arctique, *Somatochlora arctica* (Zetterstedt, 1840), que des espèces typiquement méditerranéennes comme le Crocothémis écarlate, *Crocothemis erythraea* (Brullé, 1832), le Sympétrum méridional, *Sympetrum meridionale* (Selys, 1841). C'est une région remarquable de par la diversité, la densité et l'originalité des habitats aquatiques qu'elle offre : sources, ruisseaux, rivières, étangs tourbeux, tourbières, grands réservoirs... L'altitude s'échelonne de 50 à 901 mètres.

On y dénombre cinq espèces protégées nationalement (F), six au niveau européen (E : Directive Habitats Faune Flore) : l'Agrion de Mercure *Coenagrion mercuriale* (Charpentier, 1840) (F, E), l'Agrion orné *Coenagrion ornatum* (Selys in Selys et Hagen, 1850) (E), la Leucorrhine à gros thorax *Leucorrhinia pectoralis* (Charpentier, 1825) (F, E), le Gomphus serpentif *Ophiogomphus cecilia* (Geoffroy in Fourcroy, 1785) (F, E), le Gomphus à pattes jaunes *Gomphus flavipes* (Charpentier, 1825) (F, E) et la Cordulie à corps fin *Oxygastra curtisii* (Dale, 1834) (F, E).

Malgré les efforts de recherches de naturalistes amateurs sur certains secteurs de Bourgogne, la connaissance à l'échelle régionale des espèces reste imprécise. Le programme « odonates » de l'OFAPB vise ainsi à :

- évaluer le statut actuel des espèces en Bourgogne par un bilan des connaissances ;
- identifier celles qui méritent une attention particulière, du fait de leur rareté, d'un fort intérêt biogéographique, parce qu'elles ont subi un déclin sensible, ou de par leur fort potentiel bio-indicateur ;
- identifier les sites favorables par des

prospections ciblées sur ces espèces, et acquérir des connaissances sur leur répartition et sur leurs habitats ;

- compléter les données biologiques, poser les bases pour un suivi, proposer des compléments aux listes d'espèces déterminantes pour la région Bourgogne (actuellement seules les espèces protégées en France intègrent cette liste), et permettre la propositions de nouvelles Zones Naturelles d'Intérêt Écologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF) ou l'extension du réseau NATURA 2000 en ce qui concerne les espèces d'Annexe II de la Directive Habitats.

## Inventaire sur le Cordulégastré bidenté en Bourgogne

### Bilan bibliographique

*Cordulegaster bidentata* (Selys, 1843) occupe l'Europe centrale et méridionale (D'AGUILAR & DOMMANGET, 1998). Les populations, le plus souvent petites, sont disséminées, et localisées dans les terrains accidentés, presque jamais en plaine (HEIDEMANN & SEIDENBUSCH, 2002). En Belgique et au Luxembourg, l'espèce est très rare, alors que c'est sans doute en Allemagne qu'elle est la plus répandue (COPPA, 1990b). En France, elle est connue des Pyrénées, du Massif central, des Alpes, du Jura, des Vosges et de Champagne Ardennes (COPPA, 1998) et est donc bien installée à l'est d'une ligne reliant les Ardennes aux Alpes (PROT, 2001). En Champagne Ardennes, région limitrophe de la Bourgogne, la principale population est située sur le Plateau de Langres, et plus particulièrement sur la Montagne Châtillonnaise dans la région d'Auberive (Haute-Marne et Côte-d'Or) (COPPA, 1998) où plus d'une cinquantaine de marais y abritent l'espèce (COPPA, 1990b). Cette région riche en marais de pente constitue donc un noyau important pour la France (COPPA, 1990b). En Franche-Comté, elle est notée en Haute-Saône, dans le Jura et le Doubs, mais les informations restent très fragmentaires (PROT, 2001).

Espèce collinéenne, les larves exigent un certain débit hivernal, ce qui pourrait expliquer sa rareté en plaine (COPPA, com. pers.). Elle est observée de 250 m à 1700 m d'après P.A. ROBERT (1958, in COPPA, 1990b), et de 215 m jusqu'à 1800 m en Suisse (MAIBACH & MEIER, 1987 in COPPA, 1990b). MAIBACH et MEIER (1987, in COPPA, 1990b) considèrent l'espèce comme caractéristique de l'étage montagnard, mais ajoutent que la majorité des biotopes favorables sont situés entre 500 et 800 m. Les larves se développent dans les eaux courantes de faible importance tels que ruisselets, résurgences, sources, suintements permanents, micro milieux tufeux, micro cascades (D'AGUILAR & DOMMANGET, 1998). Dans la plaine de l'Allemagne, elle habite les zones de sources alcalines, souvent sur des fonds de tuf (HEIDEMANN & SEIDENBUSCH, 2002). L'espèce est étrangère aux tourbières d'après SAINT-QUENTIN (1960) et SCHMIDT (1967) (in BOUTOT *et al.*, 1990). Sur la Montagne Châtillonnaise, l'espèce est très régulièrement observée sur les têtes de ruisseaux au niveau des marais généralement infra-forestiers. *Cordulegaster boltonii* (Donovan, 1807), espèce proche mais généralement répartie sur la partie plus en aval des ruisseaux et rivières, est régulièrement observé sur ces mêmes sites (COPPA, 1998). Les larves peuvent, mais ne doivent pas, vivre dans l'ombre profonde ; cependant la plupart des habitats sont au moins partiellement ombragés (HEIDEMANN & SEIDENBUSCH, 2002). Dans d'autres cas, elle peut habiter des sources tourbeuses sur des pentes en plein soleil, pourvu qu'il existe une forêt aux alentours (HEIDEMANN & SEIDENBUSCH, 2002). Pour COPPA (1993), les portions bénéficiant d'un certain éclaircissement et pourvues d'une végétation assez développée, seraient colonisées, contrairement aux zones de sous-bois sombres. L'étude phytosociologique des marais de la Montagne



**Photographie 1.** Le masque des exuvies de *Cordulegaster sp.* est denté de manière très caractéristique.

Châtillonnaise en Haute-Marne a montré que l'environnement est presque toujours constitué de forêt (marais infra forestier) relevant du *Fagion sylvaticae* : *Dentario-Fagetum*. Il n'est pas constaté d'avancée de l'ourlet forestier relevant d'un *Frangulo-salicetum*, d'un *Carpinion* ou d'un *Ligustro-Prunetum* à variante fraîche (RAMEAU & ROYER, 1976 in COPPA, 1990b). Normalement, la déclivité du terrain est une condition indispensable (HEIDEMANN & SEIDENBUSCH, 2002). Enfin, les pentes exposées au sud seraient privilégiées (PROT, 2001).

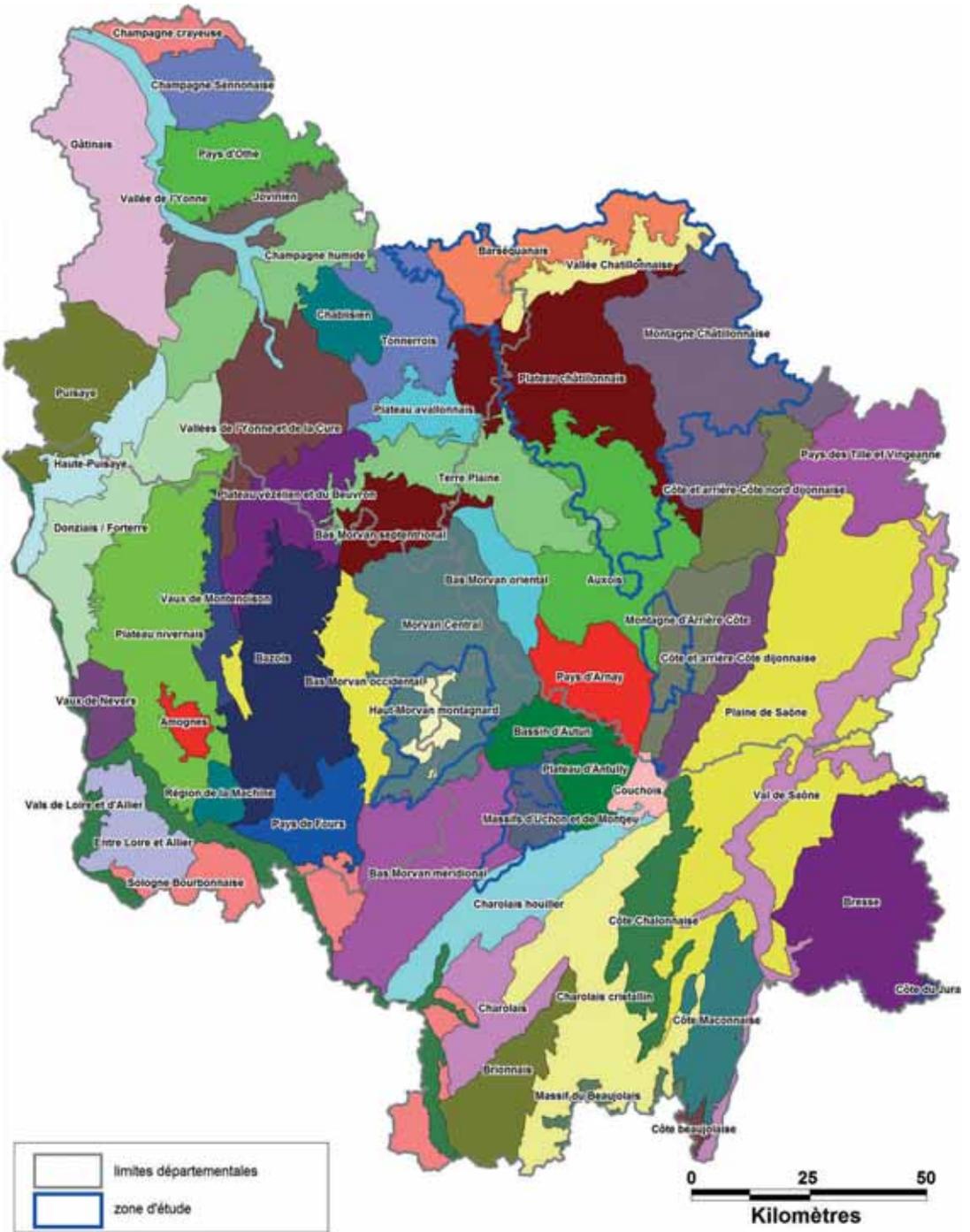
La larve aime les profondeurs d'eau très réduites, d'un millimètre à quelques centimètres (HEIDEMANN & SEIDENBUSCH, 2002). Dans les zones de sources, elle peut vivre dans des flaques ne dépassant pas la taille d'une main, et même la mousse humide peut être suffisante (HEIDEMANN & SEIDENBUSCH, 2002). Les exuvies récoltées par COPPA (1993) en 1992 provenaient de milieux de 20 centimètres de largeur, pour 1 centimètre de profondeur, ou de ruisseaux forestiers de 1 mètre de largeur pour 10 à 20 cm de profondeur. Les larves aiment les sédiments meubles, et affectionneraient plutôt des substrats à gravier fin ; elles ne se rencontreraient pas sur les zones purement tufeuses, et de même, des substrats argilo-ferreux ne leur conviendraient pas (COPPA, com. pers.). L'assèchement estival des biotopes ne semble pas affecter leur développement (DOMMANGET, 1987 ; HEIDEMANN & SEIDENBUSCH, 2002).

Les larves se développent très lentement, sur 2 à 6 ans, en 15 stades (GRAND & BOUDOT, 2006) avant de se transformer en adultes qui ont une longévité de quelques semaines (D'AGUILAR & DOMMANGET, 1998).

Les imagos ne s'éloignent guère des milieux de reproduction et ils se posent souvent sur les secteurs ensoleillés (D'AGUILAR & DOMMANGET, 1998). Les femelles sont très discrètes pendant la ponte (L'HOSTE, 1971, in COPPA, 1990b). Les imagos ne sont jamais nombreux sur chaque marais (COPPA, 1990). Les mâles sont peu visibles sur les marais de pente, et ont un comportement un peu différent de *C. boltonii* qui patrouille sur site beaucoup plus (COPPA, 1990b). Ils s'observent souvent volants ou accrochés (le corps suspendu) près de la végétation arbustive jouxtant les marais (COPPA, 1990b).

La période de vol se situe de la fin mai à la fin août (D'AGUILAR & DOMMANGET, 1998), jusqu'à la mi-août pour AGUESSE (1968), et de mi-mai à fin juillet pour OERTLI & PONGRATZ (1996) dans le canton de Genève. HEIDEMANN & SEIDENBUSCH (2002) notent l'émergence habituellement de début juin jusqu'à début juillet, surtout pendant la première semaine de cette période, voir dès la mi-mai dans des conditions climatiques favorables. COPPA (1990b) a observé des émergences en Montagne Châtillonnaise du 16 mai au 10 juin, la période de vol s'étendant jusqu'à la mi-août, et il constate (COPPA, 1990a) un pic d'abondance et un maximum d'émergence autour de début juin (fin juillet pour *C. boltonii*). Il a récolté des exuvies en 1992 du 13 au 21 mai, et pour la région Champagne Ardennes, la meilleure période de recherche s'étalerait donc du 10 mai à fin mai (COPPA, 1993). Le maximum d'imagos est situé vers la fin juin et le début juillet (COPPA, 1990b). Les pontes vont du 15 juin au 15 juillet en Montagne Châtillonnaise (COPPA, 1990b).

Les adultes sont très discrets et il vaut mieux rechercher l'espèce par l'intermédiaire des exuvies (COPPA, com. pers.) (photographie 1). Moins commune que *C. boltonii*, cette espèce peut se rencontrer dans des milieux similaires (D'AGUILAR & DOMMANGET, 1998). Les adultes capturés en Montagne Châtillonnaise l'ont été en dehors des marais (chemins forestiers), mais toujours à moins de 300 m de ceux-ci (COPPA, 1990b). Discrets, les mâles sont presque toujours observés à la lisière du *Ligustro-prunetum* jouxtant les zones les plus suintantes des molinaies (COPPA, 1990b). Quelquefois, quand les fourrés du *Frangulo-Salicion* se rencontrent le long du ruisseau central, c'est encore là que se rencontrent les mâles volant ou accrochés dans un buisson, le corps suspendu (COPPA, 1990b). Le rythme de vol est un peu différent de celui de *C. boltonii* : *C. bidentata* est davantage observé durant les heures matinales (9 à 10 h GMT) ainsi qu'après 16 h, tandis que *C. boltonii* est visible de 10 h jusqu'au soir (COPPA, 1990b). Les exuvies sont à rechercher préférentiellement, sans généraliser, dans les sous-bois ombragés, mais suffisamment lumineux tout de même, par exemple sur les zones suintantes à hépatites (COPPA, com. pers.). Les exuvies se rencontrent le plus souvent

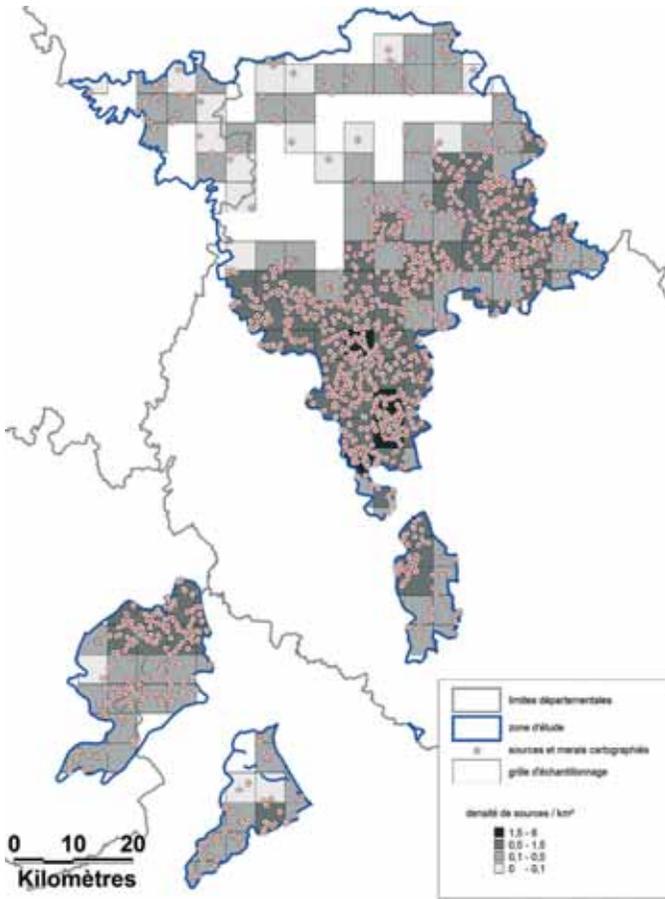


Carte 1. Régions naturelles de Bourgogne et zone d'étude pour l'inventaire sur le Cordulegastre bidenté.

sur la terre, la mousse, les pierres, ou accrochées aux linaigrettes, à quelques centimètres de l'eau, mais on peut noter des cas d'émergences à 1,5 m et 2 m au dessus de ruissellements, dans les saules (HEIDEMANN & SEIDENBUSCH, 2002). La position

de l'exuvie peut être horizontale, oblique ou verticale (HEIDEMANN & SEIDENBUSCH, 2002).

Les auteurs s'accordent à dire que l'espèce est menacée et en déclin (COPPA, 1990b). En Suisse, bien que largement répandue, elle est considérée comme en danger, localement assez commune mais très rare en Suisse romande et au Tessin (OERTLI & PONGRATZ, 1996). L'espèce a disparu du canton de Genève, comme



Carte 2. Cartographie et densité des sources et marais par maille, et grille d'échantillonnage.

de tout l'ouest de la Suisse (OERTLI & PONGRATZ, 1996). L'extension urbaine et les pollutions sont sans doute responsables de cette disparition (OERTLI & PONGRATZ, 1996), et l'exiguïté des milieux de reproduction explique en grande partie la fragilité des populations (PROT, 2001). En effet, les milieux du type zones suintantes infra forestières, sans intérêt halieutique aux yeux des gestionnaires des forêts, disparaissent sous l'effet des enrénements massifs, passés ou actuels (COPPA, 1998). Des travaux forestiers peuvent entraîner une compétition des imagos et des larves des 2 espèces de cordulégastres, avec pour conséquence une progression de *C. boltonii* aux dépens de *C. bidentata* (FRENZEL, 1985 in COPPA, 1990b), et dans bien des cas, le débouement des zones de sources a exterminé les populations (HEIDEMANN & SEIDENBUSCH, 2002) (photographies 2 et 3).

La protection de l'espèce passe par celle du réseau hydrographique secondaire. Il ne faut pas canaliser les cours d'eau ni les curer régulièrement (respect du développement larvaire sur plusieurs années), et ne pas corriger les tracés. A contrario, renaturaliser certains canaux, laisser serpenter les ruisseaux, éviter la pollution des eaux (ponctuelle et diffuse), maintenir la végétation herbacée riveraine (éviter de la faucher) et dégager (débroussaillage) les petites sources ou résurgences (OERTLI & PONGRATZ, 1996) est bénéfique pour l'espèce. Pour COPPA (1990b), les débroussaillages à proximité des zones de suintement et des vasques sont à éviter ou du moins à réaliser avec parcimonie. Enfin, la limitation de la circulation de véhicules tous terrains et



Photographies 2 et 3. Des travaux non respectueux des milieux peuvent faire disparaître des populations.



Photographie 4. Paysage de l'Arrière Côte Dijonnaise où se sont notamment orientées les recherches sur le Cordulégastre bidenté *Cordulegaster bidentata*.

d'engins d'exploitation, et des sentiers de randonnées au sein des biotopes permettent de réduire les destructions directes (PROT, 2001).

En Bourgogne, les informations sur cet odonate restaient jusqu'alors plus que fragmentaires, l'espèce étant citée notamment dans la bibliographie du Châtillonnais (COPPA, 1990), et du haut Morvan montagnard (DUTREIX, 2002), sans mention de données précises.

### Objectifs et choix de la zone d'étude

Le premier objectif fixé était donc d'essayer d'identifier les principaux foyers de population de l'espèce en Bourgogne. Six grandes entités paysagères ont donc été retenues pour effectuer un premier inventaire en 2004 et



Nicolas VARANGUIN

**Photographie 5.** Lorsque le site de prospection est jugé défavorable la recherche se reporte sur un autre milieu dans la maille.



Nicolas VARANGUIN

**Photographie 6.** Exuvie de *Cordulegaster bidentata* accrochée à un *Equisetum sp.* au sein d'un marais de pente.

2005, selon trois critères : zones favorables d'un point de vue paysager, secteurs à forte densité de sources et marais, et présence d'observations. Le Châtillonnais, le Duesmois, le haut Auxois (photographie 4), la Montagne Dijonnaise, le haut Morvan montagnard et la Montagne Autunoise constituent la zone d'étude (carte 1). Les limites tiennent également compte des financements attribués pour le programme de l'Observatoire de la Faune Patrimoniale de Bourgogne, et concordent donc avec la zone d'objectif 2 des fonds européens FEOGA. Dans l'absolu, cette zone d'étude aurait pu être étendue à la Montagne Nord Dijonnaise et à l'ensemble de la Côte et Arrière-Côte Dijonnaise.

### Protocole de prospection

Une cartographie préalable des habitats favorables a été effectuée à partir des fonds de cartes IGN à 1/25 000 et du document « les marais tuffeux du Châtillonnais, situation et description »

(BRETON & CHIFFAUT, 1994). Mille six cent neuf sources et marais ont ainsi pu être cartographiés (carte 2). On remarquera la forte hétérogénéité en terme de densité de biotopes favorables entre le sud de la zone d'étude et le nord (Plateau Châtillonnais, Vallée Châtillonnaise et Barséquannais) qui apparaît d'emblée moins favorable. Etant donné le peu d'éléments disponibles sur la présence de l'espèce, un inventaire large sur l'ensemble de la zone d'étude a été retenu, afin de « dégrossir » la répartition de *C. bidentata* à un niveau régional.

Pour ce faire nous avons choisi d'appliquer un plan d'échantillonnage systématique et régulier, selon une grille de 167 unités d'échantillonnage de 5 kilomètres par 5 kilomètres, chaque maille à visiter comprenant au moins une source ou un marais cartographié (carte 2). Selon ce protocole, chaque unité doit être visitée, une source (ou un marais) au minimum étant prospectée au sein de ce carré-échantillon. Le choix du site au sein de la maille est orienté, lorsque c'est possible, par les connaissances sur l'espèce en terme d'exigence d'habitat, à savoir que les biotopes situés sur zones de pentes, infra-forestiers ou de lisière, sont privilégiés. Dans le cas où le site cartographié s'avère inexistant (site disparu par exemple), ou est jugé non favorable (auge sans ruisseau, mare sans écoulement, etc.) (photographie 5), la prospection se reporte sur un autre site de la maille.

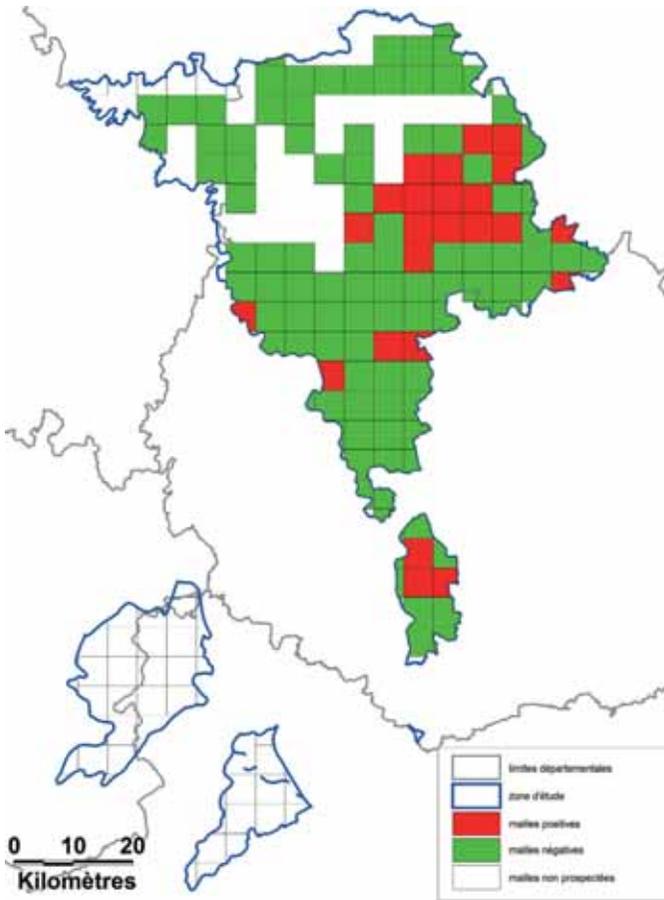
Les prospections se déroulent par météo favorable, en un seul passage sur chaque site, durant la période la plus favorable (du 20 mai au 20 juin environ), et se focalisent essentiellement sur la recherche d'exuvies. Sur le terrain, le linéaire du cours d'eau est parcouru sur une distance d'au moins 100 mètres (excepté pour les ruisseaux qui se perdent avant) de la source vers l'aval. Sont inspectés minutieusement sur les bords immédiats du linéaire tous les supports potentiels pour l'émergence des larves : sol, feuilles mortes, mousses, rochers, souches, troncs d'arbres, plantes herbacées et hélophytes. Toutes les exuvies découvertes sont collectées. Bien entendu les adultes observés sont notés (identification après capture dans la plupart des cas), ainsi que leur comportement (chasse, accouplement, ponte, etc.).

### Résultats

Une première phase de l'inventaire a été menée du 7 au 21 juin 2004, puis une seconde du 25 mai au 23 juin 2005. Cent vingt cinq unités d'échantillonnage ont été visitées en 21 journées (carte 4). Trente huit mailles situées notamment sur le Morvan n'ont pas encore été prospectées et devront faire l'objet de recherches les années à venir. L'espèce a pu être observée sur 24 mailles (19,2 %), sa reproduction étant prouvée sur 14 d'entre elles grâce à la découverte d'exuvies (11,2 %) (carte 4).

Au total, 164 sites ont été prospectés (carte 3). Parmi ceux-ci, 32 avaient disparu, principalement pour cause d'assèchement ou de comblement dus à des extensions de cultures, et 26 autres étaient peu ou pas favorables à l'espèce. Sur les 132 sites existants, 23 ont révélé la présence de *C. bidentata* (17,5 %). Sept sites ont fait l'objet d'observation d'adultes seuls, et la reproduction n'y est donc pas prouvée même si elle est fortement soupçonnée étant donné le faciès favorable des milieux. En revanche sa reproduction est certaine sur 16 sites (12%) où des exuvies ont pu être collectées. L'observation simultanée d'exuvies et d'adultes a été effective sur 7 sites.

Vingt-huit exuvies ont été collectées du 25 mai au 22 juin, c'est-à-dire sur l'ensemble de la période de prospection. Le maximum relevé sur une station a été de 5 exemplaires. La plupart ont été découvertes sur le sol, ou sur des bryophytes, les autres étant accrochées à des hélophytes ou à des troncs jusqu'à une trentaine de centimètres de hauteur, à proximité immédiate des berges (à



Carte 4. Distribution de *Cordulegaster bidentata* sur la zone d'étude, cartographie par maille.

moins de 50 centimètres), puisque c'est là que se sont focalisées les recherches (photographie 6). Des caractéristiques communes entre les biotopes occupés ressortent : habitats forestiers (100 % des stations positives sont situées en contexte forestier, alors que 66 % des biotopes échantillonnés sont en forêt) et de pente, eaux peu turbides, faible courant et faible lame d'eau de quelques centimètres (seules 2 stations présentaient plus de 10 cm de profondeur et un débit assez élevé) (photographie 7), granulométrie avec présence de graviers dans la quasi-totalité des cas, et très souvent des petits galets, des sables, de la vase ou des matières organiques en décomposition (branches, feuilles...). Les berges sont toujours à faible pente (moins de 10 degrés). Trois des 16 stations sont situées parmi des plantations de résineux ou en forêt mixte (18,7 % des sites positifs, ce type de forêt correspondant à 32 % des sites échantillonnés). La couverture arborescente est en générale forte, avec des strates herbacées et arbustives plus clairsemées (25 à 50 % de recouvrement au maximum). Dix stations sont des sources pétrifiantes à tuf très actives, présentant de petites vasques et micro-cascades caractéristiques (photographie 8). Notons la découverte d'une exuvie sur un ruisseau non tufeux dont le lit très caillouteux ne semblait pas optimal pour le développement des larves. Un des sites est également remarquable car accueillant les deux espèces de cordulégastrés. Il s'agit d'un ruisseau formé par les eaux d'un marais tufeux de pente, qui se perd à une cinquantaine de mètres en contrebas (photographie 9). L'exuvie du Cordulégastré annelé a été découverte dans la partie la plus en aval, tandis que celles du Cordulégastré bidenté

Nicolas VARANGUIN



Photographie 7. Quelques centimètres d'eau suffisent au développement des larves de *Cordulegaster bidentata*.

Nicolas VARANGUIN



Photographie 8. Microcascades, tuf et bryophytes sont caractéristiques des stations à *Cordulegaster bidentata*.

Nicolas VARANGUIN



Photographie 9. Marais de pente du Haut-Auxois, sur la commune de Frolois (21), abritant *Cordulegaster bidentata* et *Cordulegaster boltonii*.

étaient réparties sur l'ensemble du linéaire, depuis la source suintante.

Au total, 24 adultes ont pu être dénombrés (1 à 4 adultes au maximum, par site), du 8 au 22 juin. La plupart des individus vus et capturés étaient des mâles patrouillant en allers et retours réguliers au-dessus des ruisseaux, assez facilement repérables, contrairement aux observations de COPPA (1990b) sur les marais de Champagne Ardennes. Deux femelles ont été identifiées, une immature au sein de la végétation hélophyte sur un suintement tufeux en marais (photographie 10), et une autre pondant au niveau d'un chablis laissé par un résineux dans le cours d'un ruisseau, le 17 juin 2005.



Nicolas VARANGUIN

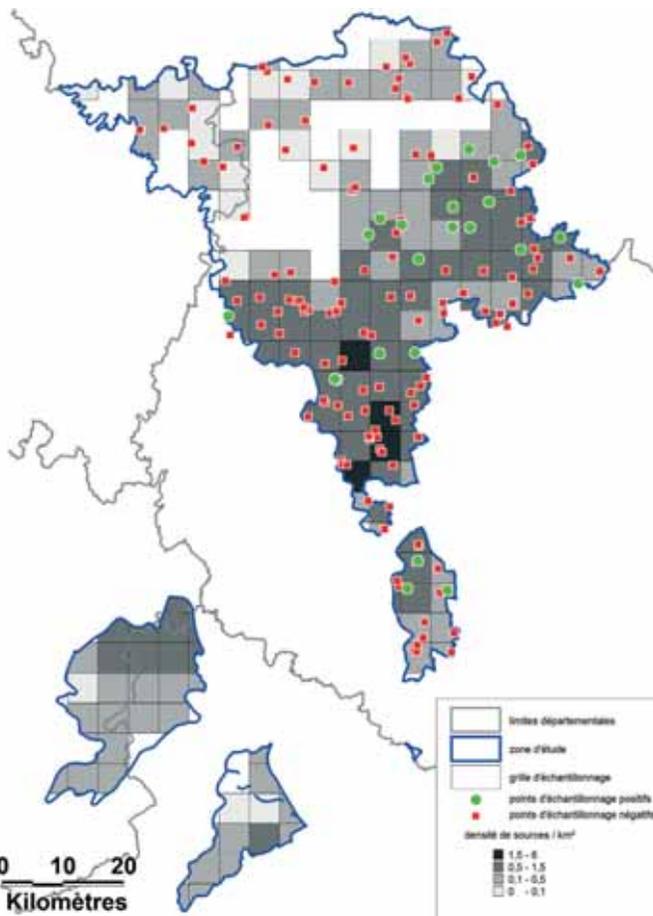
**Photographie 11.** Le Barséquannais et la Vallée Châtillonnaise sont moins favorables au *Cordulegaster bidentata*.

En terme de répartition (carte 4), le noyau de populations le plus important qui se situe sur la partie nord de la Montagne Châtillonnaise, et, notamment, dans la Forêt Châtillonnaise, où une quinzaine de carrés-échantillons se sont révélés positifs. Un autre noyau apparaît sur la Montagne d'Arrière-Côte, puis quelques sites occupés laissent présager une implantation de l'espèce dans le Haut-Auxois, où les habitats favorables sont toutefois plus disséminés. Les plateaux Châtillonnais et nord Bourguignon, situés au nord de la zone, semblent peu propices à cette espèce en raison de leur faible nombre de sources, de leur morphométrie (sources de plaine) et de leur caractère plus ouvert (photographie 11).

### Perspectives

Les secteurs du Haut-Morvan et de la Montagne Autunoise seront à prospector selon la même méthode dans les années à venir, ainsi que la Côte et la Montagne Dijonnaises. Avec cette première étude, les principales populations ont pu être identifiées, hormis sur les secteurs situés ci-dessus. Il serait nécessaire maintenant de cibler les recherches sur ces métapopulations afin d'en identifier plus précisément les limites. Le *Cordulégastre bidenté* ne figure pas sur la liste des espèces déterminantes pour la région Bourgogne. Etant donné ses exigences strictes, son degré de menace et ses sensibilités élevées, son inscription par le Conseil Scientifique Régional du Patrimoine Naturel sera à envisager. Aussi, les connaissances acquises sur l'espèce pourront alors permettre la mise en place de ZNIEFF et la prise en compte dans tout projet impactant des petits milieux de sources souvent négligés. De même, via la Bourgogne Base Fauna et sa vocation d'alerte communale, les lacunes concernant l'information pourront être en partie comblées.

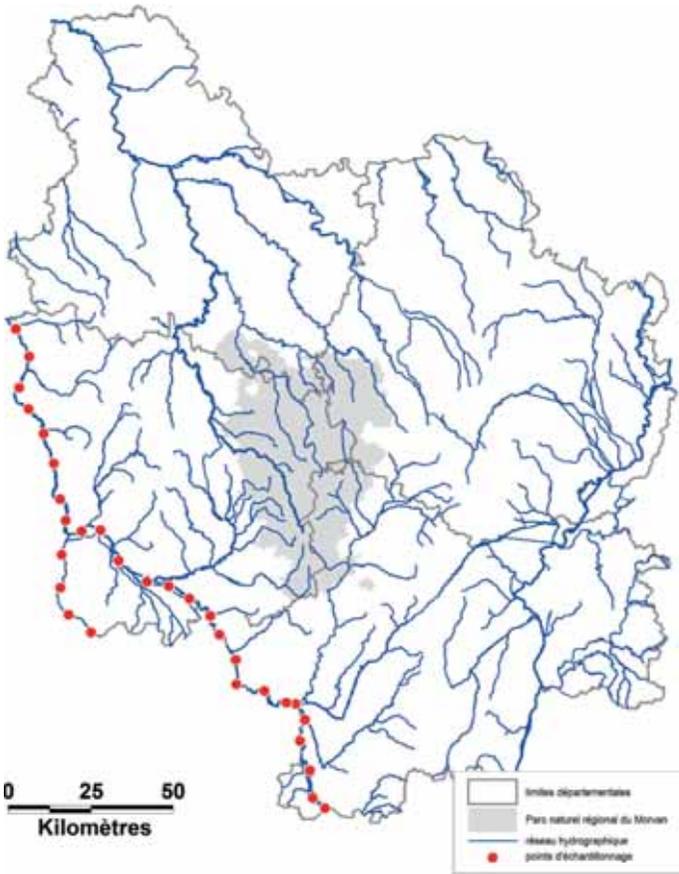
Nicolas VARANGUIN



**Carte 3.** Localisation des points d'échantillonnage positifs et négatifs.



**Photographie 10.** Femelle immature de *Cordulegaster bidentata* observée le 9 juin 2005 sur la commune de Marey-sur-Tille - 21.



Carte 5. Répartition des inventaires sur les gomphidés sur la Loire et l'Allier.

## Autres exemples d'inventaires

Sans entrer dans le détail, différents inventaires sont présentés ci-dessous. Des protocoles spécifiques ont été mis en place pour chacun d'eux en fonction de l'état des connaissances, des objectifs et des moyens disponibles à mettre en œuvre.

### Cas d'espèces liées aux grands cours d'eau

#### Échantillonnage des gomphidés de la Loire et de l'Allier

La Bourgogne compte 2 espèces protégées en France de la famille des gomphidés, le Gomphe à pattes jaunes *Gomphus flavipes* (Charpentier, 1825), inscrit en annexe IV de la Directive Habitats, et le Gomphe serpent *Ophiogomphus cecilia* (Geoffroy in Fourcroy, 1785), noté en annexes II et IV de cette même directive. Après une forte raréfaction des deux espèces depuis 150 ans (aménagement des cours d'eau, pollution) en France, leurs principales populations sont localisées sur les cours moyens et inférieurs de la Loire et de l'Allier (LETT, 1985 ; ORIEUX & LALEURE, 1990 ; HEIDEMANN et SEIDENBUSCH, 2002 ; LOHR, 2003). Des inventaires menés par des naturalistes régionaux dans les années 1980 et 1990 sur la Loire, notamment dans la Nièvre, ont permis de démontrer la présence de ces 2 anisoptères en Bourgogne (photographie 12).

Afin d'apporter de nouveaux éléments sur la distribution de ces libellules sur la Loire et l'Allier, une campagne de prospection a été menée en 2003, et s'est achevée en 2005. Des points d'échantillonnage ont été répartis de manière régulière tous les 10 kilo-



Nicolas VARANGUIN

Photographie 12. La Loire à Nevers (58).



Nicolas VARANGUIN

Photographie 13. La recherche des exuvies se fait par une inspection minutieuse des berges.



Nicolas VARANGUIN

Photographie 14. Les exuvies de *Gomphus flavipes* ont fréquemment été trouvées accrochées aux racines des arbres de la ripisylve.

mètres sur les 2 cours d'eau, soit un total de 30 points sur l'ensemble du linéaire (carte 5). Leur localisation a été réajustée ensuite en fonction des critères d'accessibilité aux berges. Chaque point ainsi défini a fait l'objet de 2 passages de terrain durant la période de vol des 2 espèces, soit de mi-juin à mi-juillet. Au sein de chaque unité d'échantillonnage, 2 méthodes de recherches ont été appliquées :

- Étant donné la dispersion opérée par les adultes après l'émergence, méthode la plus efficace est la recherche des exuvies le long des berges. Elle permet en outre de confirmer la reproduction de l'espèce sur le site. La collecte est alors opérée sur un linéaire d'environ 500 mètres de berges (rive droite ou rive gauche), durant 45 minutes à une heure, en répartissant les prélèvements de façon à couvrir les

différents faciès de berges présents (pente, végétation arborescente, végétation héliophyte, grèves, système racinaire, granulométrie...). Une bande d'environ un à deux mètres depuis le bord de l'eau vers les terres est prospectée, ainsi que les héliophytes présents au sein du milieu aquatique et pouvant faire office de support (photographies 13 et 14).

- Indépendamment de la recherche des exuvies, un transect linéaire a été réalisé sur l'ensemble des 500 m de la station pour l'observation des adultes et leur dénombrement selon une approche semi-quantitative. L'objectif premier étant la détection des espèces, les recherches ont été orientées sur certains secteurs par l'observateur afin d'augmenter les chances de rencontre, et tous les individus observables et identifiables ont été notés. Grèves et îlots de sable, de graviers ou de galets sont visités dans la mesure du possible, puisque très attractifs pour les adultes qui s'y posent fréquemment (photographie 15).

Les résultats, en cours d'analyse, permettront de compléter les connaissances sur les sites NATURA 2000 de la vallée de la Loire ainsi que sur les ZNIEFF, et de poser les bases pour des suivis pluriannuels.

### Cas d'espèces liées à des milieux ponctuels remarquables

#### Inventaire sur la Cordulie arctique en Morvan

D'affinité boréo-alpine, la Cordulie arctique *Somatochlora arctica* (Zetterstedt, 1840) est un anisoptère rarissime en Bourgogne, bien qu'elle ne soit pas inscrite sur la liste des espèces déterminantes, et qu'elle ne bénéficie d'aucun statut de protection. Localisée quasi exclusivement sur les massifs



Nicolas VARANGUIN

Photographie 15. Les adultes de *Ophiogomphus cecilia* se posent fréquemment se qui rend leur détermination assez aisée.

montagneux en France (Pyrénées, Massif central, Alpes, Jura, Vosges, Ardennes), elle n'avait pas été observée dans la région jusqu'à sa découverte à la fin des années 1990, sur une tourbière du Haut-Morvan (LALEURE & G. ORIEUX, com. pers.). C'est une libellule sténotope, très discrète, inféodée aux tourbières à sphaignes ou à hypnacées, et aux cariages acides, neutres ou alcalines, habitats rares et dispersés (D'AGUILAR & DOMMANGET, 1998). Elle se reproduit dans des micro-habitats tels que petites gouilles de faible profondeur, voire au sein même des sphaignes gorgées d'eau. La compréhension récente de la biologie larvaire très spécialisée de cette espèce explique l'amélioration importante de notre connaissance sur sa distribution ces deux dernières décennies (D'AGUILAR & DOMMANGET, 1998).

Le Morvan, qui est la région naturelle la plus favorable pour l'espèce en Bourgogne de par la présence de ces remarquables tourbières, a été choisi pour étudier l'espèce. Son inféodation étroite à des milieux très particuliers et rares comme les tourbières ne permettait pas d'appliquer un échantillonnage systématique régulier à l'échelle du Morvan. Les recherches ont donc été naturellement ciblées sur ces biotopes, par ailleurs déjà référencées par le Parc naturel régional du Morvan. Les 18 principales tourbières ont donc été sélectionnées (carte 6).

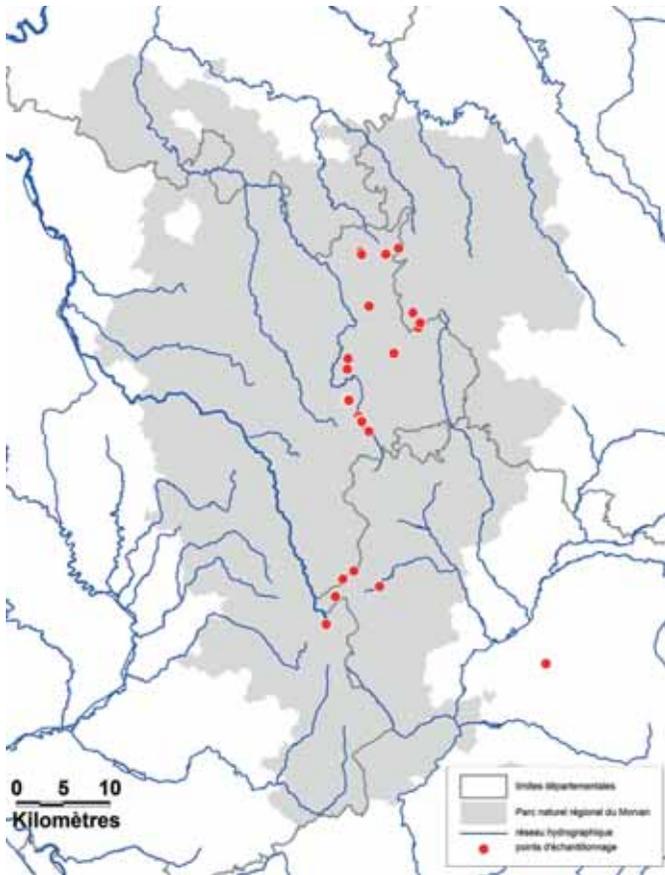
L'inventaire de terrain s'est déroulé en 2 passages, de fin juin à début août, sur chacune des tourbières. En raison de sa discrétion et de ses faibles populations locales, et de l'objectif premier de détection de l'espèce et non d'appréciation de son abondance, la prospection sur site n'a pas suivi un protocole strict et a fait appel au « flair » du naturaliste. La tourbière a été parcourue sur l'ensemble de sa surface (du moins pour les zones ouvertes favorables). Les anisoptères rencontrés ont été identifiés dans la mesure du possible, puis les recherches se sont orientées plus spécifiquement sur les parties les plus humides favorables à la reproduction. Les exuvies ont été recherchées parmi les sphaignes et les héliophytes ou autour de ces milieux.

Les prospections ont permis de mettre en évidence la reproduction de cette espèce sur le site du haut Morvan montagnard où elle avait été observée en 1989, sur la commune d'Arleuf (Nièvre), à 765 mètres d'altitude. En effet, le 30 juin 2004, deux exuvies ont été découvertes parmi les héliophytes et les sphaignes, à des endroits où de faibles écoulements de surface sont bien visibles (photographie 16). Notons également ce même jour l'observation de deux cordulidés volant sur ce même site, qui n'ont pu être capturés pour identification, mais qui appartenaient très certainement



Nicolas VARANGUIN

Photographie 16. Tourbière du Haut Morvan où a été prouvée la reproduction de *Somatochlora arctica*.



Carte 6. Localisation des tourbières prospectées pour *Cordulia arctica*.

à cette espèce. Le temps était ensoleillé, le vent faible et la température d'environ 27° C. Le 2 août 2004, une Cordulie arctique adulte volant au sein des travées ouvertes d'une boulaie installée sur une tourbière du haut Morvan collinéen, située sur la commune de Saint-Agnan (Nièvre), à 520 mètres d'altitude, a été capturé par temps ensoleillé et chaud (30° C environ). Ces découvertes confirment la reproduction de l'espèce dans des secteurs qui ne sont pas



Photographie 19. *Epitheca bimaculata*, vieil individu mâle observé sur l'étang Fortier, commune de Champeau (21).



Nicolas VARANGUIN

Photographie 17. Queue tourbeuse de l'Etang des Hâtes, sur la commune de Champeau (21).



Nicolas VARANGUIN

Photographie 18. Etang du Griottier Blanc sur la commune de Quarré-les-Tombes, *Epitheca bimaculata* s'y développe.

limités au haut Morvan montagnard.

L'inscription de la Cordulie arctique sur la liste des espèces déterminantes pour la Bourgogne est justifiée et sera prise en compte dans la conservation de la nature en Bourgogne, et notamment dans les plans de gestion des tourbières du Morvan bénéficiant de protections, ou inscrites au sein du réseau NATURA 2000.

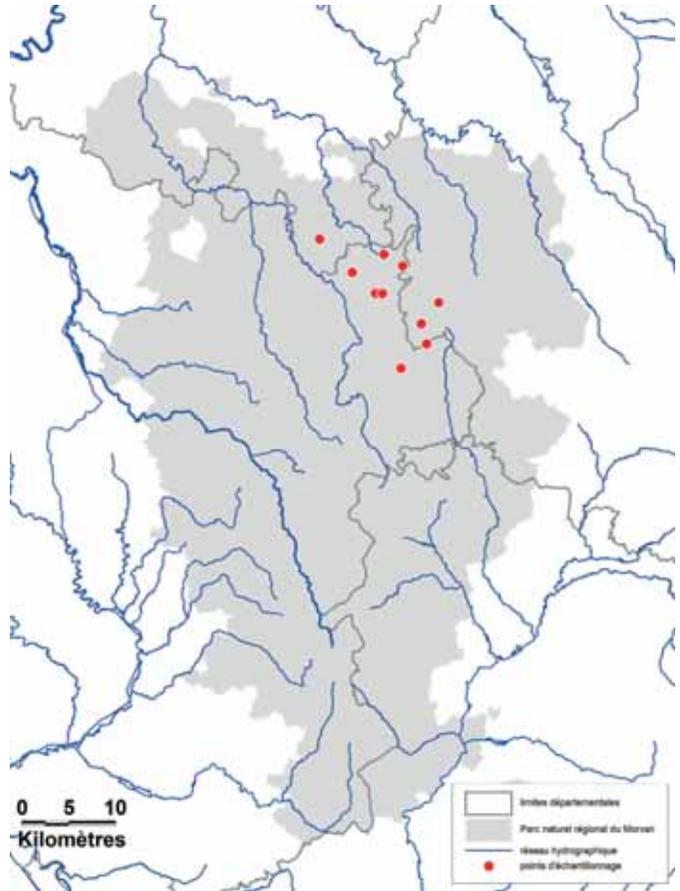
### Inventaire sur les cortèges des étangs tourbeux oligotrophes du Morvan

Les étangs acides du nord Morvan sont peu productifs. Le froid diminue également les capacités de recyclage de la matière organique, ce qui provoque la formation de véritables queues tourbeuses, à l'instar des lacs de montagne (photographie 17). Ces conditions remarquables pour la Bourgogne expliquent la présence d'espèces boréo-alpine ou eurosibériennes en Morvan, espèces qui ne sont présentes en France qu'en région montagnaise. Les fonds sablonneux de ces étangs, comme la végétation bien particulière (*Nymphaeion albae*, *Potamion polygonifolii*), sont indispensables à certaines espèces. Les franges tourbeuses peuvent attirer des odonates strictement liés aux tourbières à sphaignes comme la Cordulie arctique.

Ces étangs et leurs milieux tourbeux associés constituent donc de véritables zones refuge pour tout un cortège d'espèces patrimoniales : l'Agriion hasté *Coenagrion hastulatum* (Charpentier, 1825), l'Agriion délicat *Ceragrion tenellum* (De Villiers, 1789), la Cordulie à deux tâches *Epitheca bimaculata* (Charpentier, 1825) (photographies 18 et 19), la Cordulie à taches jaunes *Somatochlora flavomaculata* (Vander Linden, 1825), la Cordulie arctique *Somatochlora arctica* (Zetterstedt, 1840), la Cordulie à corps fin *Oxygastra curtisii* (Dale, 1834), qui est une espèce protégée en France (photographie 20), ou le Sympetrum noir *Sympetrum danae* (Sulzer, 1776). Beaucoup sont en voie de raréfaction et relativement sensibles à l'évolution naturelle des biotopes. Si l'assèchement et la fermeture des étangs ou des micro-habitats à leur périphérie peuvent temporairement être favorables à certains odonates, ils peuvent conduire également à la désertion des sites par la suite, à des phases d'évolution plus avancée. Des interventions anthropiques comme des vidanges, des introductions d'espèces allogènes (poissons, écrevisses) et des entretiens non respectueux des milieux, sont autant d'opérations néfastes.

Les suivis saisonniers menés en 2006 lors du programme « odonates patrimoniaux des étangs oligotrophes du Morvan » et financé par l'Agence de l'Eau Seine Normandie, ont permis de préciser les peuplements sur 10 étangs remarquables du Morvan (carte 7) dont certains avaient fait l'objet d'un inventaire préliminaire entre 1996 et 1998 (GUIBON, 1996 ; VARANGUIN, 1998). L'objectif était d'identifier la présence des espèces précédemment citées, et de dresser un état initial des peuplements par un suivi.

Celui-ci s'est déroulé durant la période de vol des espèces ciblées, et en pratiquant 3 passages de prospection étalés de début mai à fin août (4 passages prévus initialement, mais ramenés à 3 en raison des mauvaises conditions météorologiques). Pour chacun des étangs, 4 placettes de collecte des exuvies ont été identifiées, elles-mêmes divisées en 4 sous-placettes de 2 mètres par 3, agencées différemment en fonction de l'implantation des formations d'hélophytes le long des berges et au sein de la zone littorale (soit 4 placettes de 24 m<sup>2</sup> chacune), depuis la rive, vers le centre de l'étang. Chaque placette a été échantillonnée



Carte 7. Localisation étangs oligotrophes échantillonnés.

de la même manière d'un passage à l'autre. Une demi-heure maximum était consacrée à la recherche des exuvies sur tous les supports d'émergence possible, au sein de chacune d'elles. Elles ont été choisies de façon à prospecter les différents type de rives de chaque étang, et en fonction des critères de pente, granulométrie et occupation des berges par la végétation. À chaque passage, un transect d'une heure environ est réalisé le long des berges pour noter les adultes, jeunes métamorphosés, comportements de ponte et accouplements. Etant donné la mobilité des odonates et



Photographie 20. *Oxygastra curtisii*, espèce protégée, fréquente certains étangs à fond sablonneux du Morvan.



**Photographie 21.** *Coenagrion mercuriale* n'est pas rare sur le Morvan, mais on connaît encore mal ses populations.

L'objectif de l'étude, ce transect a essentiellement pour but de permettre un échantillonnage qualitatif, voir semi-quantitatif des espèces. Les informations récoltées sont en cours d'analyse.

Un suivi pluriannuel sur les étangs les plus représentatifs, pour la mise en place d'indicateurs, est désormais à appliquer. Des protocoles particuliers et reproductibles en fonction des espèces ciblées devront être définis. De plus, des compléments de prospections sur d'autres étangs encore non inventoriés sont utiles pour augmenter la connaissance de l'odonatofaune du Morvan. Enfin une typologie détaillée des habitats de reproduction sera effectuée et devra permettre de définir précisément les axes de gestion. Aussi, la proposition de ces espèces au Conseil scientifique Régional du Patrimoine Naturel pour leur inscription sur la liste des espèces déterminantes de Bourgogne est envisagée.

### **Cas d'espèces liées à des milieux ponctuels plus banaux**

#### **Inventaire sur les cortèges des sources et des ruisselets des prairies du Morvan**

L'Agrion de Mercure *Coenagrion mercuriale* (Charpentier, 1840) (photographie 21) est un zygoptère d'Europe moyenne et méridionale protégé en France, et inscrite en Annexe II de la Directive Habitats Faune Flore. En Europe, on constate une régression ou sa disparition, principalement aux limites nord de son aire de répartition, mais aussi dans des pays comme l'Allemagne ou la Suisse. Si l'espèce reste assez bien répandue en France, avec des effectifs assez importants dans certaines régions, elle n'en demeure pas moins vulnérable à cause de la fragmentation de ses populations. Elle apparaît plus rare dans le nord de notre pays (BENSETTITI & GAUDILLAT, 2002).

L'Agrion orné *Coenagrion ornatum* (Sélys, 1850) (photographie 22), inscrit en Annexe II de la Directive Habitats, est une espèce d'Europe centrale, sud-orientale, et d'Asie mineure. Ses principales populations occupent l'Est de l'Europe. En France, elle est très rare et très localisée puisqu'elle n'occupe que le Centre de la France. Présente dans l'Allier (BRUGIERE, 1986) et le Cher (LETT, 2001), la Bourgogne constitue le principal foyer de population pour l'espèce en France (ORIEUX, 1990 ; BIGNON, 1991 ; GRAND, 1992 et 2002). Espèce jumelle de l'Agrion de Mercure, l'Agrion orné est bien plus rare, et il occupe de manière plus sélective les biotopes de *C. mercuriale*, avec lequel il cohabite quasi systématiquement. Ses effectifs sont également beaucoup plus faibles (GRAND, 2002).

*C. mercuriale* et *C. ornatum* sont deux espèces rhéophiles à nette tendance héliophile, qui colonisent les milieux lotiques permanents de faible importance, aux eaux claires et bien oxygénées (sources, suintements, fontaines, résurgences, fossés alimentés, drains,



**Photographie 22.** *Coenagrion ornatum* peut facilement passer inaperçu au sein des populations de *C. mercuriale*.



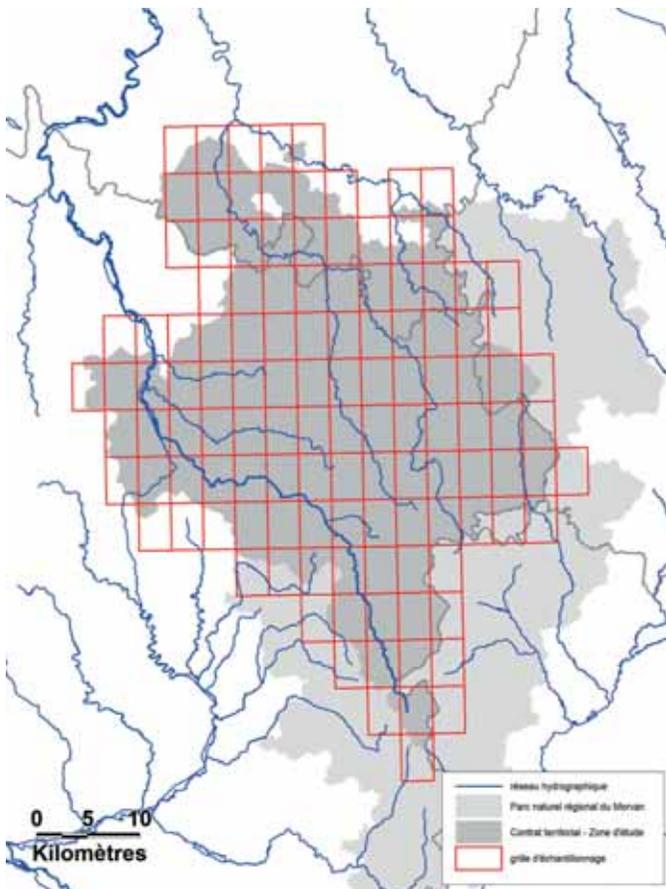
**Photographie 23.** Ruisselet typique dans une prairie paratourbeuse du Morvan accueillant *Coenagrion mercuriale*.

rigoles, ruisselets et ruisseaux, petites rivières), situés dans les zones bien ensoleillées (zones bocagères, prairies, friches, clairières...). Les milieux fréquentés sont généralement colonisés par une végétation dense (laïches, joncs, glycéries, menthes, berles, callitriches, cressons, roseaux). Bien que la bibliographie mentionne que l'Agrion de Mercure est essentiellement présent sur milieu calcaire, le Morvan, qui présente encore une multitude de micro-habitats favorables, constitue, lui, en Bourgogne un des secteurs les plus favorables (photographie 23).

Les 2 espèces sont sensibles aux perturbations liées à la structure de leur habitat (fauchage, curage des fossés, piétinement...), à la qualité de l'eau (pollutions agricoles, industrielles et urbaines) et à l'ensoleillement du milieu (fermeture, atterrissement). *C. mercuriale* et *C. ornatum* exigent des milieux de qualité pour se développer, et sont des espèces considérées comme bio-indicatrices vis-à-vis de micro-habitats favorables à une faune d'invertébrés benthiques remarquable, et à des espèces comme la Crossope (*Neomys fodiens*) ou la Musaraigne de Miller (*Neomys anomalus*).

La discrétion de ces espèces et de leurs milieux de reproduction fait que les connaissances sur leur répartition et sur la localisation des métapopulations restent fragmentaires en Bourgogne. Plus d'une vingtaine de stations d'Agrion orné ont été découvertes par GRAND (2002) dans la Nièvre, la Saône-et-Loire et la Côte-d'Or dans les années 1990 alors que l'espèce y était totalement méconnue auparavant. Cette espèce évitant les massifs montagneux, on pouvait penser à son absence du Morvan, mais la découverte d'une petite population en 1998 sur la commune de PLANCHEZ à 600 m d'altitude (VARANGUIN, 1998) laissait supposer sa présence sur une bonne partie du massif. L'Agrion de Mercure est présent de manière certaine en Bourgogne dans la Nièvre et sur l'ouest de la Saône-et-Loire. Il fréquente également le Châtillonnais, dans le nord de la Côte-d'Or.

Un programme mené en 2005 et 2006 sur ces 2 espèces, et financé par l'Agence de l'Eau Seine Normandie a permis une avancée considérable des connaissances sur le territoire du Contrat Territorial des Grands Lacs du Morvan. Excepté sur le site NATURA 2000 n°40 des prairies marécageuses et paratourbeuses de la vallée de la



Carte 8. Zone d'étude et grille d'échantillonnage pour l'inventaire sur *Coenagrion mercuriale* et *Coenagrion ornatum*.

Cure où un inventaire avait été conduit en 2001 (VARANGUIN & SIRUGUE, 2002), les données sur la zone d'étude du Contrat Territorial restaient peu nombreuses. Aussi, l'inventaire mis en place visait à y clarifier la distribution de ces 2 libellules. Un échantillonnage systématique et régulier sur l'ensemble de la zone d'étude a été pratiqué, notamment en raison de la profusion des micro-habitats propices. Etant donné la surface à couvrir et le temps disponible, la grille d'échantillonnage était le seizième de carte à 1/25 000 IGN (maille de 3,4 par 5 kilomètres), soit un maillage déjà utilisé pour des inventaires locaux, comme celui des écrevisses du Morvan par exemple. Il est quatre fois plus précis que celui des inventaires régionaux (herpétofaune, mammifères...) (carte 8). Dans chacune des 122 mailles, les secteurs favorables à leur reproduction (prairies humides, paratourbeuses ou marécageuses notamment) ont été cartographiées d'après photographies aériennes. Sources et têtes de bassins ont également été repérées d'après les cartes IGN à 1/25 000. La méthodologie d'inventaire consistait à réaliser une prospection au sein d'une ou plusieurs zones favorables, selon la quantité de biotopes propices et disponibles, en consacrant de 45 minutes à 1 heure maximum à la recherche sur site et pour chacune des mailles. Les prospections se sont déroulées par beau temps, en un seul passage durant la période de reproduction des 2 espèces, soit de mi-juin à mi-juillet. Les efforts se sont concentrés sur la détection des adultes, qui ne s'éloignent guère des milieux de reproduction, en se focalisant sur les linéaires aquatiques. Les exuvies sont beaucoup plus délicates

à découvrir parmi la végétation, et leur recherche ne serait pas « rentable » pour un inventaire de ce type.

De nombreuses nouvelles populations ont pu être découvertes. Plusieurs stations d'Agriorn orné, dont le statut restait méconnu sur le Morvan, ont été identifiées, notamment sur la frange nord et nord-ouest de la zone, tandis que l'Agriorn de Mercure est plus régulièrement distribué. Les résultats sont actuellement en cours de dépouillement.

Cet inventaire assez complet doit permettre désormais d'orienter des prospections mieux ciblées sur les secteurs à enjeux, afin de mieux appréhender le fonctionnement en métapopulation. Des suivis saisonniers de sites témoins pour ces 2 espèces doivent également permettre la mise en place d'indicateurs, via des suivis pluriannuels.

## Conclusion

Le bilan de cette première phase d'inventaire apparaît d'ores et déjà positif. Plusieurs pistes de recherche pour l'avenir se dessinent, avec des compléments d'inventaires à l'échelle régionale, des prospections plus ciblées des métapopulations et des suivis pluriannuels. Un important travail sur les habitats d'espèces et les corridors d'échange sera également à fournir en vue de proposer des périmètres de conservation cohérents à l'échelle régionale, et de proposer des axes de gestion et de restauration des milieux. Enfin, le développement et l'animation d'un « réseau régional odonates » n'est pas à négliger, la multiplication de correspondants

locaux étant indispensable pour arriver à une bonne connaissance régionale de l'odonatofaune.

## Remerciements

Remercions ici les observateurs, personnes ressource, participants aux prospections de terrain et analyseurs d'exuvies, et notamment Alexandre RUFFONI, Vincent DOSNON, Damien LERAT, Blandine CARRE, Olivier DENUX, Jean-Claude LALEURE, Mélinda FREIRE, Marie FANEL, Jean LAGEY, Coraline CAULLET, Anne-Laure BROCHET, Nathalie LAMANDE, ainsi que tous les oubliés. Merci également à Olivier BARDET pour ses conseils avisés, ses pistes de recherches sur les différents inventaires et ses observations, à Gennaro COPPA pour ses recommandations pour la recherche du Cordulegaster bidenté, et à Philippe DARGE et Daniel GRAND pour leurs corrections apportées à cet article. Remercions enfin les financeurs pour leur confiance et pour avoir permis ces études.

## Bibliographie

- AGUESSE, P. 1968. Les odonates de l'Europe occidentale, du nord de l'Afrique et des îles atlantiques. Ed. Masson et Cie, coll. Faune de l'Europe et du bassin méditerranéen, 4, 258 p.
- BENSETTIT, F. & V. GAUDILLAT (coord.). 2002. Cahiers d'habitats NATURA 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Tome 7, espèces animales. Documentation Française, ISBN 2-11-004975-8, 353 p.
- BIGNON, J.J. 1991. *Coenagrion ornatum* (Selys, 1850) en Saône-et-Loire. *Martinia*, 7(4): 85.
- BOUDOT, J.P., JACQUEMIN, G. & P. GOUTET. 1990. Odonates des lacs et tourbières à sphaignes des Hautes-Vosges, France. *Opusc. Zool. Flumin.*, 8: 1-11.
- BRETON, F. & A. CHIFFAUT. 1994. Les marais tuffeux du Châtillonnais. Situation et description. Conservatoire des Sites Naturels Bourguignons, 200 p.
- BRUGIERE, D. 1986. Recherches sur les odonates de l'Allier. *Revue scient. Bourbonnais et Centre Fr.*, 1986: 32-41.
- COPPA, G. 1990a. Eléments cartographiques et écologiques sur les odonates de Champagne-Ardenne. Publications scientifiques du pavillon Saint-Charles, 92 p. plus annexes.
- COPPA, G. 1990b. Cordulegaster bidentatus Selys (Odonata Anisoptera : Cordulegastriidae) dans les départements de la Haute-Marne et de la Côte-d'Or. *Bull. Soc. Hist. Nat. Arch. Haute-Marne*, 23(9): 217-224.
- COPPA, G. 1993. Nouvelles observations de Cordulegaster bidentata Selys, 1843 dans le département des Ardennes (Odonata, Anisoptera, Cordulegastriidae). *Martinia*, 9(3): 53-55.
- COPPA, G. 1998. Cordulegaster boltonii (Donovan, 1807) et Cordulegaster bidentata (Selys, 1843) (Odonata, Cordulegastriidae) en région Champagne-Ardenne et dans le Laonnais (région Picardie) : présentation cartographique. *Bull. Soc. Hist. Nat. Ardennes*, 8: 29-32.
- D'AGUILAR, J. & J.L. DOMMANGET. 1998. Guide des Libellules d'Europe et d'Afrique du Nord. Ed. Delachaux et Niestlé, Lausanne-Paris, 463 p.
- DOMMANGET, J.L. 1987. Étude faunistique et bibliographique des Odonates de France. Réimpression 1995. Secrétariat Faune/Flore, Muséum National d'Histoire Naturelle, Collection Inventaire de Faune et de Flore, 36, Paris, 283 p.
- DUTREIX, C. 2002. L'entomofaune du Morvan. Contribution à l'étude des libellules (Odonates). *Bull. Soc. Hist. Nat. Autun* (2001), 180: 43-45.
- GUIBON, S. 1996. Inventaire préliminaire des Libellules (Odonates) du Morvan. Etude des peuplements odonatologiques des prairies humides face aux diverses pratiques agricoles. Mémoire de DESS. Université Catholique de l'Ouest, Parc Naturel Régional du Morvan, 49 p. plus annexes.
- GRAND, D. 1992. Sur la présence de *Coenagrion ornatum* (Selys, 1850) dans le département de la Saône-et-Loire (Odonata, Zygoptera : Coenagrionidae). *Martinia*, 8(4): 95-97.
- GRAND, D. 2002. La distribution de *Coenagrion ornatum* (Selys, 1850) en France centrale. In : BOUDOT, J.P. & J.L. DOMMANGET (coord.). Actes des premières et secondes rencontres odonatologiques de France. Société Française d'Odonatologie, *Martinia*, hors série 4: 55-57.
- GRAND, D. & J.P. BOUDOT. 2006. Les libellules de France, Belgique et Luxembourg. Biotope, Méze, Collection Parthénopé, 480 p.
- HEIDEMANN, H. & R. SEIDENBUSCH. 2002. Larves et exuvies des libellules de France et d'Allemagne (sauf la Corse). Société Française d'Odonatologie, ISBN 2-9507291-5-0, 400 p.
- LETT, J.M. 1985. Les libellules de Sologne et de ses environs. *Sologne Nature Environnement*, Nouan le Fuzelier : 1-27.
- LETT, J.M. 2001. Première donnée de *Coenagrion ornatum* (Selys, 1850) dans la Région Centre, département du Cher (Odonata, Zygoptera : Coenagrionidae). *Martinia*, 17(3) : 94.
- LOHR, M. 2003. Etude faunistique des Odonates des plaines alluviales de l'Allier et de quelques affluents au nord-ouest de Moulins (Département de l'Allier, du Cher et de la Nièvre). *Martinia*, 19(4): 123-148.
- OERTLI, B. & E. PONGRATZ. 1996. Les odonates (libellules) du canton de Genève. Atlas de répartition et mesures de conservation. Centre suisse de cartographie de la faune, Miscellanea Faunistica Helvetiae, 5, 115 p.
- ORIEUX, G. 1990. *Coenagrion ornatum* (Selys, 1850) dans le département de la Nièvre (Odonata, Zygoptera, Coenagrionidae). *Martinia*, 6(3): 69-70.
- ORIEUX, G. & J.C. LALEURE. 1990. Gomphidae observés sur la Loire et l'Allier dans le département de la Nièvre. *Martinia*, 6(4): 93-97.
- PROT, J.M. 2001. Atlas commenté des insectes de Franche-Comté, Tome 2. Odonates, Zygoptères et Anisoptères. Office pour l'information éco-entomologique de Franche-Comté, Besançon, 185 p.
- VARANGUIN, N. 1998. Inventaire préliminaire des odonates du Morvan, campagnes de prospection 1997 et 1998. Parc Naturel Régional du Morvan, non publié, 25 p. plus annexes.
- VARANGUIN, N. & D. SIRUGUE. 2002. Inventaire et localisation des populations de Damier de la Succise et d'Agriorn de Mercure sur le site du réseau NATURA 2000 n°40 «prairies marécageuses et paratourbeuses de la vallée de la Cure». Société d'histoire naturelle d'Autun, Parc naturel Régional du Morvan, 15 p.