

Suivi diachronique des populations ligériennes de *Gomphus flavipes* et d'*Ophiogomphus cecilia* en Indre-et-Loire

(Saison 2015)



CAUDALIS

ASSOCIATION NATURALISTE D'ÉTUDE ET DE PROTECTION DES ÉCOSYSTÈMES

Association Naturaliste d'Etude et de Protection des Ecosystèmes (ANEPE)

CAUDALIS

9, rue du Nouveau Calvaire

37100 Tours

SIRET: 531799054 00014 – APE 9499 Z

Président : Alexandre LIGER

Référencement :

BAETA, R. (ANEPE CAUDALIS), 2016. Suivi diachronique des populations ligériennes de *Gomphus flavipes* et d'*Ophiogomphus cecilia* en Indre-et-Loire (Saison 2015). Association Naturaliste d'Étude et de Protection des Écosystèmes CAUDALIS / Agence de l'Eau Loire Bretagne, 13 pp.

Photo de couverture : Emergence d'*Ophiogomphus cecilia* sur la Loire à Tours, Eric Sansault (ANEPE CAUDALIS).

Table des matières

I. LE CONTEXTE NATIONAL ET REGIONAL	3
II. LES GRANDES LIGNES DU PROTOCOLE DE SUIVI	4
III. SYNTHÈSE DES DONNÉES PRODUITES	5
1. Informations concernant les mailles sélectionnées.....	6
2. Informations concernant les exuvies récoltées	7
IV. EFFETS DES VARIABLES ENVIRONNEMENTALES SUR LA PRESENCE D'EXUVIES	10
V. DISCUSSION & PERSPECTIVES	12
VI. REMERCIEMENTS	12
VII. BIBLIOGRAPHIE	13

I. LE CONTEXTE NATIONAL ET REGIONAL

Dans le cadre du Plan national d'actions en faveur des Odonates (Dupont, 2010) et conformément aux directives européennes (directive 92/43/CEE), il est demandé de **mettre en place des protocoles de suivi permettant d'évaluer l'évolution de l'état de conservation des métapopulations d'odonates prioritaires et leur gestion conservatoire**. Cette demande a été traduite au sein du Plan régional d'actions en faveur des Odonates en région Centre sous la forme de plusieurs actions propres à chaque espèce (Baeta et al., 2012).

Parmi les actions proposées, **le suivi des populations ligériennes de *Gomphus flavipes* et d'*Ophiogomphus cecilia* nécessite une coordination des démarches de suivis à large échelle** (Actions A7 et A12 du PRA Odonates) et seule la mise en place d'un protocole homogène sur l'ensemble du bassin ligérien peut permettre d'obtenir des indicateurs fiables des dynamiques populationnelles à la fois spatiales et temporelles. Rappelons que la Loire joue un rôle majeur pour la conservation de ces deux espèces (Sansault & Lett, 2012) dont l'aire de distribution s'étend sur plus de 700 kilomètres de linéaire de rivière.

Dans ce contexte, **un protocole de suivi tenant compte de la forte dynamique du fleuve Loire a été proposé** (Baeta et al., 2015). Ce protocole, basé sur la récolte d'exuvies, a été testé sur quelques mailles en 2014 pour ensuite être déployé à l'ensemble de la région Centre Val-de-Loire en 2015. A terme, il a pour vocation à être appliqué à l'ensemble du bassin de la Loire et a pour buts : (i) de mieux connaître l'écologie des espèces suivies, (ii) de disposer de tendances d'évolution des populations (en répartition et en abondance) et (iii) de disposer d'informations sur les habitats préférentiels des espèces et leurs évolutions à la fois qualitative et quantitative.

Le document ci-après présente les données récoltées en Indre-et-Loire lors de cette première année de suivi à l'échelle de la région Centre Val-de-Loire. L'analyse des données produites régionalement fait l'objet d'un autre rapport également transmis à l'Agence de l'Eau Loire Bretagne (Baeta, 2016).

II. LES GRANDES LIGNES DU PROTOCOLE DE SUIVI

Le protocole mis en place est basé sur la récolte des exuvies de Gomphidae rencontrées au sein de mailles de 250 mètres de côté, tirées aléatoirement chaque année et faisant l'objet de 4 passages successifs réalisés entre le 15 mai et le 15 août (Baeta et al., 2015). La récolte des exuvies se fait sur une largeur d'un mètre le long d'un transect suivant la ligne d'eau sur l'intégralité de la berge incluse dans la maille. Lors de chacun des passages, des informations concernant le transect parcouru, la pente de la berge, la nature sédimentaire, la vitesse du courant et les habitats dominants sont également renseignés (voir des exemples en annexe).

Pour plus de détails concernant le protocole, celui-ci est disponible en libre téléchargement à partir du site web du Centre de Ressources Loire Nature : <http://www.centrederessources-loirenature.com/>

En 2015, 10 mailles ont pu être suivies en Indre-et-Loire (Fig. 1). Ces 40 mailles correspondent à un linéaire de berges prospecté d'un peu plus de 10 km par session et réparti sur plus de 350 km de fleuve (Loire + Allier).

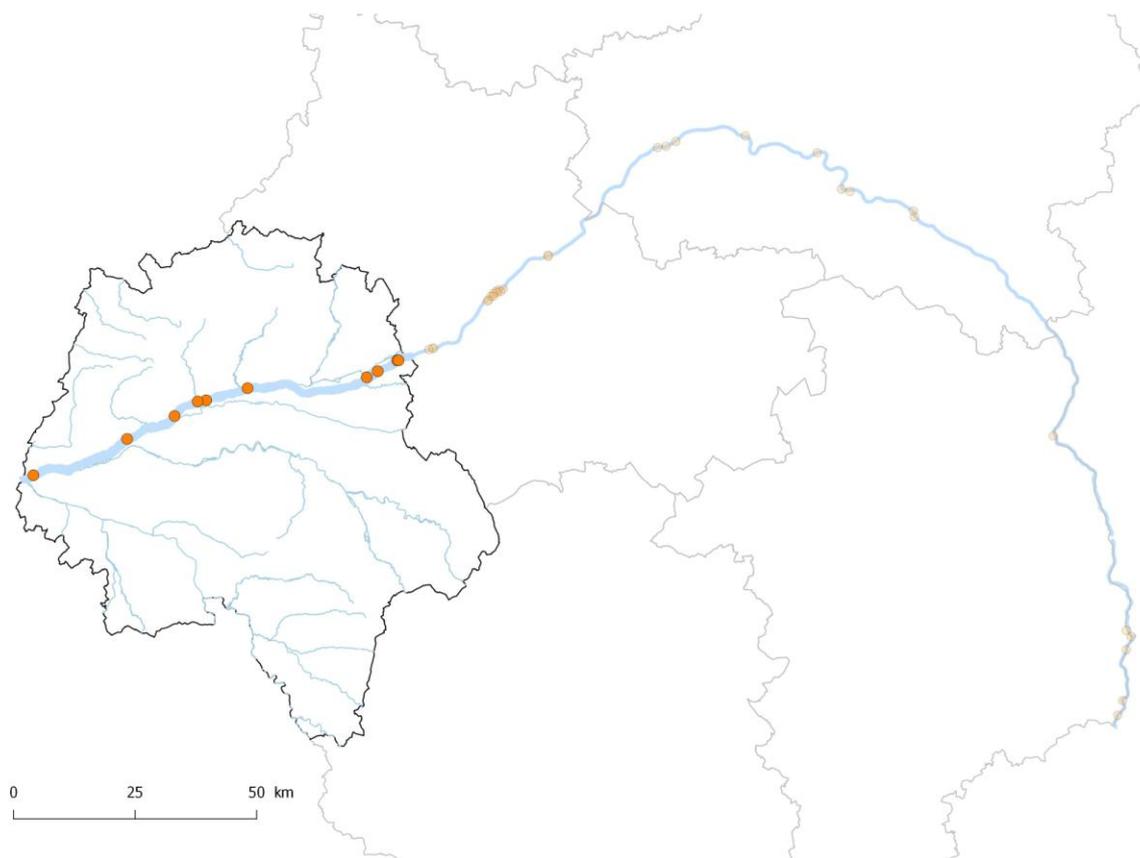


Figure 1. Localisation des 10 mailles suivies en Indre-et-Loire en 2015 dans le cadre du protocole « Gomphes de Loire ».

III. SYNTHÈSE DES DONNÉES PRODUITES

1) Informations concernant les mailles sélectionnées

Les 10 mailles suivies en 2015 correspondaient à un linéaire de berges parcouru, toutes sessions confondues, de 13.5 km soit un peu plus de 3 km de berges par session (session 1 = 3.1 km ; session 2 = 3.3 km ; session 3 = 3.5 km ; session 4 = 3.5 km). Ces mailles, tirées aléatoirement, présentaient des faciès variés représentatif de la diversité des berges du fleuve Loire (Fig. 2). Le faciès de berge le plus fréquemment rencontré étant composé de berges nues, présentant une pente faible et des sédiments de types limons grossiers-sables fins et/ou sables grossiers-cailloutis (Fig. 3). Le courant y est le plus souvent faible, inférieur à 5 cm/seconde (Fig. 3). A cette variabilité inter-mailles s'ajoute également une variabilité intra-maille, les fluctuations dans les niveaux d'eau entraînant des modifications du tracé des transects (Fig. 4) et donc, dans certains cas, des modifications des caractéristiques des transects présents au sein des mailles.



Figure 2. Variabilité des types de berges échantillonnées au sein des mailles sélectionnées aléatoirement en 2015 en Indre-et-Loire.

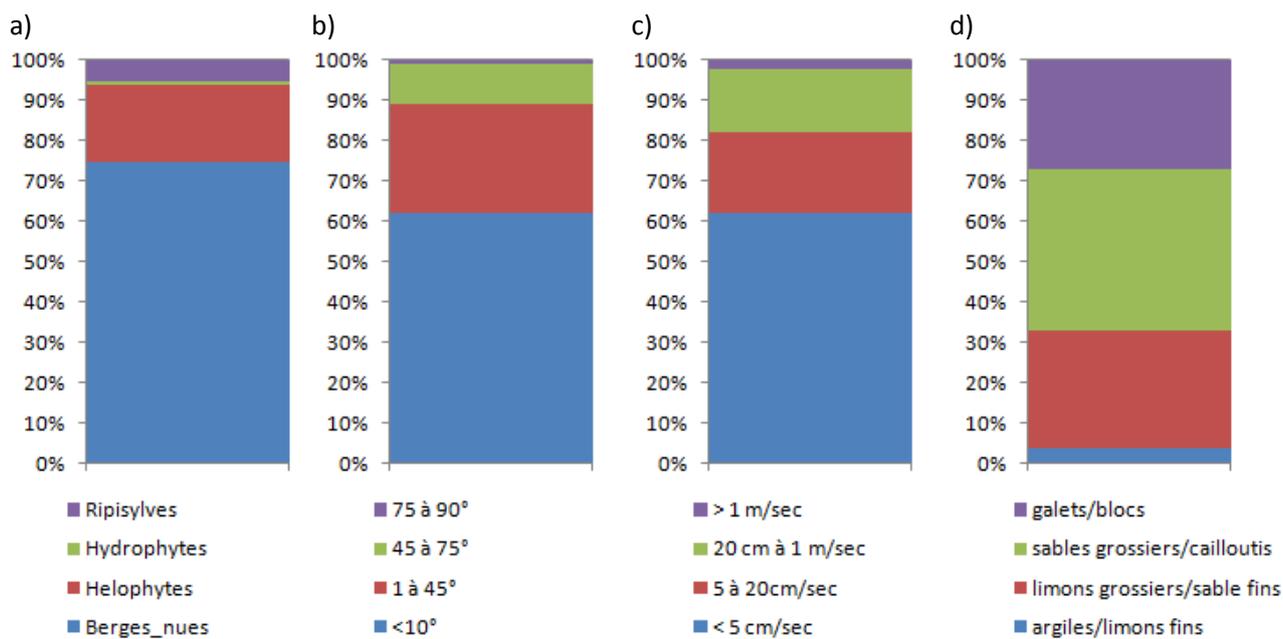


Figure 3. Caractéristiques des berges rencontrées en Indre-et-Loire. (a) grands types d'habitats, (b) pente de la berge, (c) vitesse du courant et (d) textures sédimentaires (en pourcentage de linéaire de berges parcourues au sein des 10 mailles suivies).

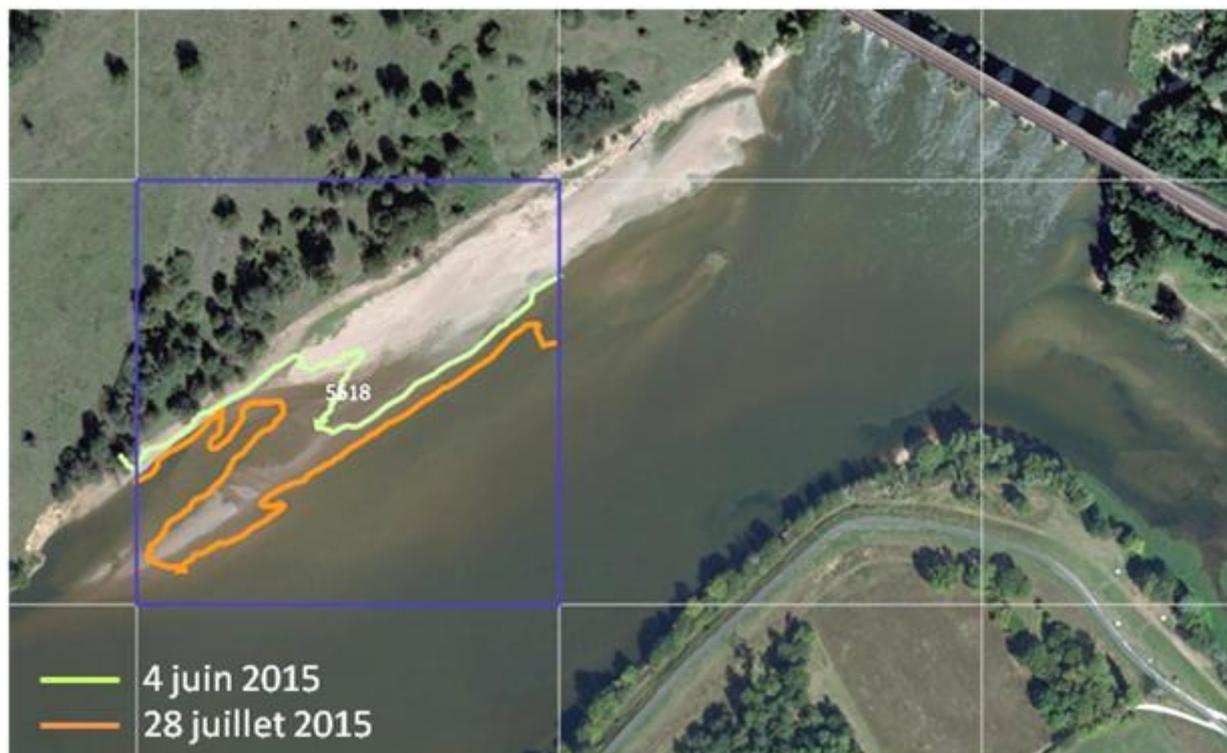


Figure 3. Evolution de la position du transect au cours de la saison de suivi et du niveau de la Loire (maille 5618, commune de Cinq-Mars-la-Pile, Indre-et-Loire).

2) Informations concernant les exuvies récoltées

Sur ces 10 mailles, 129 données (une donnée = un passage sur un transect) ont été produites pour un total de 441 exuvies collectées. Parmi elles, figuraient 261 exuvies d'*Onychogomphus forcipatus*, 124 exuvies d'*Ophiogomphus cecilia*, 51 de *Gomphus flavipes*, 4 de *Gomphus similimus* et 1 de *Gomphus pulchelus*.

Au sein des 10 mailles prospectées, *Gomphus flavipes* a été noté sur 7 mailles (Fig. 2), *Ophiogomphus cecilia* sur 9 mailles (Fig. 4), *Onychogomphus forcipatus* sur 9 mailles (Fig. 5), *Gomphus similimus* sur 3 mailles (Fig. 6) et *Gomphus pulchelus* sur 1 maille (Fig. 7).

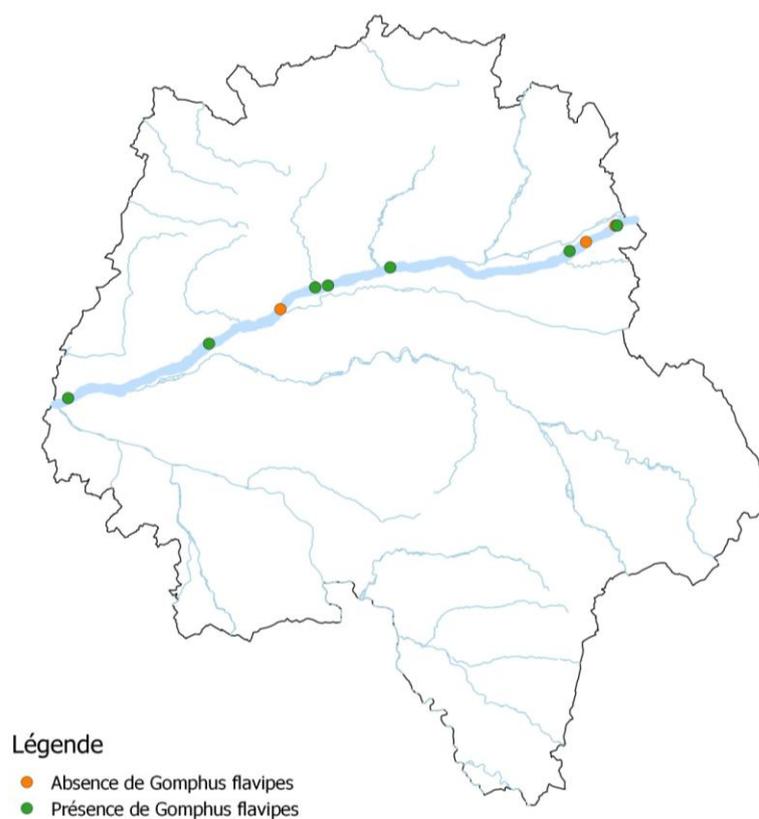


Figure 2. Mailles où des exuvies de *Gomphus flavipes* ont pu être collectées lors du protocole de suivi session 2015, Indre-et-Loire.

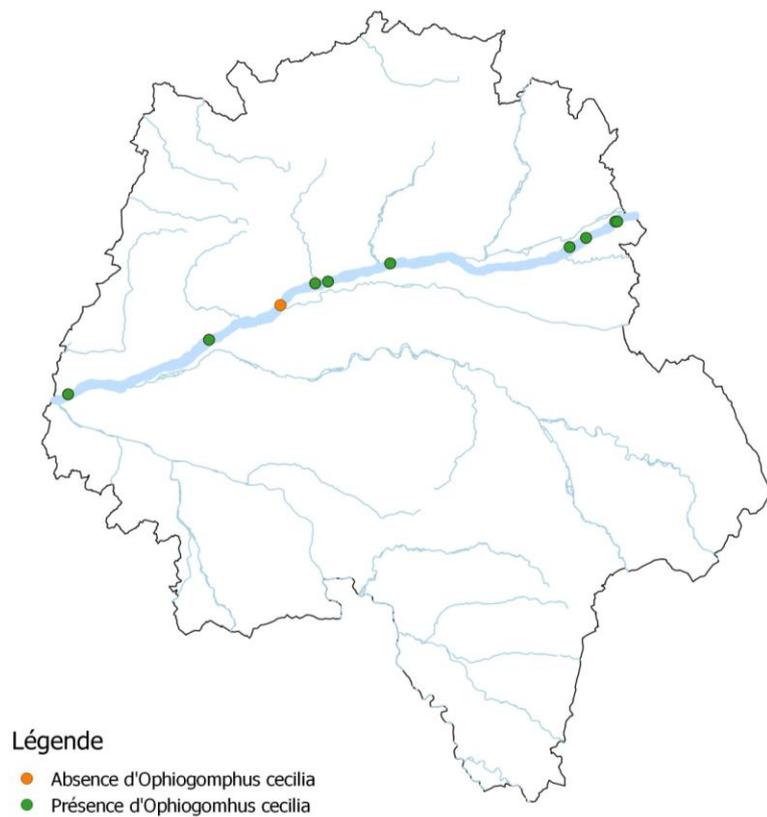


Figure 3. Mailles ou des exuvies d'*Ophiogomphus cecilia* ont pu être collectées en 2015 en Indre-et-Loire

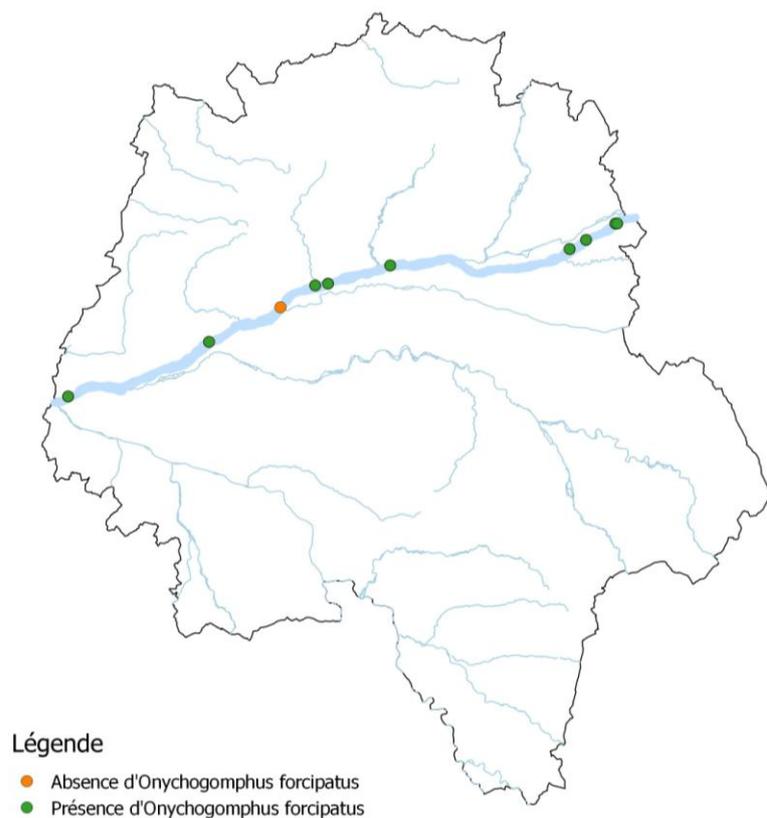


Figure 4. Mailles ou des exuvies d'*Onychogomphus forcipatus* ont pu être collectées en 2015 en Indre-et-Loire.

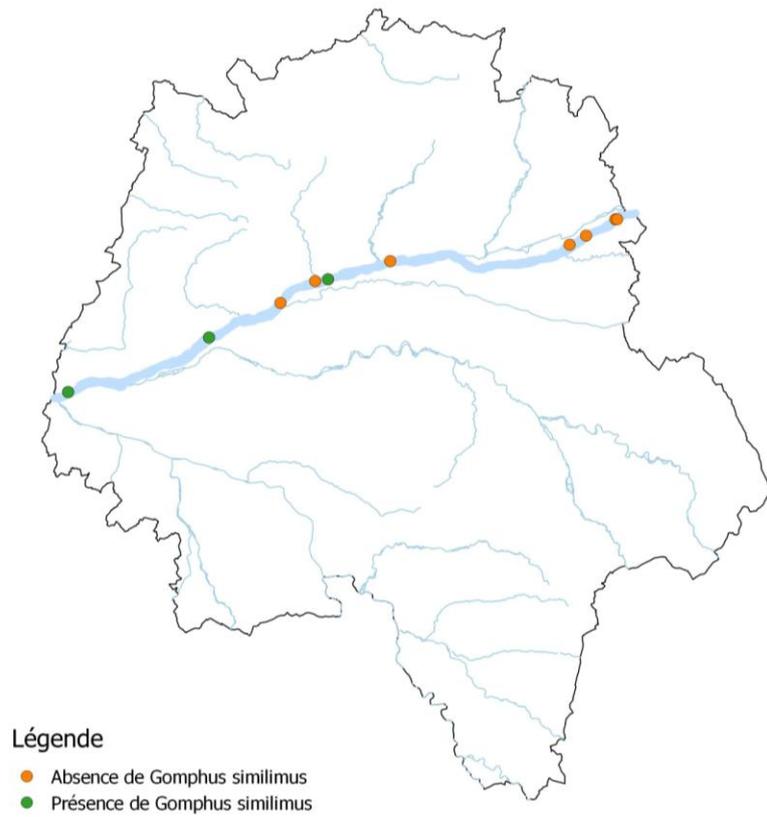


Figure 5. Mailles ou des exuvies de *Gomphus similimus* ont pu être collectées en 2015 en Indre-et-Loire

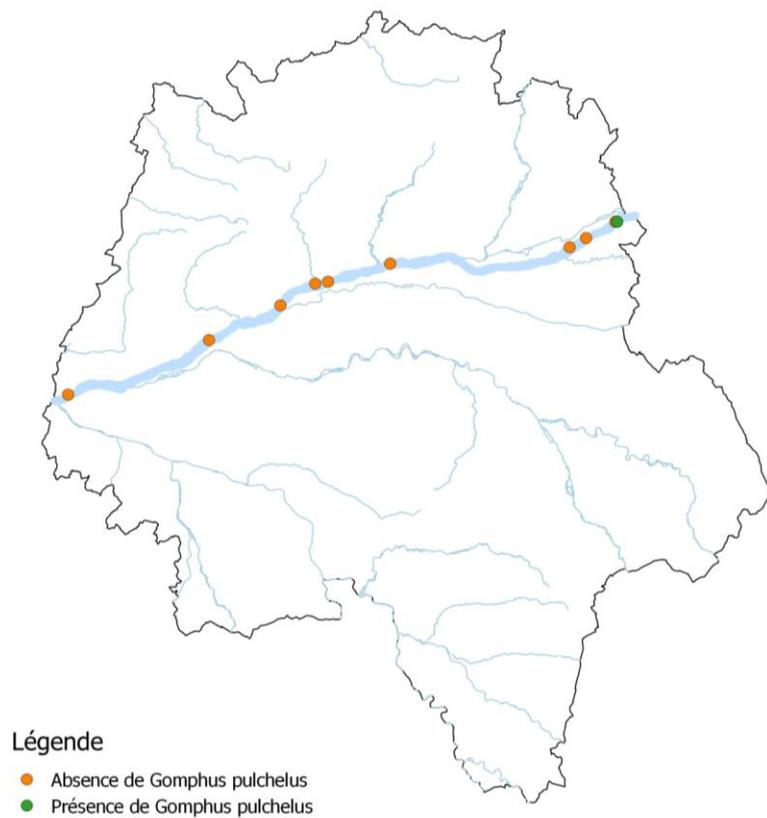


Figure 6. Mailles ou des exuvies de *Gomphus pulchelus* ont pu être collectées en 2015 en Indre-et-Loire.

IV. EFFETS DES VARIABLES ENVIRONNEMENTALES SUR LA PRESENCE D'EXUVIES

Les résultats présentés ci-dessous proviennent de modèles linéaires mixtes généralisés (loi négative binomiale et fonction de lien log) avec un avec l'identifiant de la maille en effet aléatoire. L'utilisation de ce type de modèles permet à la fois de contrôler pour la non indépendance des données entre les sessions de récolte au sein d'une même maille, tout en intégrant le caractère particulière des données récoltées (données issues de comptages et présentant un fort taux de données d'absence).

Les variables explicatives intégrées au modèle complet sont les suivantes :

- La date (exprimée en jour julien)
- La taille du transect parcouru (exprimé en m)
- La morphologie de la berge (1 = <10° ; 2 = 10 à 45° ; 3 = 45 à 75° ; 4 = 75 à 90°)
- Le type d'habitat rivulaire dominant (Hydrophytes, Hélophytes, Ripisylves, Berges nues)
- La position « amont-aval » de la maille échantillonnée (exprimée en m)
- Le courant (1 = <5cm/sec ; 2 = 5 à 20 cm/sec ; 3 = 20 cm à 1m/sec ; 4 > 1m/sec)
- Le type de sédiments (1 = argiles/limons fins ; 2 = limons grossiers/sables fins ; 3 = sables grossiers/cailloutis ; 4 = galets/blocs).

Sont présentés ci –après (Tab. I ; Fig.7 à 9) les résultats des modèles finaux, espèce par espèce. Ces modèles n'intègrent que les variables ayant un effet significatif (seuil 0.1) sur la quantité d'exuvies récoltées en Indre-et-Loire en 2015.

Tab. I. Effet des caractéristiques de la berge sur le nombre d'exuvies récoltées (n = 129). Les résultats proviennent de trois modèles linéaires généralisés à effets mixtes (loi négative binomiale et fonction de lien log) sans interactions entre les variables. L'identifiant de la maille a été inclus en effet aléatoire (n = 10 mailles).

	Effets fixes	Estimées	Erreur standard	z-value	p-value
<i>O. cecilia</i>	Intercept	-4.076	3.619	-1.126	0.260
	Date	-0.031	0.007	-4.358	<0.001
	Morphologie berge	0.543	0.310	1.752	0.080
	Position amont - aval	0.022	0.011	2.008	0.045
	Type de sédiment	0.471	0.229	2.008	0.040
<i>G. flavipes</i>	Intercept	-6.573	1.487	-4.420	<0.001
	Morphologie berge	0.989	0.368	2.686	0.007
	Type de sédiment	0.992	0.399	2.488	0.013
<i>O. forcipatus</i>	Intercept	1.106	1.553	0.712	0.476
	Date	-0.022	0.008	-2.856	0.004
	Morphologie berge	0.847	0.270	3.130	0.002
	Type de sédiment	0.620	0.245	2.530	0.011

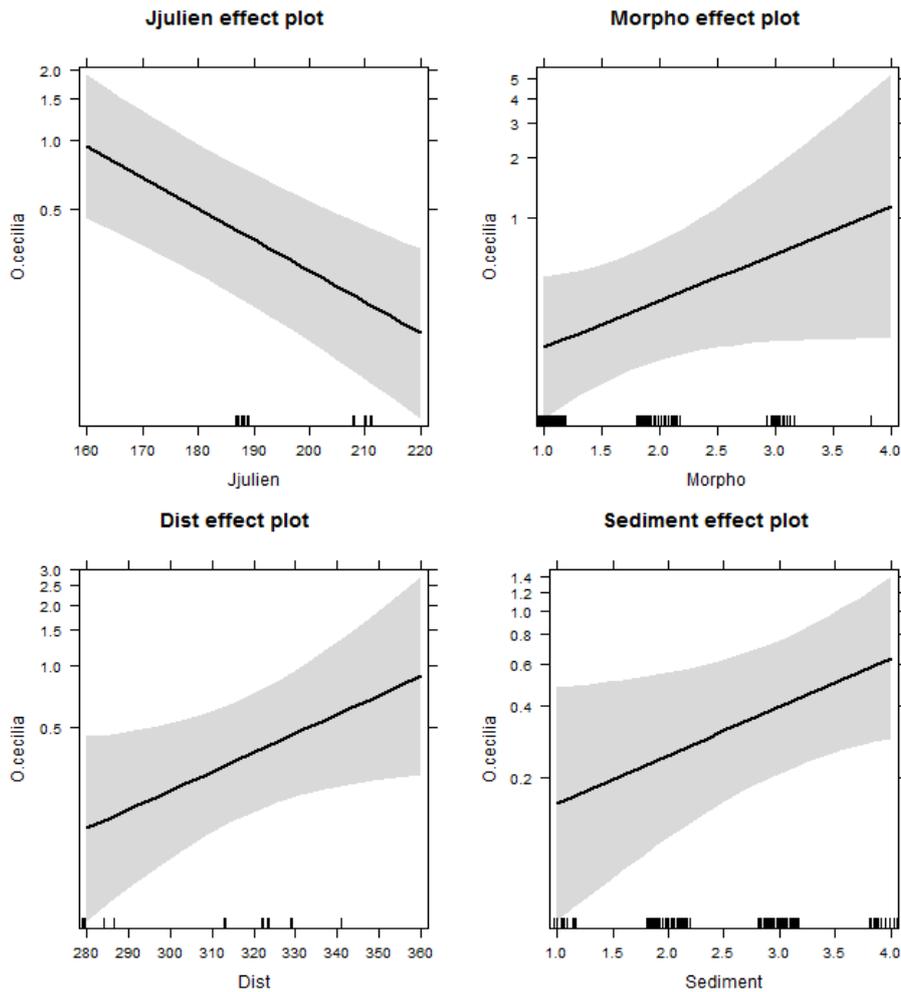


Figure 7. Paramètres influençant la quantité d'exuvies d'*Ophiogomphus cecilia* récoltées sur le cour de la Loire en Indre-et-Loire. Données issues de la saison 2015 et analysées à l'aide de modèles linéaires mixtes généralisés avec une distribution négative binomiale et l'identifiant de la maille en effet aléatoire.

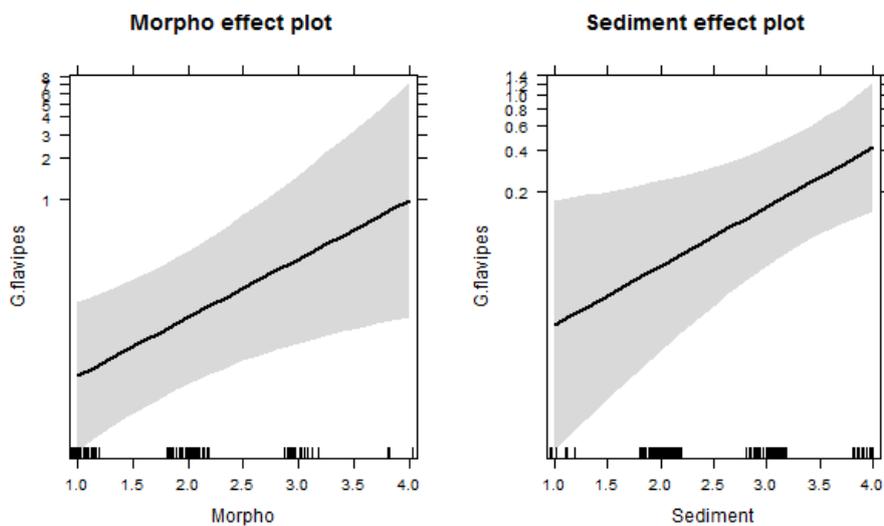


Figure 8. Paramètres influençant la quantité d'exuvies de *Gomphus flavipes* récoltées sur le cour de la Loire en Indre-et-Loire. Données issues de la saison 2015 et analysées à l'aide de modèles linéaires mixtes généralisés avec une distribution négative binomiale et l'identifiant de la maille en effet aléatoire.

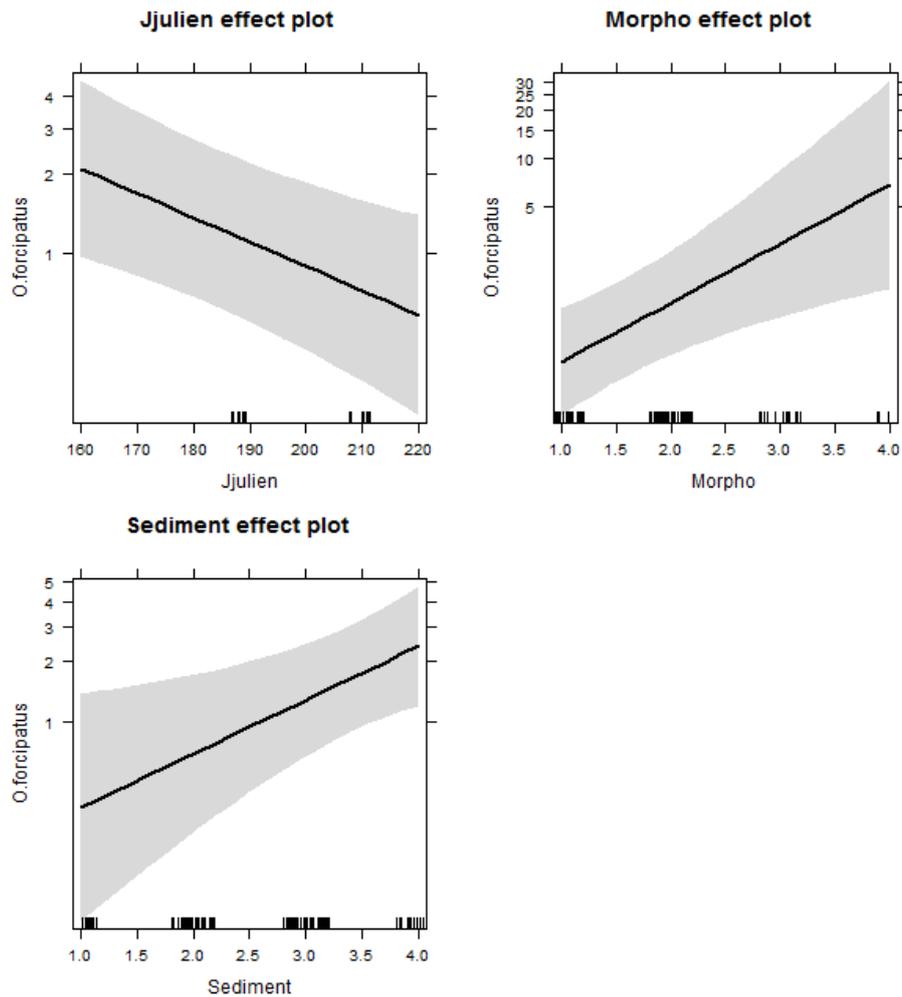


Figure 9. Paramètres influençant la quantité d'exuvies d'*Onychogomphus forcipatus* récoltées sur le cours de la Loire en Indre-et-Loire. Données issues de la saison 2015 et analysées à l'aide de modèles linéaires mixtes généralisés avec une distribution négative binomiale et l'identifiant de la maille en effet aléatoire.

V. DISCUSSION & PERSPECTIVES

Cette première année de suivi à l'échelle de l'Indre-et-Loire s'inscrit dans le cadre plus général d'une étude réalisée régionalement (Baeta, 2016). Le jeu de données étant plus faible à l'échelle du seul département d'Indre-et-Loire, il est plus délicat d'établir des relations directes en variables environnementales et présence d'exuvies. Néanmoins, on observe un effet positif de la pente de la berge, ainsi que de la taille des sédiments sur l'émergence des trois espèces suivies : plus la pente de la berge est marquée et plus les sédiments sont grossiers, plus le nombre d'exuvies récolté est important. De manière plus surprenante, alors qu'à l'échelle de la région Centre Val-de-Loire on observe un effet négatif de la distance « amont – aval » sur la présence d'*Ophiogomphus cecilia* (Baeta, 2016), on observe un effet inverse à l'échelle de l'Indre-et-Loire. Il sera intéressant de voir si cette tendance se confirme lors des prochaines sessions de suivis et, le cas échéant, de comprendre quels facteurs pourraient être à l'origine de cette inversion locale.

VI. REMERCIEMENTS

Un grand merci aux nombreuses personnes qui ont travaillées et/ou soutenues la mise en place de ce protocole de suivi des gomphidés ligériens, ainsi qu'à la DREAL Centre Val de Loire qui a soutenu cette initiative dans le cadre du Plan régional d'actions en faveur des Odonates. La présente étude à bénéficié du soutien financier de l'Agence de l'Eau Loire Bretagne.

VII. BIBLIOGRAPHIE

BAETA, R., 2016. Suivi diachronique des populations ligériennes de *Gomphus flavipes* et d'*Ophiogomphus cecilia* en région Centre Val-de-Loire (Saison 2015 - Première année de suivi à l'échelle régionale). Association Naturaliste d'Étude et de Protection des Écosystèmes CAUDALIS / Agence de l'Eau Loire Bretagne, 15 pp.

BAETA R., BARD, D., CHANTEREAU, M., FRITSCH, B., HERBRECHT, F., HUDIN, S., ITRAC-BRUNEAU, R., MULTEAU, D., PAILLAT, R., RAMBOURDIN, M., RUFFONI, A. & SANSAULT, E. (2015). Protocole de suivi diachronique des populations ligériennes de *Gomphus flavipes* et d'*Ophiogomphus cecilia*. 6 p. +annexes.

BAETA, R., SANSAULT, E. & PINCEBOURDE, S. (2012). Déclinaison régionale du Plan National d'Actions en faveur des Odonates en région Centre 2013-2017. Association Naturaliste d'Étude et de Protection des Écosystèmes « Caudalis » / Institut de Recherche sur la Biologie de l'Insecte / Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement Centre, 112 pp

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'Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de la Mer, 170 pp.

SANSAULT, E. & LETT, J.-M. (2012). Liste rouge des Odonates de la région Centre : 275-293, in Nature Centre, Conservatoire botanique national du Bassin parisien, 2014 – Livre rouge des habitats naturels et des espèces menacés de la région Centre. Nature Centre éd., Orléans, 504 pp.