

Le Gomphe serpentin

Ophiogomphus cecilia (Geoffroy in Fourcroy, 1785)

Insectes, Odonates (Anisoptères), Gomphidés



Cette fiche propose une synthèse de la connaissance disponible concernant les déplacements et les besoins de continuités du Gomphe serpentin, issue de différentes sources (liste des références *in fine*).

Ce travail bibliographique constitue une base d'information pour l'ensemble des intervenants impliqués dans la mise en œuvre de la Trame verte et bleue. Elle peut s'avérer, notamment, particulièrement utile aux personnes chargées d'élaborer les Schémas régionaux de cohérence écologique (SRCE). Le Gomphe serpentin appartient en effet à la liste des espèces proposées pour la cohérence nationale des SRCE¹.

Pour mémoire, la sélection des espèces pour la cohérence nationale de la Trame verte et bleue repose sur deux conditions : la responsabilité nationale des régions en termes de représentativité des populations hébergées ainsi que la pertinence des continuités écologiques pour les besoins de l'espèce. Cet enjeu de cohérence ne vise donc pas l'ensemble de la faune mais couvre à la fois des espèces menacées et non menacées. Cet enjeu de cohérence n'impose pas l'utilisation de ces espèces pour l'identification des trames régionales mais implique la prise en compte de leurs besoins de continuités par les SRCE.

Régions où l'espèce est proposée comme espèce pour la cohérence nationale de la TVB



Région où l'espèce est absente ou très marginale



Région où l'espèce est présente et **est proposée pour être retenue** comme espèce pour la cohérence nationale de la TVB

¹ Liste établie dans le cadre des orientations nationales pour la préservation et la remise en bon état des continuités écologiques qui ont vocation à être adoptées par décret en Conseil d'État en 2012.

POPULATIONS NATIONALES

Aire de répartition

<p>Situation actuelle</p> <p>D'après : Dijkstra & Lewington, 2007 Dommanget, 2004 Dommanget <i>et al.</i>, 2009 Grand & Boudot, 2006 Höldin, 2008 Jacquemin & Boudot, 1991a,b Jacquemin, 1992 Lambert <i>et al.</i>, 2012 Trockur <i>et al.</i>, 2010 Westermann & Westermann, 1996</p>	<p>Le Gomphe serpentin est une espèce eurosibérienne principalement répandue de la Sibérie occidentale et de l'Est de l'Europe à la France (Grand & Boudot, 2006 ; Dijkstra & Lewington, 2007 ; Dommanget <i>et al.</i>, 2009).</p> <p>En France, il se trouve en limite d'aire et n'existe qu'en populations isolées et fragmentées (Dijkstra & Lewington, 2007), présentes essentiellement dans les bassins de la Loire et de l'Allier, où se trouve la population la plus importante, dans les Vosges du Nord (Jacquemin & Boudot, 1991a,b ; Jacquemin, 1992 ; Dommanget, 2004 ; Grand & Boudot, 2006 ; Höldin, 2008 ; Dommanget <i>et al.</i>, 2009 ; Trockur <i>et al.</i>, 2010) et sur le vieux Rhin en Alsace (Westermann & Westermann, 1996). L'espèce vient en outre d'être découverte en Franche-Comté (Lambert <i>et al.</i>, 2012). Les citations du bas Rhône sont à confirmer.</p>
<p>Evolution récente</p> <p>D'après : Bensettiti <i>et al.</i>, 2002 Deliry <i>et al.</i>, 2008 Dijkstra & Lewington, 2007 Dommanget, 1987 Dommanget <i>et al.</i>, 2009 Dupont <i>et al.</i>, 2010 Grand & Boudot, 2006 Jacquemin & Boudot, 1991a Kalkman <i>et al.</i>, 2010 Trockur <i>et al.</i>, 2010</p>	<p>Le Gomphe serpentin a été réputé être en forte régression dans la plupart des pays européens, en particulier à cause de la pollution de l'eau et de l'aménagement des cours d'eau (Grand & Boudot, 2006 ; Deliry <i>et al.</i>, 2008 ; Trockur <i>et al.</i>, 2010). Cependant, l'espèce semble s'être réimplantée avec succès en Europe centrale depuis les années 1990 (Dijkstra & Lewington, 2007 ; Dupont <i>et al.</i>, 2010) probablement en partie du fait de l'amélioration de la qualité des eaux courantes (Boudot, com. pers.).</p> <p>L'espèce est rare en France (Dommanget, 1987) mais était probablement plus largement présente dans le passé, notamment en Haute-Normandie sur le bassin de la Seine où se trouve sa localité type (Jacquemin & Boudot, 1991a). Bensettiti <i>et al.</i> (2002) estiment que les populations du bassin ligérien ne sont pas actuellement directement menacées, mais que celles des Vosges du Nord semblent nettement plus sensibles du fait de leur fragmentation et de leur petite taille.</p> <p>En Europe, le Gomphe serpentin était auparavant considéré comme « En danger » (Grand & Boudot, 2006). La récente liste rouge européenne de l'UICN le classe désormais comme « Préoccupation mineure » et considère que la tendance de population est stable à l'échelle de l'Europe (Kalkman <i>et al.</i>, 2010). En France, il est toujours estimé comme étant « En danger » (Dommanget <i>et al.</i>, 2009).</p> <p>Le Gomphe serpentin est strictement protégé en France par l'article 2 de l'arrêté de 2007 et figure aux annexes II et IV de la directive européenne Habitats-Faune-Flore.</p>
<p>Phylogénie et phylogéographie</p>	<p>Élément nécessitant une recherche bibliographique approfondie. Partie à développer lors d'une prochaine mise à jour de cette fiche.</p>

Sédentarité/Migration

<p>Statut de l'espèce</p>	<p>Le Gomphe serpentin n'est pas une espèce migratrice. Il n'est donc pas concerné par cette partie.</p>
----------------------------------	--

ÉCHELLE INDIVIDUELLE

Habitat et structuration de l'espace

<p>Habitat</p> <p>D'après : CEN Bourgogne, 2011 Cloupeau <i>et al.</i>, 2000 Deliry <i>et al.</i>, 2008 Dijkstra & Lewington, 2007 Dommanget, 2004 Dupont <i>et al.</i>, 2010 Grand & Boudot, 2006 Heidemann & Seidenbusch, 2002 Höldin, 2008 Jacquemin & Boudot, 1991a,b Lett <i>et al.</i>, 2001 Müller, 2004 Ouest-Aménagement, 2002 Prevost, 2009 Sacheteleben <i>et al.</i>, 2010 Suhling & Müller, 1996 Trockur <i>et al.</i>, 2010 Vonwil, 2011</p>	<p>Le Gomphe serpentin fréquente en Europe une large gamme de cours d'eau allant des petites rivières de l'étage collinéen aux grands fleuves de plaine. En France, il est essentiellement présent dans les fleuves et les grandes rivières, à basse altitude (Lett <i>et al.</i>, 2001 ; Heidemann & Seidenbusch, 2002 ; Müller, 2004 ; Grand & Boudot, 2006 ; Dijkstra & Lewington, 2007 ; Deliry <i>et al.</i>, 2008 ; Vonwil, 2011), mais est localement abondant dans les ruisseaux et les petites rivières sableuses des Vosges du Nord (Jacquemin & Boudot, 1991a ; Höldin, 2008).</p> <p>L'eau doit être courante, de bonne qualité, riche en oxygène et le substrat doit être meuble, généralement sableux ou graveleux (Suhling & Müller, 1996 ; Heidemann & Seidenbusch, 2002 ; Höldin, 2008). Les larves semblent délaisser les fonds vaseux (Dijkstra & Lewington, 2007). Les zones de micro-habitats favorables (eau peu profonde, substrat de sables ou graviers) peuvent se déplacer dans le lit des rivières et des fleuves selon les années (Suhling & Müller, 1996 ; Dupont <i>et al.</i>, 2010 ; CEN Bourgogne, 2011). Le Gomphe serpentin peut localement se reproduire dans certaines gravières aux eaux bien oxygénées creusées dans des zones où les eaux sont renouvelées par les nappes alluviales (Grand & Boudot, 2006 ; Trockur <i>et al.</i>, 2010).</p> <p>La largeur des cours d'eau est variable (Dommanget, 2004). Dans les Vosges du Nord par exemple, Jacquemin & Boudot (1991b) précisent que la largeur des rivières fréquentées (affluents du Rhin) varie de 1,5 à 10 mètres et se situe fréquemment autour de 5 mètres. Cependant, l'espèce peut se développer sur des cours d'eau plus larges, la largeur pouvant atteindre jusqu'à plusieurs centaines de mètres comme le montrent les populations importantes de la Loire (Cloupeau <i>et al.</i>, 2000 ; Lett <i>et al.</i>, 2001). De même, il peut être présent aussi bien sur le cours principal des fleuves que sur ses bras secondaires. Dans le bassin de la Loire, aucune reproduction n'a pu être attestée sur les affluents du fleuve, malgré des observations régulières et abondantes d'imagos : les populations connues restent uniquement sur la Loire elle-même (Lett <i>et al.</i>, 2001 ; Prevost, 2009).</p>
--	---

	<p>La végétation aquatique n'est pas un facteur important (Dommanget, 2004). Elle est généralement constituée d'hélophytes (Joncs, Carex, Roseaux...) et parfois par d'hydrophytes (Potamots, Renouées, Nénuphars, Callitriches, Renoncles...). Une étude sur la Loire a montré que les émergences se faisaient préférentiellement sur des berges érodées ou caillouteuses, ce qui correspond aux zones de courant important, caractéristique des micro-habitats larvaires (Ouest-Aménagement, 2002).</p> <p>Le milieu environnant doit être diversifié et peu perturbé (Vonwil, 2011). La présence à proximité de l'eau de friches, boisements ou haies, en mosaïque avec des prairies, semble être un facteur favorable à la présence de l'espèce (Jacquemin & Boudot, 1991 ; Dommanget, 2004 ; Grand & Boudot, 2006 ; Vonwil, 2011). Cependant, au moins une des rives doit être ensoleillée et pourvue d'endroits sans végétation (Heidemann & Seidenbusch, 2002). Ainsi, la proportion d'ombre sur le cours d'eau ne doit pas dépasser 60 % (Sacheteleben <i>et al.</i>, 2010 ; Dupont <i>et al.</i>, 2010).</p>
Taille du domaine vital	Aucune information n'a été trouvée à ce sujet.
Déplacements	
<p>Modes de déplacement et milieux empruntés</p> <p>D'après : Dommanget, 2004 Dupont <i>et al.</i>, 2010 Heidemann & Seidenbusch, 2002 Höldin, 2008 Münchberg, 1932 Suhling & Müller, 1996 Vonwil, 2011</p>	<p>Le Gomphe serpentin est une espèce volante à l'âge adulte. Les adultes passent une partie de leur vie en milieu terrestre à l'écart de l'eau, notamment pour chasser le long des lisières, dans les friches ou les clairières. La présence de friches et boisements à proximité de l'eau est donc un paramètre important, car les adultes les fréquentent pendant la phase de maturation, pour la chasse, ainsi que pour l'accouplement et la préparation à la ponte (Münchberg, 1932 ; Dommanget, 2004 ; Vonwil, 2011).</p> <p>La larve vit enfouie dans le sable ou les graviers ou reste en surface (Suhling & Müller, 1996 ; Heidemann & Seidenbusch, 2002 ; Höldin, 2008 ; Dupont <i>et al.</i>, 2010). Le déplacement passif des larves par les courants est possible.</p>
<p>Les différents types de déplacement au cours du cycle de vie</p> <p>D'après : Bensettiti <i>et al.</i>, 2002 CEN Bourgogne, 2011 Deliry <i>et al.</i>, 2008 Dijkstra & Lewington, 2007 Dommanget, 2004 Dupont <i>et al.</i>, 2010 Grand & Boudot, 2006 Lett <i>et al.</i>, 2001 Lohr, 2003 Münchberg, 1932 Suhling <i>et al.</i>, 2003 Vonwil, 2011</p>	<p>Les déplacements des larves sont très peu connus. En laboratoire, il a été noté qu'elles ont un déplacement essentiellement nocturne, à raison d'environ deux centimètres par nuit (Suhling <i>et al.</i>, 2003). Ces déplacements actifs semblent donc faibles. Il faut cependant noter que pour émerger, les larves doivent se rapprocher d'une berge par un déplacement actif, sans que l'on sache à quel moment de leur développement elles le font. De plus, des déplacements passifs par les courants peuvent avoir lieu sur des distances importantes, mais ils concernent plutôt la dispersion interpopulationnelle (Lett <i>et al.</i>, 2001).</p> <p>Les déplacements sont donc principalement le fait des adultes. Leur période de vol s'étend généralement de mi-mai à fin octobre selon les régions, avec un pic d'abondance en juillet-août (Dommanget, 2004 ; Dijkstra & Lewington, 2007 ; Deliry <i>et al.</i>, 2008 ; Dupont <i>et al.</i>, 2010). Ces dates peuvent varier en fonction de la température de l'eau notamment (Dijkstra & Lewington, 2007 ; CEN Bourgogne, 2011). En région Centre par exemple, les émergences peuvent commencer dès début mai et se poursuivre jusqu'en juillet ou août (Lett <i>et al.</i>, 2001).</p> <p>La période de maturation des jeunes adultes dure une à deux semaines selon les conditions climatiques (Bensettiti <i>et al.</i>, 2002 ; Grand & Boudot, 2006). Pendant cette période, les premiers vols suivant l'émergence sont réalisés dans les prairies à proximité de l'eau, puis les immatures s'éloignent vers les friches et boisements avoisinants. Les adultes matures recherchent ensuite un milieu favorable à la reproduction (Dommanget, 2004).</p> <p>Les déplacements des adultes varient au cours de la journée. En effet, à certaines heures ou lors de conditions climatiques particulières, les imagos s'éloignent momentanément du cours d'eau pour s'alimenter ou s'abriter dans le milieu terrestre (boisements, friches...) (Dommanget, 2004). Les zones de repos nocturne semblent principalement se situer dans les arbres et les buissons de la ripisylve et du milieu terrestre environnant (Suhling <i>et al.</i>, 2003).</p> <p>Les mâles et les femelles n'ont pas le même comportement. Les femelles sont très discrètes et restent plus fréquemment éloignées du bord des eaux, par exemple sur les chemins graveleux ou sableux, les friches et les boisements (Münchberg, 1932 ; Grand & Boudot, 2006 ; Vonwil, 2011). Les mâles volent fréquemment au-dessus de l'eau puis se posent sur la berge nue ou végétalisée, en attendant le passage des femelles (Grand & Boudot, 2006 ; Dijkstra & Lewington, 2007).</p> <p>Le rayon d'action moyen des adultes est d'environ 400 mètres et inclue le cours d'eau lui-même et les zones terrestres alentours (Dommanget, 2004 ; Grand & Boudot, 2006). Des distances de 5 à 10 kilomètres peuvent être néanmoins parcourues par les imagos, notamment lors de la recherche de nourriture (Suhling <i>et al.</i>, 2003). Mais ces grands déplacements concernent probablement des individus en période de maturation et participe d'avantage à la dispersion de l'espèce qu'à des déplacements intra-populationnels (Lohr, 2003 ; Vonwil, 2011).</p>
ÉCHELLE POPULATIONNELLE	
<p>Territorialité</p> <p>D'après : Dommanget, 2004 Grand & Boudot, 2006 Jacquemin & Boudot, 1991 Suhling <i>et al.</i>, 2003</p>	<p>Le Gomphe serpentin n'est pas territorial (Grand & Boudot, 2006). Les mâles utilisent un tronçon de cours d'eau, mais peuvent le partager avec d'autres mâles. La taille de la zone de vol sur le cours d'eau et la durée d'occupation sont très variables (Dommanget, 2004), mais d'une manière générale, un mâle se déplace dans un rayon de 400 mètres (Suhling <i>et al.</i>, 2003). On peut parfois observer une dizaine de mâles sur une portion de cours d'eau de 50 à 100 mètres (Jacquemin & Boudot, 1991).</p>

Densité de population D'après : Hoess & Vonwil, 2005 Höldin, 2008 Lett <i>et al.</i> , 2001 Lohr, 2003	Des effectifs importants peuvent être observés. Ainsi, sur l'Allier, une densité maximale de 100 exuvies sur 10 mètres de berge a été notée (Lohr, 2003). Sur la Loire, 25 exuvies ont été trouvées sur quelques mètres de berge dans la réserve naturelle de l'île de Saint-Pryvé-Saint-Mesmin (Lett <i>et al.</i> , 2001). Cependant, les auteurs précisent qu'une telle concentration n'a plus été retrouvée par la suite sur ce secteur et qu'elle paraissait exceptionnelle. Il semble en effet qu'il puisse y avoir de grandes variations d'effectifs selon les années (Lett <i>et al.</i> , 2001 ; Lohr, 2003 ; Höldin, 2008). Hoess & Vonwil (2005) estiment par ailleurs que les sites favorables accueillent en moyenne 1 à 2 individus émergeants pour 100 m ² d'eau libre.
Minimum pour une population viable	
Surface minimale pour un noyau de population D'après : Dommanget, 2004	Des études allemandes estiment que le maintien d'une population viable nécessite au moins cinq kilomètres de linéaire de cours d'eau favorable (Dommanget, 2004). Mais ce sont les seuls à proposer une valeur : ce paramètre a été très peu étudié.
Effectif minimum pour un noyau de population D'après : Ellwanger <i>et al.</i> , 2006	Ellwanger <i>et al.</i> (2006) proposent des niveaux d'abondance pour estimer l'importance d'une population. Ainsi, une population est considérée comme étant en excellent état si l'on peut observer plus de sept adultes ou au moins 50 exuvies sur un linéaire de 100 mètres (25 pour les petits cours d'eau). Par contre, l'effectif sera jugé peu satisfaisant si on trouve moins de 4 adultes ou moins de 5 exuvies sur 100 mètres.
ÉCHELLE INTER ET SUPRA POPULATIONNELLE	
Structure interpopulationnelle D'après : Dijkstra & Lewington, 2007 Lambert <i>et al.</i> , 2012 Lett <i>et al.</i> , 2001 Lohr, 2003 Prot, 2001	La structure interpopulationnelle du Gomphe serpentin n'a pas encore fait l'objet d'études. On peut néanmoins noter que les populations françaises sont considérées comme fragmentées (Dijkstra & Lewington, 2007), à l'exception de l'ensemble du bassin de la Loire (Lett <i>et al.</i> , 2001). Il semble en effet y avoir une continuité sur des secteurs importants de cours d'eau. Ainsi, les auteurs ont retrouvé l'espèce sur l'ensemble des communes riveraines de la Loire prospectées dans la région Centre. Lohr (2003) a également vu l'espèce dans chacune de ses 26 stations d'études réparties sur le cours principal de l'Allier. Ces deux observations semblent indiquer une évidente continuité de la population ligérienne. Prot (2001) estimait que des rivières favorables de Franche-Comté pouvaient permettre l'implantation et la persistance de petites populations, notamment grâce à la situation géographique intermédiaire entre le bassin de la Loire, la Suisse et l'Alsace. Suite à sa récente découverte dans cette région (Lambert <i>et al.</i> , 2012), une étude précise serait nécessaire pour décrire d'éventuelles connexions ainsi que la structure interpopulationnelle.
Dispersion et philopatrie des juvéniles	
Age et déroulement de la dispersion D'après : Dommanget, 2004 Lett <i>et al.</i> , 2001 Vonwil, 2011	Il semble que les zones utilisées par les mâles adultes et celles utilisées par les larves puissent être distinctes et éloignées parfois de 100 à 200 mètres (Dommanget, 2004). On trouve par exemple des concentrations d'exuvies dans les secteurs de retenue plus calmes des centrales hydroélectriques (Vonwil, 2011). L'auteur explique ceci par la dérive des larves avec le courant. Lett <i>et al.</i> (2001) signalent également ce phénomène et insistent notamment sur le rôle joué par les crues. Ils ont noté ce déplacement passif grâce à l'observation d'émergences dans des flaques et des mares résiduelles d'un bras mort de la Loire, sec en été.
Distance de dispersion D'après : Lett <i>et al.</i> , 2001 Vonwil, 2011	Il n'y a pas de valeur connue pour la dispersion larvaire (dispersion passive), mais elle semble pouvoir être importante (Lett <i>et al.</i> , 2001 ; Vonwil, 2011)
Milieux empruntés et facteurs influents	Le transport passif des larves s'effectue par voie aquatique, d'amont vers l'aval.
Fidélité au lieu de naissance	La fidélité des larves au lieu de naissance dépend directement de la dispersion passive, mais celle-ci reste encore mal connue.
Mouvements et fidélité des adultes	
Dispersion/émigration D'après : Cloupeau <i>et al.</i> , 2000 Dommanget, 2004 Grand & Boudot, 2006 PAN, 2006 Schiel & Hunger, 2006	Des observations relativement éloignées des zones de reproduction semblent être principalement le fait d'individus en période de maturation (Schiel & Hunger, 2006 ; Vonwil, 2011). C'est donc probablement à cette période (qui dure de une à deux semaines) que se font les principaux déplacements à longue distance. La recherche de nourriture peut également amener des adultes matures à parcourir des distances importantes (Suhling <i>et al.</i> , 2003). Aucune étude de capture-marquage-recapture ne semble avoir été menée sur cette espèce. Les distances de dispersion ne sont donc pas connues précisément. Cependant, l'observation d'individus éloignés des lieux de reproduction permet d'en avoir une première estimation. En Touraine par exemple, des imagos ont été observés à

Suhling <i>et al.</i> , 2003 Vonwil, 2011	plusieurs kilomètres des population connues (Cloupeau <i>et al.</i> , 2000). Plusieurs auteurs parlent d'une distance d'environ trois kilomètres (Dommanget, 2004 ; Grand & Boudot, 2006), et la plus grande distance précise relevée pour cette espèce est de 3,5 kilomètres (PAN, 2006). Suhling <i>et al.</i> (2003) estiment quant à eux que des distances de 5 à 10 kilomètres peuvent être parcourus par les adultes, notamment lors de la recherche de nourriture. Ils ont en effet pu observer en Allemagne une progression de la répartition de l'espèce de 20 kilomètres en quatre ans, ce qui revient à une moyenne de cinq kilomètres par génération.
Fidélité au site	Compte tenu du caractère annuel de l'adulte, la fidélité au site d'une année sur l'autre ne peut pas être abordée. La fidélité de l'adulte à son site de développement larvaire pourrait cependant être traitée mais elle n'est pas connue. Les paramètres régissant la dispersion des imagos ne semblent pas avoir été spécifiquement étudiés. Des études par marquage seraient souhaitables.
Fidélité au partenaire	Compte tenu du caractère annuel de l'adulte, la fidélité au partenaire ne peut pas être abordée.
Milieus empruntés et facteurs influents D'après : Cloupeau <i>et al.</i> , 2000 Hoess & Vonwil, 2005 Schiel & Hunger, 2006 Vonwil, 2011	Lors de déplacements de plusieurs kilomètres, les individus traversent probablement des milieux variés, même si ceux-ci n'ont jamais été décrits. Cloupeau <i>et al.</i> (2000) précisent que des observations éloignées de cours d'eau ont été faites dans des milieux terrestres divers : vignoble, lisière de bois, culture, landes. Des observations isolées faites jusqu'à des altitudes de 1 300 mètres (Hoess & Vonwil, 2005 ; Schiel & Hunger, 2006 ; Vonwil, 2011) indiquent en outre que certains individus peuvent s'aventurer en milieu montagnard lors de leurs déplacements longs pendant la phase de maturation.
ÉLÉMENTS FRAGMENTANTS ET STRUCTURE DU PAYSAGE	
Sensibilité à la fragmentation	
La fragmentation des habitats dans la conservation de l'espèce D'après : Deliry <i>et al.</i> , 2008 Dommanget, 2004 Dupont <i>et al.</i> , 2010 Heidenmann et Seidenbusch, 2002 Hoess & Vonwil, 2005 Höldin, 2008 Ouest-Aménagement, 2002 Schiel & Hunger, 2006 Trockur <i>et al.</i> , 2010 Vonwil, 2011	Les principales menaces pour le Gomphe serpentin sont liées à la pollution de l'eau (eutrophisation, envasement des fonds...) et à l'aménagement des cours d'eau (rectification des tracés, canalisation, chenalisation, enrochement, artificialisation des berges et tout aménagement réduisant le transport naturel des sédiments...) (Heidenmann et Seidenbusch, 2002 ; Dommanget, 2004 ; Schiel & Hunger, 2006 ; Deliry <i>et al.</i> , 2008 ; Höldin, 2008 ; Trockur <i>et al.</i> , 2010 ; Vonwil, 2011). La déprise agricole, favorable dans un premier temps (transformation des prés en friches), peut être défavorable à terme à cause d'une fermeture excessive (Ouest-Aménagement, 2002 ; Dommanget, 2004). Vonwil (2011) note également le risque d'un boisement trop régulier de la berge : le Gomphe serpentin a besoin de berges au moins en partie ensoleillées. Sur la partie large des fleuves, les vagues créées par la circulation nautique à moteur et les activités de loisir et de plaisance peuvent également être un facteur négatif et entraîner une surmortalité des individus lors de l'émergence (Hoess & Vonwil, 2005 ; Dupont <i>et al.</i> , 2010). Ces différentes perturbations du milieu aquatique et du milieu terrestre environnant réduisent et fractionnent les surfaces favorables à l'espèce, impactant sa conservation. La taille réduite et l'isolement des populations, liés à la fragmentation des milieux favorables, augmente leur risque d'extinction. Ainsi, Dommanget (2004) estime que les populations des Vosges du Nord sont menacées par ce phénomène.
Importance de la structure paysagère D'après : Bensettiti <i>et al.</i> , 2002 Cloupeau <i>et al.</i> , 2000 Dommanget, 2004 Grand & Boudot, 2006	La structure paysagère a une grande importance, surtout pour l'activité non reproductrice des imagos : un milieu diversifié, présentant une mosaïque de boisements, prairies, friches et haies, et préservant des zones ensoleillées au niveau du cours d'eau, semble être le paysage le plus favorable au Gomphe serpentin (Dommanget, 2004). Pour préserver l'espèce, il faut donc maîtriser les dégradations sur le milieu aquatique et maintenir un milieu environnant favorable (Grand & Boudot, 2006). Il faut notamment tenir compte du linéaire important nécessaire au développement de l'espèce (au moins cinq kilomètres), et prévoir ainsi de grandes zones favorables (Dommanget, 2004). De plus, la capacité de dispersion de l'espèce est mal connue, mais ne semble pas dépasser quelques kilomètres, sauf éventuellement pour quelques rares individus (Bensettiti <i>et al.</i> , 2002 ; Grand & Boudot, 2006 ; Cloupeau <i>et al.</i> , 2000). Il faut donc éviter que des linéaires trop importants de cours d'eau ne deviennent défavorables, car ils empêcheraient les échanges entre les populations.
Exposition aux collisions	Élément nécessitant une recherche bibliographique approfondie. Partie à développer lors d'une prochaine mise à jour de cette fiche.
Actions connues de préservation/restauration de continuité écologique dédiées à l'espèce	
Éléments du paysage	Élément nécessitant une recherche bibliographique approfondie. Partie à développer lors d'une prochaine mise à jour de cette fiche.
Franchissement d'ouvrages	Élément nécessitant une recherche bibliographique approfondie. Partie à développer lors d'une prochaine mise à jour de cette fiche.

INFLUENCE DE LA MÉTÉOROLOGIE ET DU CLIMAT

Des conditions météorologiques particulières peuvent influencer les déplacements du Gomphe serpentin. En effet, les adultes peuvent être amenés à s'éloigner momentanément du cours d'eau pour s'abriter dans le milieu terrestre (boisements, friches...) (Dommanget, 2004).

Ces conditions influencent également le développement larvaire. En effet, selon la température de l'eau l'éclosion peut être immédiate ou s'étaler progressivement au cours de l'hiver. De plus, si les œufs sont pondus trop tardivement en fin d'été, ils entrent en diapause et n'éclosent qu'au printemps suivant (Grand & Boudot, 2006). Les émergences s'échelonnent généralement sur 3 à 7 semaines et ne sont pas synchronisées (Grand & Boudot, 2006 ; Höldin, 2008). Selon la température de l'eau, les périodes d'émergence peuvent se décaler de plusieurs semaines (Vonwil, 2011).

D'après une modélisation prospective réalisée à l'échelle de l'Europe, la réponse du Gomphe serpentin au changement climatique est variable selon les modèles : il pourrait perdre 68 % de son aire de distribution actuelle à l'horizon 2035 ou au contraire gagner en surface dans le Nord-est de l'Europe. Quoiqu'il en soit, les deux méthodes de calcul prédisent une très forte régression voire une disparition en France (Jaeschke *et al.*, 2013). Il semble que ce soit la seule étude tentant d'estimer les effets du changement climatique sur cette espèce, et les auteurs précisent que les différences de résultats entre les modèles montrent bien les limites de ce genre d'analyses. De plus, même si cette étude prédictive nous alerte sur les risques climatiques, elle ne peut être utilisée telle quelle pour établir une stratégie de conservation.

POSSIBILITÉS DE SUIVIS DES FLUX ET DÉPLACEMENTS

Aucune étude, ni génétique ni capture-marquage-recapture, ne semblent avoir déjà été menées sur cette espèce. Cependant, comme cela se fait sur d'autres espèces, ces méthodes pourraient être utilisées pour étudier les déplacements des individus et les flux de gènes entre les populations.

ESPÈCES AUX TRAITS DE VIE SIMILAIRES OU FRÉQUENTANT LES MÊMES MILIEUX

Plusieurs autres espèces de la famille des gomphidés vivent dans les fleuves et les grandes rivières et présentent donc certaines similitudes d'écologie avec le Gomphe serpentin. Parmi elles, deux sont également retenues comme espèces de cohérence nationale pour la TVB :

Le **Gomphe à pattes jaunes** (*Gomphus flavipes* (Charpentier, 1825)) est retenu dans sept régions (Aquitaine, Auvergne, Bourgogne, Centre, Pays de la Loire, Poitou-Charentes et Rhône-Alpes). Il se développe dans les mêmes milieux que le Gomphe serpentin, mais préfère souvent les zones des cours d'eau où le courant est calme et le fond vaseux ou limoneux (Ouest-Aménagement, 2002 ; Lohr, 2003 ; Grand & Boudot, 2006 ; Vonwil, 2011). Néanmoins, il est souvent observé en compagnie du Gomphe serpentin dans le bassin de la Loire (Ouest-Aménagement, 2002 ; Dommanget, 2004 ; Grand & Boudot, 2006 ; Prevost, 2009 ; CEN Bourgogne, 2011), et Lett *et al.* (2001) notent qu'il peut lui aussi faire l'objet de déplacements passifs de larves lors des crues.

Le **Gomphe de Graslin** (*Gomphus graslinii* Rambur, 1842) est retenu dans six régions (Aquitaine, Centre, Languedoc-Roussillon, Midi-Pyrénées, Poitou-Charentes et Rhône-Alpes). On retrouve cette espèce dans les grandes rivières calmes, mais aussi dans les petites rivières méditerranéennes. De même que le Gomphe serpentin, c'est une espèce de plaine dont les larves se développent sur substrat sableux. Cependant, les deux espèces ne se retrouvent pas ensemble car leurs répartitions sont différentes : le Gomphe de Graslin est endémique du Sud-ouest de la France et de la péninsule Ibérique (Grand & Boudot, 2006).

Les autres espèces de gomphidés fréquentant des milieux similaires n'ont pas été retenues comme espèces de cohérence nationale pour la TVB :

Le **Gomphe à pincés** (*Onychogomphus forcipatus* (Linné, 1758)) colonise des milieux plus variés que le Gomphe serpentin : on le retrouve dans de nombreux types d'eau courante (ruisseaux, rivières, fleuves, canaux) et également dans des lacs bien oxygénés, des bras morts... (Grand & Boudot, 2006). On peut le rencontrer en compagnie du Gomphe serpentin (Dommanget, 2004), notamment sur l'Allier où leurs larves fréquentent les mêmes secteurs de sables et de graviers (Lohr, 2003), sur la Loire (Ouest-Aménagement, 2002 ; CEN Bourgogne, 2011) et dans les Vosges du Nord (Höldin, 2008).

Le **Gomphe semblable** (*Gomphus simillimus* Selys, 1840), le Gomphe joli (*Gomphus pulchellus* Selys, 1840) et le Gomphe vulgaire (*Gomphus vulgatissimus* (Linné, 1758)) se développent eux aussi dans des milieux plus variés : diverses eaux courantes, lacs, bras morts... Le Gomphe joli est particulièrement ubiquiste (Grand & Boudot, 2006). Tous les trois peuvent être trouvés en compagnie du Gomphe serpentin dans les régions où ils cohabitent (Dommanget, 2004 ; Höldin, 2008), mais avec certaines nuances : ils préfèrent les zones à courant plus lent, avec un fond plus vaseux, et sur l'Allier, le Gomphe joli colonise peu le chenal principal, mais plutôt ses affluents (Lohr, 2003).

D'une manière générale, ces gomphidés partagent donc au moins en partie les milieux de vie du Gomphe serpentin, même si Vonwil (2011) note tout de même que ce dernier préfère généralement les courants plus rapides et un substrat sablonneux plus grossier. Certaines caractéristiques observées pour le Gomphe serpentin peuvent donc s'appliquer à ces différentes espèces, au moins pour les populations fréquentant les fleuves et les grandes rivières. Ainsi, ils subissent tous les mêmes menaces : pollution et aménagement des cours d'eau (Grand & Boudot, 2006), et ils présentent tous une variabilité importante d'effectifs selon les années (Lohr, 2003).

En ce qui concerne le comportement de vol et les déplacements, les paramètres sont également similaires : ils ne s'éloignent généralement que modérément de leur site de reproduction, avec un rayon d'action moyen voisin de 500 mètres. Certains individus erratiques sont observables à plusieurs kilomètres des populations connues (Grand & Boudot, 2006). Lohr (2003) note que des adultes matures et immatures de Gomphidés ont pu être retrouvés en recherche de nourriture jusqu'à 20 kilomètres de tout milieu aquatique favorable, sans toutefois préciser de quelle espèce il s'agissait. Des imago ont également été observés à 60 km de la Loire, mais là encore, l'espèce (Gomphe serpentin ou Gomphe à pattes jaunes) n'est pas précisée (Ouest-Aménagement, 2002).

Par ailleurs, de même que le Gomphe serpentin, aucune espèce française de gomphidé n'est territoriale (Grand & Boudot, 2006) (hormis *Lindenia tetraphylla*, observé une fois en Corse mais dont l'indigénat n'est pas encore établi). Enfin, les autres gomphidés ont, de manière générale, une période de vol plus courte et plus précoce que le Gomphe serpentin (Jacquemin & Boudot, 1991).

En tenant compte de ces similitudes et de ces différences, les informations proposées pour le Gomphe serpentin peuvent être utiles à la compréhension des traits de vie et des besoins de continuités des autres gomphes. Cependant, pour avoir des données plus précises, une recherche bibliographique spécifique reste nécessaire.

> Rédacteurs :

Florence MERLET et Xavier HOUARD, Office pour les insectes et leur environnement (Opie)

> Relecteur :

Jean-Pierre BOUDOT, Université de Lorraine / Société française d'Odonatologie (SfO)

> Bibliographie consultée :

BENSETTITI F. & GAUDILLAT V., coord. (2002). *"Cahiers d'habitats" Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Tome 7 – Espèces animales*. MEDD/MAAPAR/MNHN. La Documentation française, Paris. Pages 289-292 (fiche 1037).

CEN BOURGOGNE (2011). *Action CS03 : Suivi du Gomphe serpent in et du Gomphe à pattes jaunes. Année 2011*. Plan de gestion 2010-2014. Conservatoire d'espaces naturels de Bourgogne. 10 pages.

CLOUPEAU R., BOUDIER F., LEVASSEUR M. & COCQUEMPOT C. (2000). Les Odonates de Touraine (département d'Indre-et-Loire, France). Bilan de l'inventaire en cours. *Martinia*. Tome 16, fascicule 4. Pages 153-170.

DELIRY C., coord. (2008). *Atlas illustré des libellules de la région Rhône-Alpes*. Groupe Sympetrum, Muséum d'Histoire Naturelle de Grenoble. Biotope, Mèze, Collection Parthénope. 408 pages.

DIJKSTRA K.-D. B. & LEWINGTON R. (2007). *Guide des Libellules de France et d'Europe*. Delachaux et Niestlé, Paris. 320 pages.

DOMMANGET J.-L. (1987). *Etude faunistique et bibliographique des Odonates de France*. Inventaire de faune et de flore, fasc. 36. Muséum National d'Histoire Naturelle, Secrétariat de la faune et de la flore, Paris. 283 pages.

DOMMANGET J.-L. (2004). *Ophiogomphus cecilia* (Geoffroy in Fourcroy, 1785). In: BENSETTITI F. & GAUDILLAT V. (2004). *Cahiers d'habitats Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Tome 7. Espèces animales*. La Documentation française. 353 pages.

DOMMANGET J.-L., PRIOUL B. & GAJDOS A. (2009). *Document préparatoire à une Liste Rouge des Odonates de France métropolitaine complétée par la liste des espèces à suivi prioritaire*. Document original en 2007, mis à jour en 2009. Société française d'Odonatologie. 47 pages.

DUPONT P., coord. (2010). *Plan national d'actions en faveur des Odonates*. Office pour les insectes et leur environnement, Société Française d'Odonatologie, Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement durable et de la Mer. 170 pages.

ELLWANGER G., BURBACH K., MAUERSBERGER R., OTT J., SCHEL F.-J. & SUHLING F. (2006). *Berichte des Landesamtes für Umweltschutz Sachsen-Anhalt*. 11. Libellen (Odonata). Halle, Sonderheft 2 (2006). Pages 121-139.

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

HEIDEMANN H. & SEIDENBUSCH H. (2002). *Larves et exuvies des libellules de France et d'Allemagne (sauf la Corse)*. Société française d'Odonatologie, Bois-d'Arcy. 415 pages.

HOESS R. & VONWIL G. (2005). *Ophiogomphus cecilia* (Geoffroy in Fourcroy, 1785). In: WILDERMUTH H., GONSETH Y., MAIBACH A. (Eds.) (2005). *Fauna Helvetica. Odonata. Les libellules de Suisse*. CSCF/SEG, Neuchâtel. Pages 198-201.

HÖLDIN P. (2008). *Etude des populations de Gomphe serpent in (Ophiogomphus cecilia) dans les cours d'eau du Parc naturel régional des Vosges du Nord*. Mémoire de fin d'études. AgroParisTech, Engref-Nancy. 95 pages.

JACQUEMIN G. & BOUDOT J.-P. (1991a). *Ophiogomphus cecilia* (Fourcroy, 1785) dans les Vosges du Nord (Odonata : Gomphidae). *Martinia*. Tome 7, fascicule 4. Pages 71-77.

JACQUEMIN G. & BOUDOT J.-P. (1991b). Les Odonates (Libellules) de la Réserve de la Biosphère des Vosges du Nord : état actuel de nos connaissances. *Annales Scientifiques de la Réserve de Biosphère des Vosges du Nord*. Volume 1. Pages 35-48.

JACQUEMIN G. (1992). *Inventaire complémentaire des richesses naturelles des Vosges du Nord - Recensement des Odonates*. Rapport de contrat au Parc Naturel Régional des Vosges du Nord. 41 pages.

JAESCHKE A., BITTNER T., REINEKING B. & BEIERKUHNLIN C. (2013). Can they keep up with climate change? – Integrating specific dispersal abilities of protected Odonata in species distribution modeling. *Insect Conservation and Diversity*. Volume 6, numéro 1. Pages 93-103.

KALKMAN V.J., BOUDOT J.P., BERNARD R., CONZE K.J., DE KNIJF G., DYATLOVA E., FERREIRA S., JOVIC M., OTT J., RISERVATO E. & SAHLEN G. (2010). *European Red List of Dragonflies*. Publications Office of the European Union, Luxembourg. 29 pages.

LAMBERT J.-L., NEVEU G., MILLARD R. & GENIN C. (2012). Première preuve de l'indigénat d'*Ophiogomphus cecilia* (Fourcroy, 1785) dans le Jura Franc-Comtois (Odonata : Anisoptera : Gomphidae). *Martinia* Tome 28, fascicule 1. Pages 47-56.

LETT J.-M., CLOUPEAU R., PRATZ J.-L. & MALE-MALHERBE E. (2001). Liste commentée des Odonates de la région Centre (Départements du Cher, de l'Eure-et-Loir, de l'Indre, de l'Indre-et-Loire, du Loir-et-Cher et du Loiret). *Martinia*. Tome 17, fascicule 4. Pages 123-168.

LOHR M. (2003). Etude faunistique des Odonates des plaines alluviales de l'Allier et de quelques affluents au nord-ouest de Moulins (départements de l'Allier, du Cher et de la Nièvre). *Martinia*. Tome 19, fascicule 4. Pages 123-148.

MÜLLER O. (2004). Steinschüttungen von Buhnen als Larval-Lebensraum für *Ophiogomphus cecilia* (Odonata : Gomphidae). *Libellula*. Volume 23, numéro 1/2. Pages 45-51.

MÜNCHBERG P. (1932). Beiträge zur Kenntnis der Biologie der Odonatenfamilie der Gomphidae. *Zeitschrift für Morphologie und Ökologie der Tiere*. Volume 24. Pages 704-735.

QUEST-AMENAGEMENT (2002). *Etude de trois Odonates d'intérêt communautaire*. Site Natura 2000 de la « Vallée de la Loire de Montsoreau aux Ponts-de-Cé ». Direction régionale de l'Environnement des Pays de Loire, Parc Naturel Régional Loire Anjou Touraine. 43 pages.

PAN (Planungsbüro für angewandten Naturschutz GmbH) (2006). *Übersicht zur Abschätzung von maximalen Entfernungen zwischen Biotopen für Tierpopulationen in Bayern*. Stand Dezember 2006. 6 pages. Disponible en ligne (<http://www.pan-gmbh.com/content/download/TabEntfernungen.pdf>).

PREVOST O. (2009). *Gomphe serpentini* Ophiogomphus cecilia. In : Poitou-Charentes Nature. *Libellules du Poitou-Charentes*. Poitou-Charentes Nature, Fontaine-le-Comte. Page 207.

PROT J.-M. (2001). *Atlas commenté des insectes de Franche-Comté. Tome 2 – Odonates : Demoiselles et Libellules*. Office pour l'information Entomologique de Franche-Comté. 185 pages.

SACHTELEBEN J., FARTMANN T., WEDDELING K., NEUKIRCHEN M. & ZIMMERMANN M. (2010). *Bewertung des Erhaltungszustandes der Arten nach Anhang II und IV der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie in Deutschland. Überarbeitete Bewertungsbögen der Bund-Länder-Arbeitskreise als Grundlage für ein bundesweites FFH-Monitoring*. Auftrag des Bundesamtes für Naturschutz (BfN). 206 pages.

SCHIEL F.-J. & HUNGER H. (2006). Bestandssituation und Verbreitung von *Ophiogomphus cecilia* in Baden-Württemberg (Odonata: Gomphidae). *Libellula*. Volume 25, numéro 1/2. Pages 1-18.

SUHLING F. & MÜLLER O. (1996). *Die Flußjungfern Europas. Gomphidae*. Die Neue Brehm-Bücherei, Vol. 628, Westarp-Wissenschaften. 237 pages.

SUHLING F., WERZINGER J. & MÜLLER O. (2003). *Ophiogomphus cecilia* (Fourcroy, 1785). *Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz*. Numéro 69. Pages 593-601.

TROCKUR B., BOUDOT J.-P., FICHEFET V., GOFFART PH., OTT J. & PROESS R. (2010). *Atlas des Libellules (Insecta, Odonata)*. Faune et Flore dans la Grande Région. Zentrum für Biodokumentation, Landsweiler-Reden. 201 pages.

VONWIL G. (2011). *Fiche de protection – Ophiogomphus cecilia (Fourcroy, 1785)*. 6 pages. Disponible en ligne sur le site du Centre Suisse de Cartographie de la Faune (<http://www.cscf.ch>).

WESTERMANN K. & WESTERMANN S. (1996). Neufunde der Gelben Keiljungfer (*Gomphus simillimus*) und der Grünen Keiljungfer (*Ophiogomphus cecilia*) am Oberrhein bei Basel. *Naturschutz südl. Oberrhein*. Volume 1. Pages 183-186.

> Comment citer ce document :

MERLET F. & HOUARD X. (2012). *Synthèse bibliographique sur les traits de vie du Gomphe serpentini (Ophiogomphus cecilia (Geoffroy in Fourcroy, 1785)) relatifs à ses déplacements et à ses besoins de continuités écologiques*. Office pour les insectes et leur environnement & Service du patrimoine naturel du Muséum national d'Histoire naturelle. Paris. 8 pages.