

Suivi diachronique des populations ligériennes de *Stylurus flavipes* et d'*Ophiogomphus cecilia* en région Centre Val-de-Loire
(Quatrième année de suivi à l'échelle régionale – Saison 2018)



En collaboration avec :

CAUDALIS

ASSOCIATION NATURALISTE D'ÉTUDE ET DE PROTECTION DES ÉCOSYSTÈMES

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

CAUDALIS

1, rue de la Mairie

37520 La Riche

SIRET: 531799054 00014 – APE 9499 Z

Président : Alexandre LIGER

Référencement :

BAETA, R. (ANEPE CAUDALIS), 2018. Suivi diachronique des populations ligériennes de *Stylurus flavipes* et d'*Ophiogomphus cecilia* en région Centre Val-de-Loire (Saison 2018 – Quatrième année de suivi à l'échelle régionale). Association Naturaliste d'Étude et de Protection des Écosystèmes CAUDALIS / Agence de l'Eau Loire Bretagne, 13 pp.

Photo de couverture : Emergence de *Stylurus flavipes* sur la Loire à Berthenay, Renaud Baeta (ANEPE CAUDALIS).

Table des matières

I. LE CONTEXTE NATIONAL ET REGIONAL	3
II. LES GRANDES LIGNES DU PROTOCOLE DE SUIVI	4
III. DONNEES & ANALYSES	5
IV. RESULTATS.....	5
IV. PERSPECTIVES	9
V. REMERCIEMENTS.....	9
VI. BIBLIOGRAPHIE.....	10
ANNEXES	11

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), l'Etat français souhaite **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 Val-de-Loire sous la forme de plusieurs actions propres à chaque espèce (Baeta et al., 2012).

Parmi les actions proposées, **le suivi des populations ligériennes de *Stylurus flavipes*** (anciennement *Gomphus flavipes* ; voir Ware et al., 2016 pour plus de détails) **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. Il 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.

Depuis 2015, la mise en place de ce protocole bénéficie du soutien financier de l'Agence de l'Eau Loire Bretagne et est coordonnée en région Centre Val de Loire par l'ANEPE Caudalis dans le cadre de l'animation du Plan régional d'actions en faveur des Odonates, en partenariat avec le FCEN à l'échelle du bassin. En 2018 de nombreux acteurs régionaux se sont une nouvelle fois impliqués et ont mis en place ce protocole : **Nature 18, CERCOPE, Réserve Naturelle de Saint-Mesmin (Loiret Nature Environnement), AFB, CDPNE, CEN 41 et ANEPE Caudalis**.

Le document ci-après présente les données 2018 de même qu'une analyse globale des données récoltées sur la période 2015-2018 à l'échelle de la région Centre Val-de-Loire. Des rapports ont également été produits localement par les différentes structures ayant participé au suivi. Le lecteur qui souhaitera obtenir plus de détails sur la mise en place de ce protocole sur tel ou tel secteur pourra donc s'y référer.

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. 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.centrederesources-loirenature.com/>

En 2018, 45 mailles ont pu être suivies en région Centre Val-de-Loire, sur les départements du Cher, du Loiret, du Loir-et-Cher et de l'Indre-et-Loire (Fig. 1). Ces 45 mailles correspondent à un linéaire de berges prospecté d'un peu plus de 9 km par session.



Figure 1. Localisation des 45 mailles suivies en région Centre Val de Loire en 2018 dans le cadre du protocole « Gomphe de Loire ».

III. DONNEES & ANALYSES

L'ensemble des données produites a été intégré à une base de données unique permettant une valorisation des résultats à l'échelle régionale et de bassin. Afin de permettre une meilleure diffusion des résultats choix a été fait de ne pas trop entrer dans le détail des démarches statistiques associées (pour plus de détails à ce niveau il est possible de contacter l'auteur). Les résultats présentés ici concernent uniquement les données récoltées en 2018 en Centre – Val de Loire et reprennent en particulier les statistiques descriptives du jeu de données aussi bien au niveau des exuvies récoltées que des caractéristiques des tronçons prospectés. Les phénologies d'émergence observées, l'effet des variables biotiques et abiotiques sur la présence d'exuvies de *Stylurus flavipes*, *Ophiogomphus cecilia* et *Onychogomphus* sont également indiquées sous forme de tableaux statistiques. La présence des autres espèces étant plus anecdotique et ne faisant pas l'objet de l'étude, celles-ci n'ont pas été intégrées aux analyses.

Les effets des variables biotiques et abiotiques sur le nombre d'exuvies récoltées ont été analysés à l'aide de Modèles additifs généralisés mixtes suivant une loi négative binomiale. Afin de tenir compte de la non indépendance des données récoltées entre les sessions au sein d'une même maille, l'identifiant de la maille a été intégré au model sous forme d'effet aléatoire. L'ensemble des analyses a été réalisé à partir du logiciel R version 3.1.3 associé à la plateforme R Studio.

IV. RESULTATS

En 2018, les 45 mailles prospectées sont réparties sur près de 300 km de Loire et correspondent à un linéaire cumulé prospecté, toutes sessions confondues, de 38 km de berges. La base de données régionale pour la saison « 2018 » regroupe ainsi des informations sur trois mille huit cent exuvies collectées et identifiées (Fig. 2). A l'échelle des mailles *Onychogomphus forcipatus* été contactés sur 42 des 45 mailles prospectées, *Ophiogomphus cecilia* sur 38 et *Stylurus flavipes* sur 12, soit une très nette diminution pour cette dernière espèce en comparaison avec l'année 2017. Les différences entre espèces sont encore plus marquées si on se place au niveau des passages par transects. Ainsi, seuls 14 passages sur 331 (4%) ont été validés pour *Stylurus flavipes* alors que 117 l'ont été pour *Ophiogomphus cecilia* (35%) et 239 pour *Onychogomphus forcipatus* (72%). Ces abondances relatives varient toutefois entre les départements (Fig. 3) et dépendent de la position amont-aval des mailles prospectées (voir cartes en annexe).

Une synthèse des données brutes récoltées par l'ANEPE Caudalis sur les 8 mailles suivies en Indre-et-Loire en 2018 est disponible en annexe sous forme de 2 tableaux (Tab. SI & SII). L'intégralité des données a été transféré au format SINP à la DREAL Centre Val de Loire.

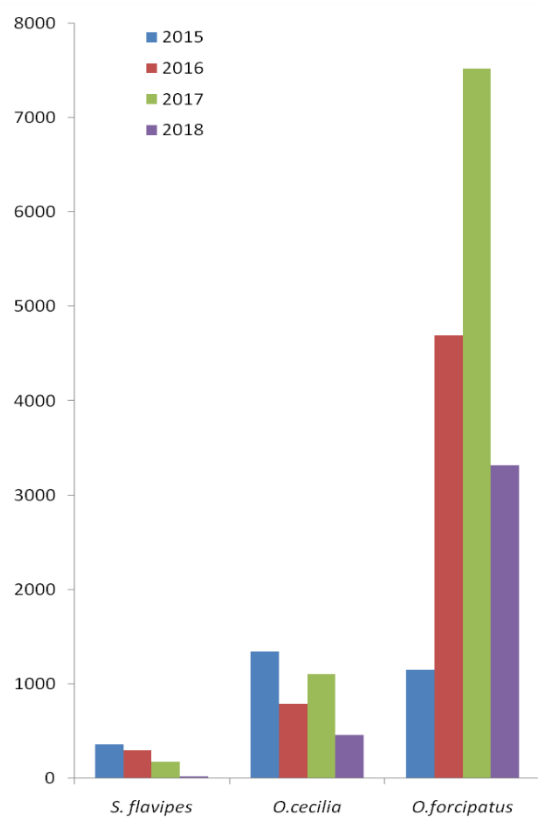


Figure 2. Nombre total d'exuvies récoltées annuellement entre 2015 et 2018 pour les trois espèces de gomphidés les plus observées sur la Loire et l'Allier dans le cadre du protocole Gomphes.

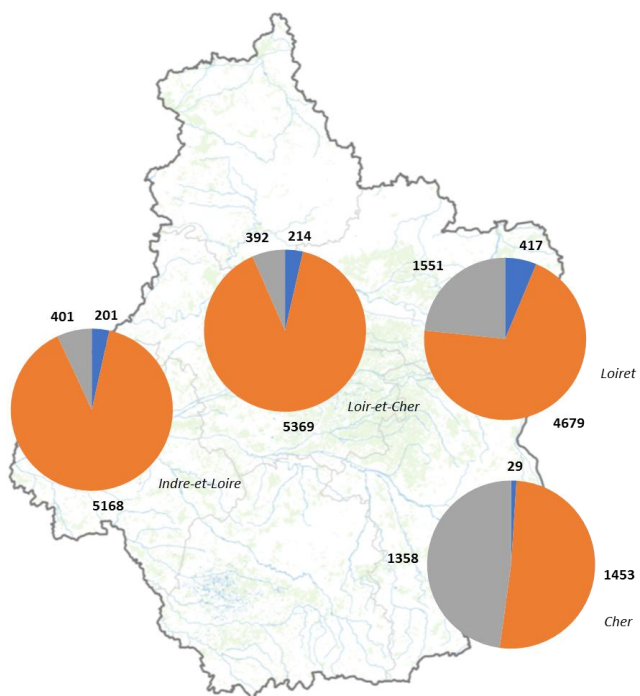


Figure 3. Nombre total d'exuvies récoltées par département en 2018 pour les trois espèces de gomphidés les plus observées sur la Loire et l'Allier dans le cadre du protocole Gomphes (en gris *O. cecilia*, en orange *O. forcipatus* et en bleu *S. flavipes*).

En 2018, la Loire a présenté un niveau relativement eau en début de saison avec deux petits pics de montée des eaux à la mi-mai puis à la mi-juin. (Fig. 4). Ce n'est ainsi qu'à partir du 17 juin que les niveaux de la Loire se mettent à baisser de manière plus régulière pour atteindre à niveau d'étiage autour de la mi-juillet. L'absence de crue particulièrement forte et la répartition aléatoire des 45 mailles suivies ont donc permis en 2018 de réaliser le protocole sur des mailles aux faciès variés et représentatifs des berges du fleuve Loire dans notre région (Fig. 5).

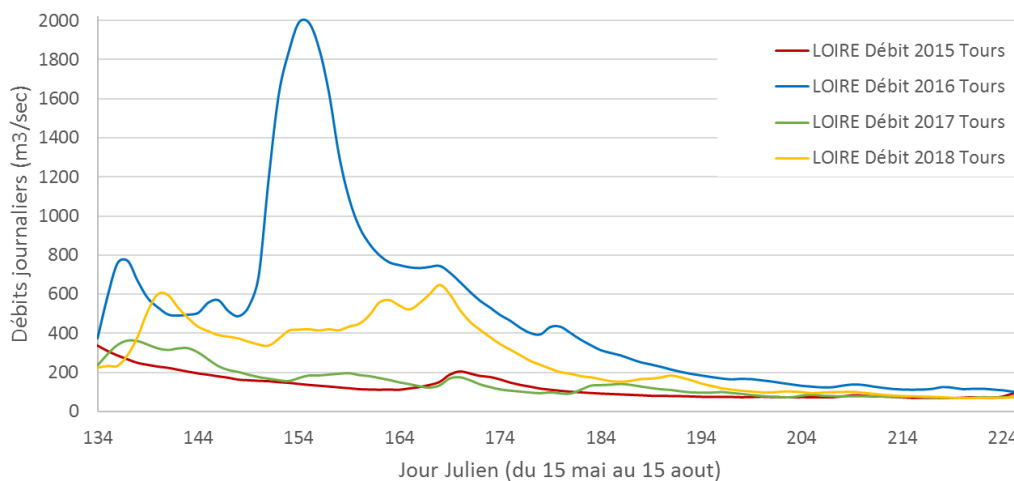


Figure 4. Débits journaliers moyens enregistrés sur la Loire à Tours entre le 15 mai et le 15 août, comparaisons années 2015 à 2018. Origine des données : DREAL Centre Val de Loire / Banque HYDRO - MEEDDAT/DGPR/SRNH – Station K4900030

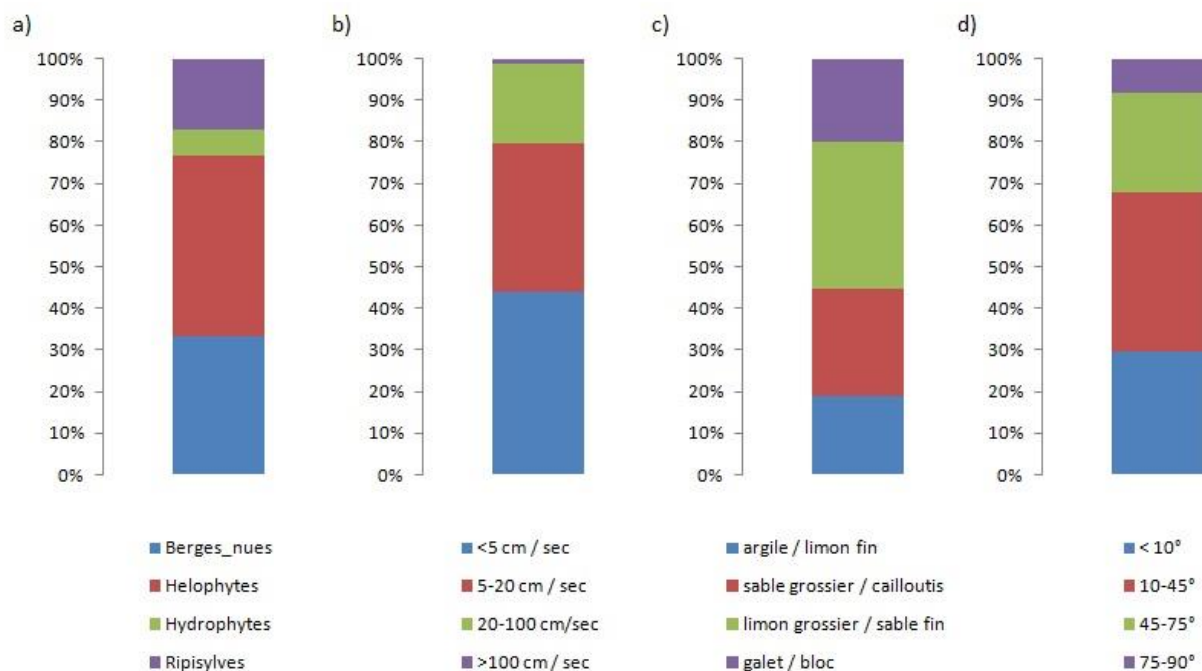


Figure 5. Caractéristiques des berges rencontrées lors de la saison 2017. (a) grands types d'habitats, (b) vitesse du courant, (c) textures sédimentaires et (d) pente de la berge rencontrées au sein des mailles (en pourcentage de linéaire de berges parcourues).

1. Phénologies d'émergences

Bien que les premiers suivis aient été réalisés un peu avant le 15 mai (premier passage le 30 avril) et un peu après le 15 août (dernier passage le 30 août), les suivis ont globalement respectés les dates définies par le protocole (Fig. 6). Des récoltes ont ainsi été réalisées sur 100 dates différentes. La mise en place des récoltes d'exuvies durant cette période a permis de bien intégrer le pic d'émergences d'*Onychogomphus forcipatus*, il semble en revanche que l'émergence d'*Ophiogomphus cecilia* était déjà bien entamée lors des premières récoltes d'exuvies (Fig. 7). Enfin le très faible nombre d'exuvies de *Stylurus flavipes* récoltées en 2018 ne permet pas de modéliser une phénologie d'émergence. Il semble cependant, en se basant sur une visualisation directe des données brutes, que le pic d'émergence ait bien été pris en compte et se soit déroulé de la mi-juin à la fin juillet (Fig. 7).

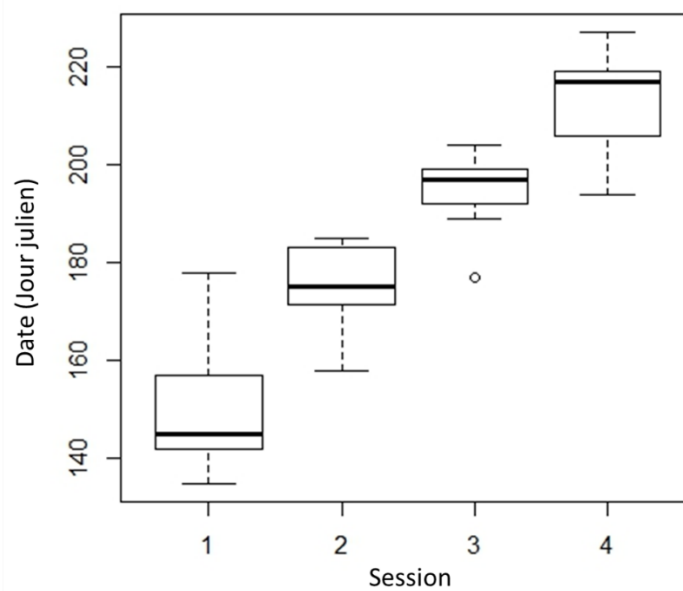


Figure 6. Répartition des dates de récolte au sein des différentes sessions et exprimée en jour julien. Le jour 1 correspondant au 1^{er} janvier de l'année 2018.

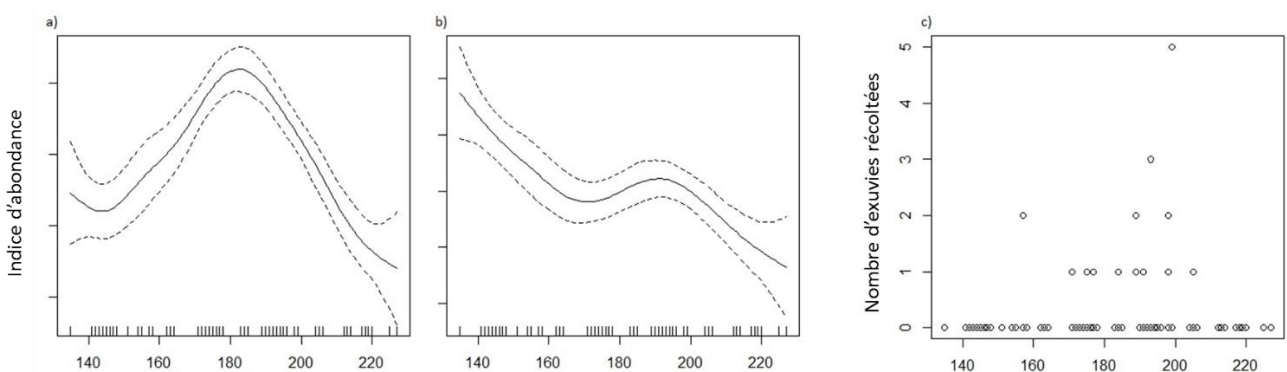


Figure 7. Phénologie des récoltes pour les trois espèces les plus détectées. Les phénologies exprimée en jour julien (jour 1 = 1^{er} janvier 2018). a) *Onychogomphus forcipatu*, b) *Ophiogomphus cecilia* et c) *Stylurus flavipes*.

2. Effets des variables biotiques et abiotiques

Une analyse statistique globale a été réalisée en 2017 sur l'ensemble des données collectées en Centre – Val de Loire depuis dans le cadre du protocole de suivi des Gomphes de Loire (Baeta, 2017).

Il ne nous semble donc pas pertinent de relancer dès cette année une analyse de ce type avec seulement une année de données en plus. Une analyse de l'ensemble des données produites sur les 5 premières années de déploiement de ce suivi sera en revanche réalisée en 2019. Celle-ci prendra en compte l'intégralité des données produites sur le bassin de la Loire et non plus uniquement les données relatives à la région Centre – Val de Loire.

IV. PERSPECTIVES

Déployé en Centre – Val de Loire depuis maintenant quatre an et actif depuis dans les quatre grandes régions traversées par la Loire, ce protocole fait partie des grandes réussites du Plan National d'Actions en faveur des Odonates.

D'envergure clairement orientée Bassin, l'objectif pour les années à venir sera d'assurer la continuité de ce suivi à cette échelle ainsi que d'optimiser l'analyse des données produites et la valorisation des résultats à travers des présentations à divers colloques en lien avec le suivi de la biodiversité ligérienne et/ou la mise en place de protocole de suivis.

V. REMERCIEMENTS

Cette synthèse et ces analyses n'auraient pu être réalisées sans le soutien financier de l'Agence de l'Eau Loire Bretagne ainsi que la forte mobilisation de plusieurs structures et acteurs régionaux : Nature 18, Loiret Nature Environnement, Réserve naturelle de Saint-Mesmin, CERCOPE, AFB, CDPNE, Cen41 et ANEPE Caudalis. Je tiens donc ici à les remercier tout particulièrement. Un grand merci également aux nombreuses personnes qui ont travaillé ou soutenu la mise en place de ce protocole de suivi des gomphidés ainsi qu'au aux animateurs des PRA Auvergne, Bourgogne et Pays de la Loire pour les échanges à l'échelle du bassin.

Je tiens enfin à remercier le FCEN pour l'animation du réseau Gomphes à l'échelle du Bassin de la Loire, ainsi que pour les différentes communications réalisées sur ce projet.

VI. BIBLIOGRAPHIE

BAETA, R., 2017. Suivi diachronique des populations ligériennes de *Stylurus flavipes* et d'*Ophiogomphus cecilia* en région Centre Val-de-Loire (Saison 2017 – Troisième année de suivi à l'échelle régionale). Association Naturaliste d'Étude et de Protection des Écosystèmes CAUDALIS / Agence de l'Eau Loire Bretagne, 16 pp.

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

BAETA, R., SANSALUT, 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.

SANSALUT, 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 menacées de la région Centre. Nature Centre éd., Orléans, 504 pp.

WARE, J. L., PILGRIM, J. D., MAY, M. L., DONNELLY, T. W. & TENNESSEN, K. (2016). Phylogenetic relationships of North American Gomphidae and their close relatives. *Systematic Entomology*, 42(2) : 347-358.

ANNEXES : Cartographie des 45 mailles suivies en région Centre Val de Loire en 2018 – Nombre d'exuvies collectées pour les trois principales espèces

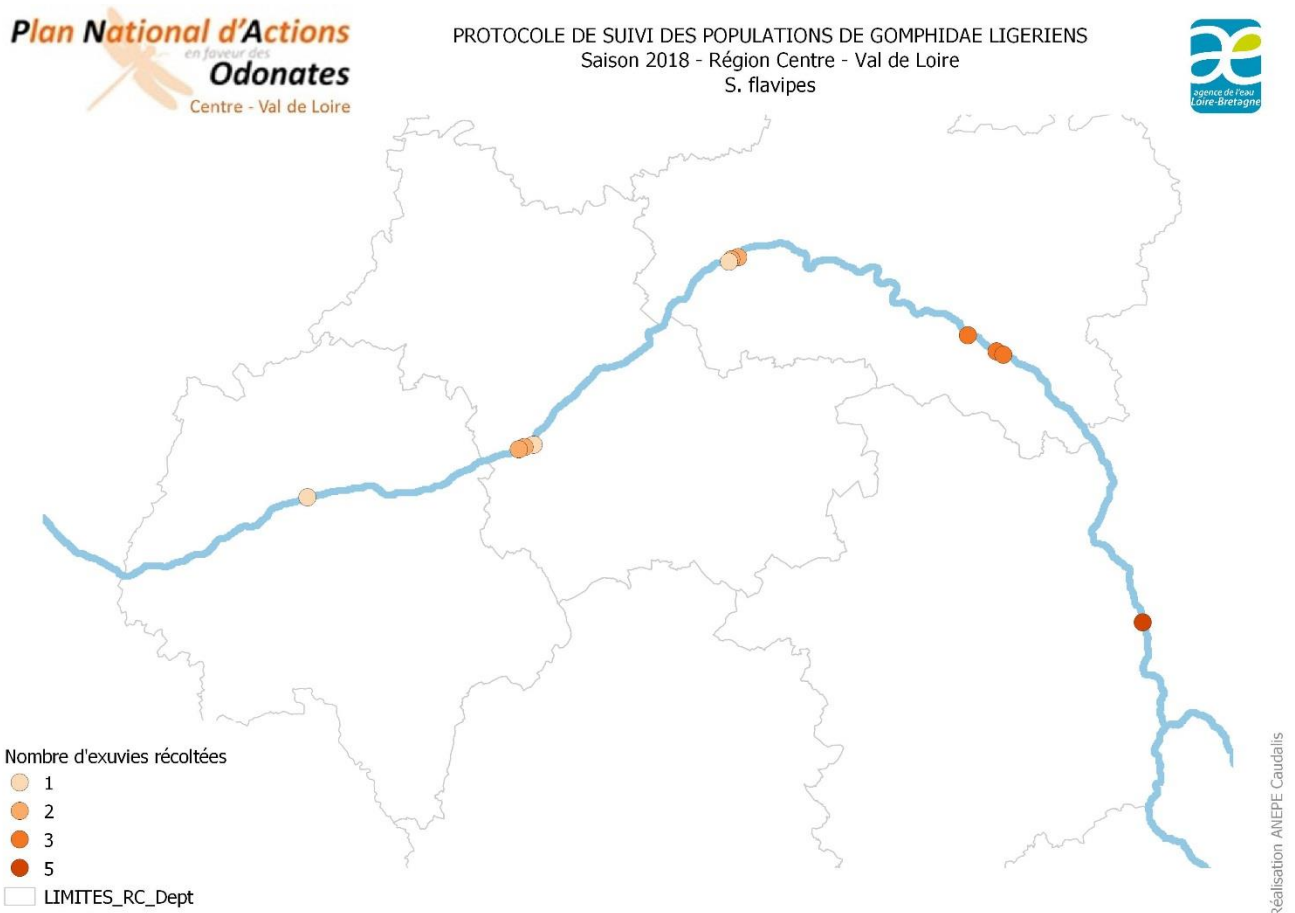


Figure A. Répartition des exuvies de *Stylurus flavipes* collectées lors du protocole de suivi en Centre Val de Loire en 2017.

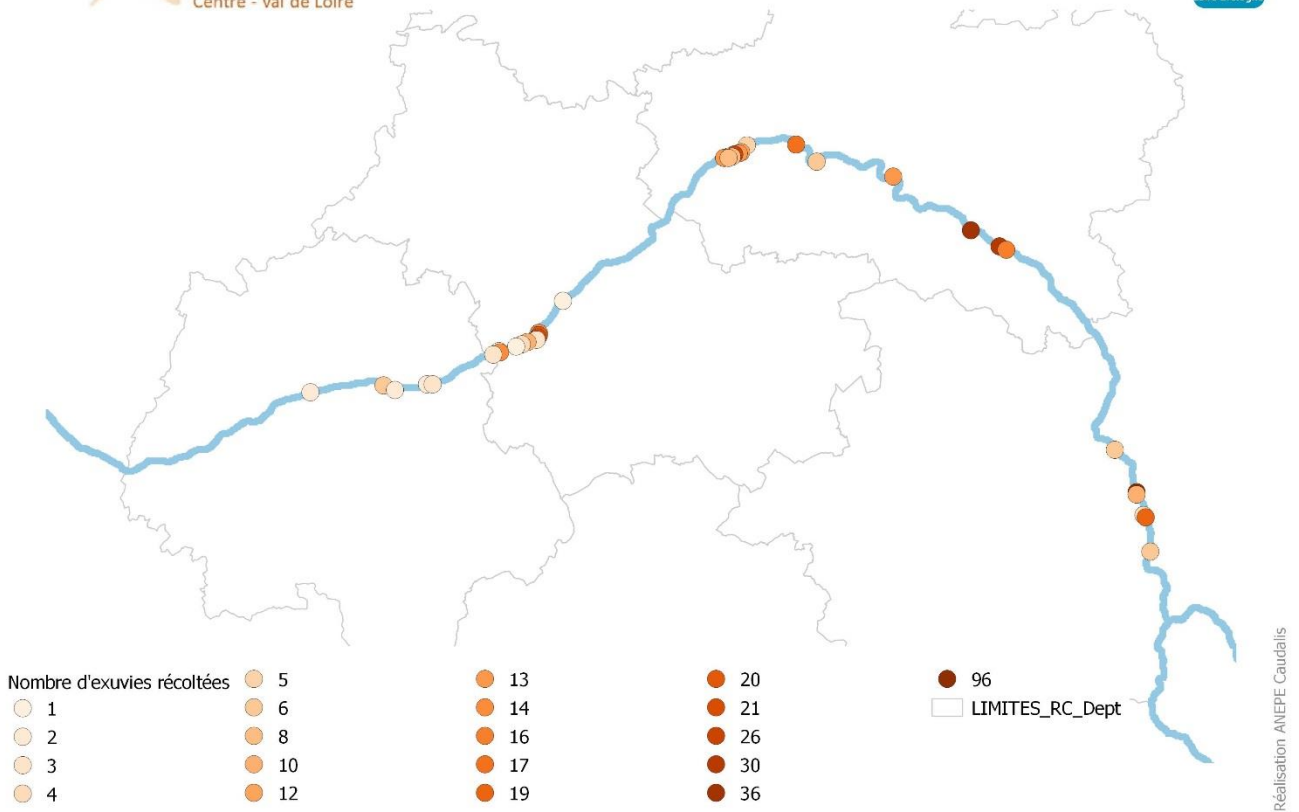


Figure B. Répartition des exuvies d’*Ophiogomphus cecilia* collectées lors du protocole de suivi en Centre Val de Loire en 2017

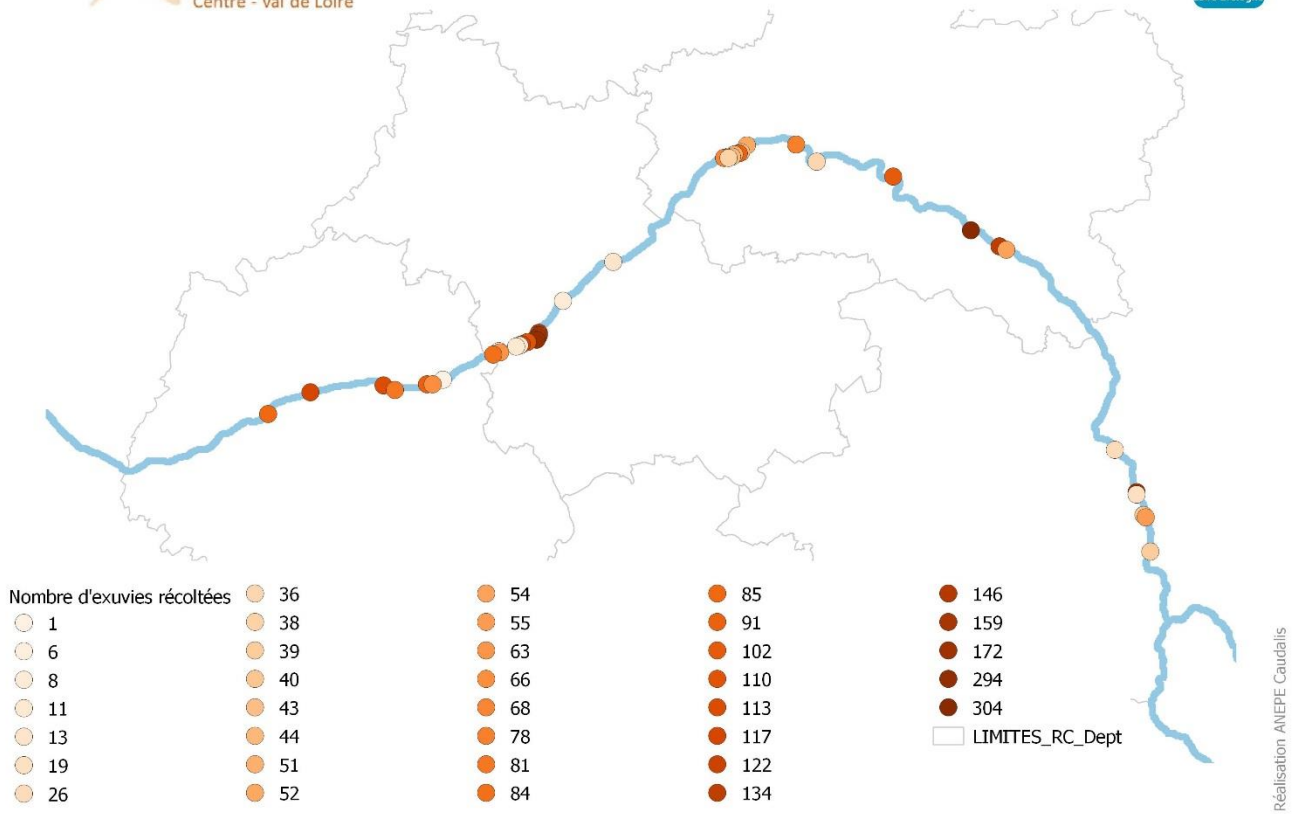


Figure C. Répartition des exuvies d'*Onychogomphus forcipatus* collectées lors du protocole de suivi en Centre Val de Loire en 2017.

Synthèse des données brutes récoltées dans le cadre du protocole Gomphes par l'ANEPE Caudalis en Indre-et-Loire - saison 2018

Tableau SI. Nombre de données récoltées par maille en Indre-et-Loire en 2018.

Identifiant Maille	<i>Stylurus flavipes</i>	<i>Ophiogomphus cecilia</i>	<i>Onychogomphus forcipatus</i>
3457	5	5	5
3915	12	12	12
3920	13	13	13
4029	8	8	8
4565	12	12	12
4742	28	28	28
5689	12	12	12
6098	5	5	5
Total Indre-et-Loire	95	95	95

Tableau SII. Nombre d'exuvies récoltées par maille en Indre-et-Loire en 2018.

Identifiant Maille	<i>Stylurus flavipes</i>	<i>Ophiogomphus cecilia</i>	<i>Onychogomphus forcipatus</i>
3457	0	0	1
3915	0	2	91
3920	0	3	66
4029	0	6	113
4565	0	2	81
4742	1	2	117
5689	0	0	85
6098	0	0	0
Total Indre-et-Loire	1	15	554