



## Suivi des populations de Gomphidés ligériens de la réserve naturelle de Saint-Mesmin Rapport 2020



Crédit photo : LNE



Liberté • Égalité • Fraternité  
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

DIRECTION RÉGIONALE  
DE L'ENVIRONNEMENT,  
DE L'AMÉNAGEMENT  
ET DU LOGEMENT

CENTRE-VAL DE LOIRE

HEMERAY Damien  
PINEAU Emmanuel  
MARCHAND Martin

## **Objectifs et contexte :**

La France, qui possède la plus grande richesse en Odonates d'Europe, a une responsabilité particulière quant à la préservation de ces insectes. C'est pourquoi, un Plan National d'Action (PNA) en faveur des Odonates a été mis en place, décliné au niveau de la Région Centre-Val de Loire, en un Plan Régional d'Action (Baeta 2012). L'action n° 2 de ce plan a pour objectif de «recueillir l'ensemble des données de base permettant l'évaluation de l'état de conservation des métapopulations et leur gestion conservatoire ». Un nouveau PNA sur les Odonates est en cours de préparation, qui s'étendra jusqu'en 2030.

La réserve naturelle nationale de Saint-Mesmin protège un tronçon de Loire de près de 9 km, sur lequel 18 espèces d'odonates ont été inventoriées. Parmi elles se trouvent 2 espèces patrimoniales de Gomphidés, le Gomphe à pattes jaunes *Stylurus flavipes* et le Gomphe serpent *Ophiogomphus cecilia*, suivies dans le cadre du Plan Régional d'Action. La Loire constitue leur habitat principal à l'échelle nationale. C'est pour cela que la réserve naturelle de Saint-Mesmin s'est directement impliquée dans cette démarche depuis 2014, afin de mieux connaître et de préserver ces espèces fragiles, en raison de leur aire de répartition restreinte.

Ces deux espèces sont protégées en France, elles sont inscrites à l'annexe II et IV de la Directive Habitat Faune Flore et également inscrites à l'annexe II de la Convention de Berne. Enfin, *Stylurus flavipes* et *Ophiogomphus cecilia* sont mentionnées dans le Livre rouge des espèces menacées de la Région Centre-Val de Loire.

Les Odonates sont, pour plusieurs espèces, d'excellents bio-indicateurs. Le suivi de leur population permet de décrire l'état écologique et trophique des hydrosystèmes. Ainsi, ce suivi des Gomphes patrimoniaux participe à l'amélioration de la connaissance de l'état global et du fonctionnement de la Loire au niveau de la réserve naturelle.

S'inspirant des expériences passées dans le réseau des réserves fluviales de Réserves Naturelles de France (Pont, 1998) et dans la Réserve Naturelle du Val de Loire en 2011, un groupe de réflexion sur les odonates ligériens a proposé un protocole, testé notamment dans la réserve naturelle de Saint-Mesmin et validé en 2015 (Baeta et al). Il est reconduit chaque année depuis cette date.

L'intérêt de ce suivi réside dans sa mise en œuvre à l'échelle du Bassin de la Loire. Les données recueillies sur le territoire de la réserve naturelle de Saint-Mesmin s'inscrivent donc dans une démarche élargie et enrichissent la connaissance sur la biologie et l'écologie de ces espèces.

### **1) Rappels sur le protocole d'échantillonnage :**

Comme chaque année, des mailles de 250 mètres de côté sont tirées au sort par le coordinateur pour permettre un échantillonnage aléatoire.

Comme en 2019, des transects de 125 m ont été prospectés sur chacune des mailles sélectionnées. Afin d'éviter de multiplier les tirages au sort, 16 mailles ont été proposées au gestionnaire de la réserve naturelle, qui a ensuite sélectionné les 8 mailles à inventorier, selon des critères de linéaire de berge, d'accessibilité, de répartition sur le territoire...

Ces mailles doivent ensuite être parcourues 4 fois entre la mi-mai et la mi-août, avec un intervalle minimum de 10 jours entre chaque relevé. Le premier passage doit être réalisé impérativement avant le 15 juin et de préférence avant le 31 mai.

Lors de chaque relevé, les exuvies des Odonates de la famille des Gomphidés sont récoltées le long d'un transect suivant la ligne d'eau. Il est préférable de réaliser les prospections après, au minimum, 2 journées présentant des conditions météorologiques favorables aux émergences (vent faible, absence de pluie, température supérieure à 18°C et niveau de Loire stable ou descendant).

Les imagos rencontrés, le plus souvent issus d'émergences récentes, ne sont pas inclus dans le protocole, mais ont tout de même été notés et comptabilisés à part. Ces informations ont été inscrites dans les remarques du tableau synthétisant les résultats bruts.

Le travail de tri et de détermination de chaque exuvie, permettant de rechercher la présence de *Stylurus flavipes* et *Ophiogomphus cecilia* est réalisé ultérieurement au bureau, à l'aide d'une clé de détermination (ouvrage cité dans la bibliographie) et d'une loupe binoculaire.



Détermination des exuvies - © LNE

Pour chaque maille et lors de chaque passage, une fiche de terrain permettant de caractériser le milieu est renseignée avec les critères suivants :

- Végétation : hydrophytes, héliophytes, ripisylves, berge nue, etc.
- Substrat : texture sédimentaire selon 4 classes granulométriques : argiles/limons fins, limons grossiers/sables fins, sables grossiers/gravettes, galets/blocs.
- Vitesse du courant : vitesse apparente du courant en surface à environ 1 mètre du bord, selon 4 classes : nul ou très lent (<0,05 m/s), lent (0,05-0,2 m/s), moyennement rapide (0,2-1 m/s) et rapide (>1 m/s).
- Température de l'eau : mesure à 1 mètre de la berge.
- Pente de la berge : en pourcentage par rapport à la ligne d'eau.

La maille peut être découpée en différentes sections, dès que l'un de ces paramètres diffère (vitesse du courant, végétation, pente de la berge etc.) sur un linéaire minimum de 15 mètres. Cela permet d'effectuer les relevés sur un linéaire homogène et de caractériser au mieux l'habitat des espèces ciblées par cette étude.

### **Matériel utilisé :**

- GPS pour localiser le point de départ du transect
- Jalons pour visualiser le début et la fin de la maille
- Thermomètre : mesure de la température de l'eau
- Fiche de notation des résultats
- Carte des mailles
- Petites boîtes étiquetées, avec la date, le numéro de la maille, éventuellement la section, permettant de conserver les exuvies pour la détermination ultérieure
- Appareil photo
- Canoé, utilisé systématiquement pour accéder aux différentes mailles.

## Repérage des mailles sur le terrain :

- Repérage des mailles par GPS
- Mesure du linéaire, matérialisation du transect par de la rubalise

## 2) Description et localisation des mailles prospectées en 2020 :



Carte des mailles proposées et des mailles retenues (en bleu) pour le suivi 2020

Les mailles prospectées en 2020 étaient les suivantes :

Rive droite : **134** à La Chapelle-Saint-Mesmin

**231** à Chaingy

Rive gauche : **179, 233, 214** à Saint-Pryvé-Saint-Mesmin

Originalité de cette session 2020, 3 mailles ont été prospectées sur des îles :

Maille **122**, sur l'île de Saint-Pryvé-Saint-Mesmin, en vis-à-vis de la rive gauche de la Loire

Maille **264** et **242**, sur les îles de Mareau, respectivement sur les communes de Mareau-aux-Prés et de Saint-Ay.

Le linéaire prospecté sur chaque maille est représenté sur les orthophotos correspondantes en annexe 1.

On y trouve des milieux très différents, avec des mailles à dominantes lenticues, avec une forte présence d'hélophytes et de Jussie, comme la maille 134, des mailles avec prédominance de blocs en pied de berge, des racines nues et un courant plus marqué.

Le tirage au sort nous a permis d'échantillonner des secteurs qui ne l'avaient pas été depuis 2015, à savoir des portions des îles de Saint-Pryvé et de Mareau-aux-Prés, offrant une grande hétérogénéité de fasciés.

Comme chaque année, nous avons constaté, pour une même maille, l'évolution des supports disponibles pour les Gomphes lors des différents passages, liées aux variations des niveaux de la Loire, comme l'illustrent les photos de la figure 1.



Figure 1 - Evolution de la maille n°264 à Mareau-aux-Prés au 2<sup>e</sup> et au 4<sup>e</sup> passage

### 3) Conditions de réalisation du suivi 2020 :

Les quatre passages sur les mailles ont été effectués aux dates suivantes :

- Passage n°1 : les 19 et 20 mai 2020
- Passage n°2 : les 22 et 23 juin 2020
- Passage n°3 : les 7 et 8 juillet 2020
- Passage n°4 : les 21 et 22 juillet 2020

Le suivi 2020 s'est déroulé dans de bonnes conditions, malgré un épisode orageux les 10 et 11 mai, ayant repoussé de quelques jours le premier passage.

Les débits de Loire, à près de 300 m<sup>3</sup>/s le 7 mai, ont baissé régulièrement, permettant la réalisation de ce premier passage dans de bonnes conditions, avec un débit avoisinant

Source : Banque Hydro - MEEDE



les 160 m<sup>3</sup>/s, bien en-dessous des moyennes saisonnières.

Les débits sont brusquement remontés au mois de juin suite à un épisode cévenol, passant de 107 m<sup>3</sup>/s le 15 à 810 m<sup>3</sup>/s le 17 juin, ce qui représente une augmentation du niveau de la Loire de 1,70 mètre en 48 heures ! Il a donc fallu attendre la décrue pour réaliser le second passage, avec un débit encore proche des 280 m<sup>3</sup>/s.

Les deux derniers passages ont été réalisés dans des conditions optimales, avec un étiage marqué dès le début juillet (débit proche de 80 m<sup>3</sup>/s), qui s'est encore accentué ensuite, avec des débits inférieurs à 50 m<sup>3</sup>/s pour le dernier passage, comme le montre la figure 2 ci-dessous.

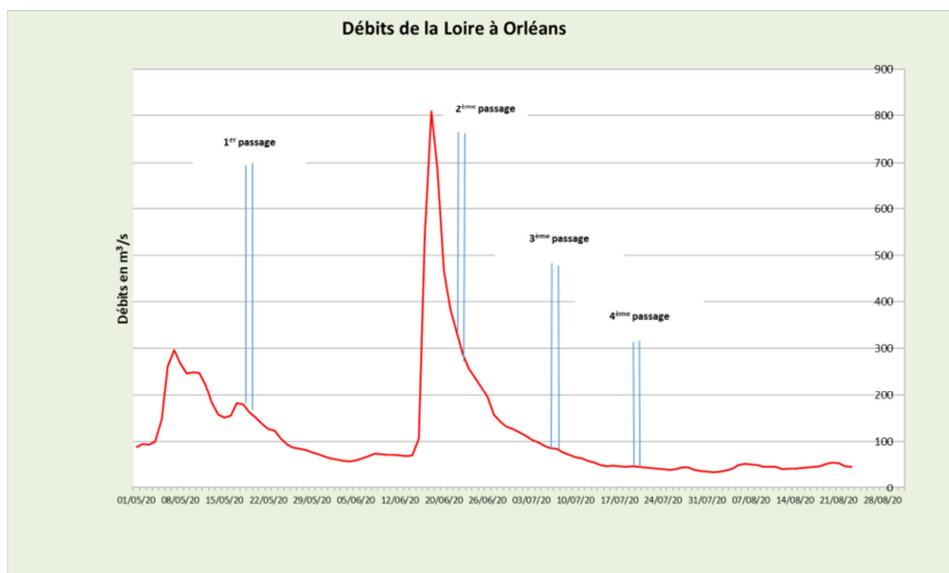


Figure 2 – Chronologie des différents passages et évolution des débits de Loire à Orléans (source MEEDDE)

On peut noter que contrairement aux années précédentes, il n'a pas été observé de développement spectaculaire d'algues filamenteuses. Le nombre successifs de jours d'ensoleillement a permis une bonne programmation du suivi, de bonnes conditions pour les émergences et pour la conservation des exuvies comme nous allons le voir.

#### 4) Résultats du suivi 2020 :

Voici synthétisés ci-dessous, les résultats pour les exuvies de Gomphidés récoltées lors du suivi 2020 :

	S.flavipes	O.cecilia	O.forcipatus	Total Gomphidés
1er passage	0	15	64	79
2e passage	0	5	236	241
3e passage	1	2	522	525
4e passage	0	4	516	520
<b>Total</b>	<b>1</b>	<b>26</b>	<b>1338</b>	<b>1365</b>

Avec un total de 789 exuvies, l'année 2019 battait un record depuis le début du suivi mis en place en 2015. L'année 2020 voit ce record presque doubler, avec un total d'exuvies s'élevant à 1365 unités !

Les conditions météorologiques ont été globalement stables, avec de grandes périodes d'ensoleillement, permettant une bonne conservation des exuvies.

De façon récurrente ces dernières années, le premier passage est celui qui aura permis de récolter le moins d'exuvies. A contrario, c'est là que le plus grand nombre d'exuvies d'*Ophiogomphus cecilia* aura été collecté.

Avec des effectifs dépassant les 500 unités aux 3<sup>e</sup> (n= 522) et 4<sup>e</sup> (n=516) passages, le nombre d'exuvies d'*Onychogomphus forcipatus* a explosé au regard des années précédentes (pour mémoire, n=727 sur l'ensemble du suivi 2019 pour cette espèce)

Comme le montre la figure 3 ci-dessous, les exuvies des individus d'*O. forcipatus* constituent la quasi-totalité des exuvies collectées lors de chacun des passages. Les deux espèces ciblées, quant à elles, restent à des effectifs très bas.

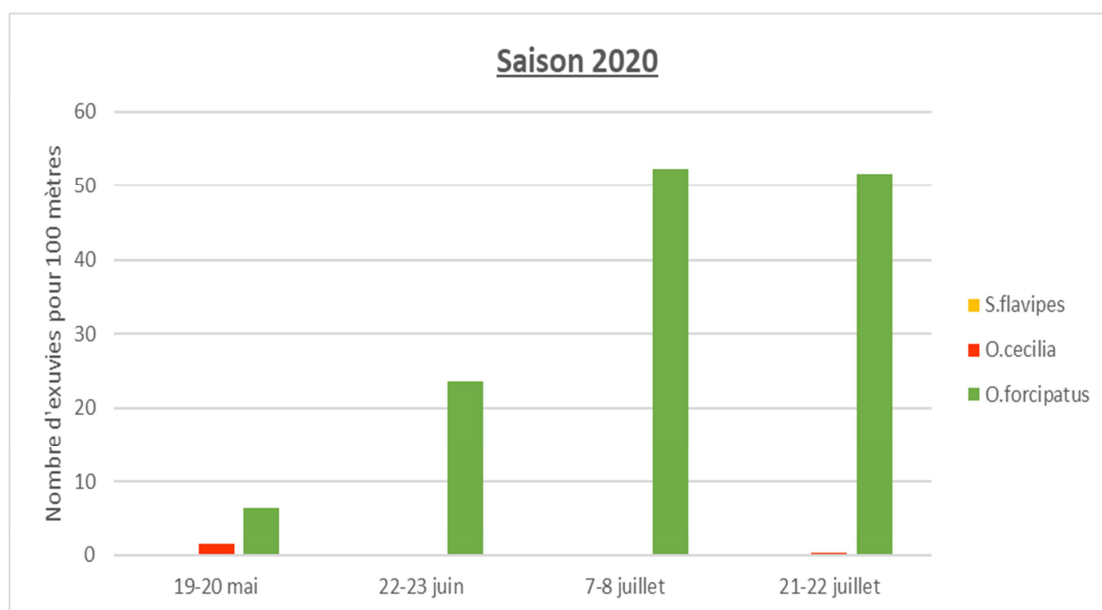


Figure 3- Répartition des exuvies collectées pour chaque passage

Comme chaque année, des imagos en phase d'émergence ont été observés lors des différents passages, 36 lors du second passage et plus d'une cinquantaine au total, attestant des conditions favorables aux Gomphidés aux dates où ont été réalisées les différentes phases du protocole.

Si l'on regarde la répartition spatiale des exuvies collectées (cf. tableau ci-dessous), une très grande disparité apparaît dans les résultats selon les mailles.

Maille	Stylurus flavipes	Ophiogomphus cecilia	Onychogomphus forcipatus	Total Gomphidés
122	0	6	156	162
134	0	1	13	14
179	0	0	349	349
231	0	2	60	62
214	0	5	114	119
233	0	4	236	240
264	1	7	167	175
242	0	1	243	244
<b>Totaux 2020</b>	<b>1</b>	<b>26</b>	<b>1338</b>	<b>1365</b>

Répartition des exuvies collectées pour les mailles prospectées en 2020

Les mailles 179 et 242 et 233 ont été particulièrement accueillantes pour les émergences de Gomphidés avec respectivement 349 et 244 et 240 exuvies collectées.

Les mailles 122, 264 et 242, correspondant aux berges situées sur les îles de Saint-Pryvé et de Mareau-aux-Prés, prospectées pour la première fois, apportent des résultats élevés en nombre d'exuvies, mais ne mettent pas non plus en évidence des conditions plus favorables que sur la berge.

La maille 134, déjà prospectée en 2019, est celle sur laquelle ont été trouvées le moins d'exuvies. Outre une large bande de Jussie, qui complique les relevés sur le terrain et semble moins favorables aux émergences, cette maille est proche de déversoirs du réseau d'assainissement de l'agglomération orléanaise. Des dysfonctionnements avec des rejets en Loire d'eaux usées ont été observés notamment lors du 3<sup>e</sup> passage. Les faibles débits à cette période de l'année ne permettent pas une dilution de ces eaux polluées, ce qui pourrait en partie expliquer le faible nombre d'exuvies trouvées sur cette maille.



Crédit photo : LNE

Rejets d'eaux usées dans le milieu naturel

Comme chaque année, nous avons constaté la grande diversité des supports sur lesquels pouvaient émerger les larves de Gomphidés : blocs de pierre, racines sur la berge ou branches mortes sortant de l'eau, héliophytes, comme certains grands Carex, ou encore à même le sable ou la vase.

Avec un linéaire de 2264 mètres, pour 4000 mètres totaux prospectés, les héliophytes (mêlés parfois aux hydrophytes) forment l'habitat rivulaire le plus fréquent pour ce suivi 2020, comme le montre la figure 4 ci-dessous.

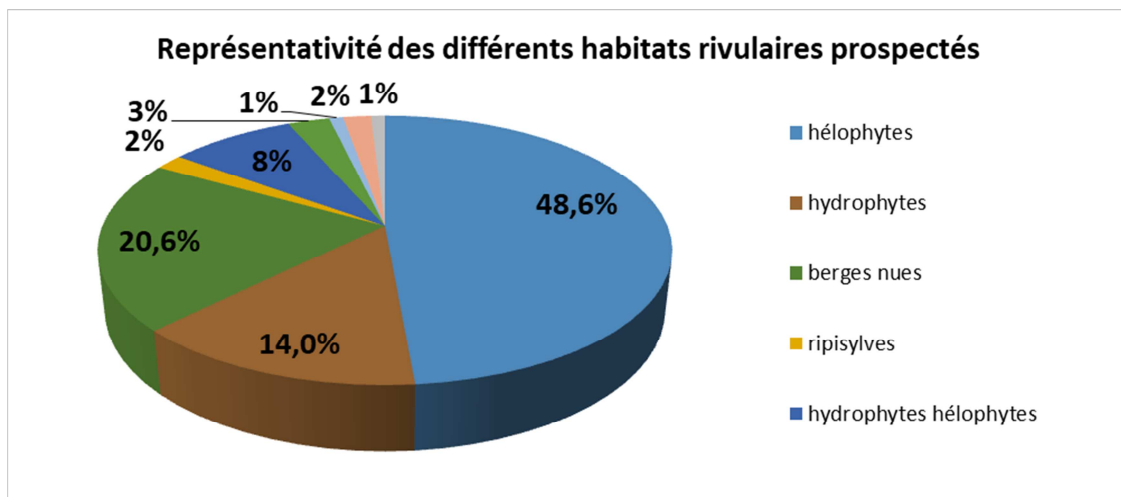


Figure 4- Proportion des différents habitats naturels prospectés en 2020



## 5) Analyse des résultats

Les prospections de cette année 2020 n'ont permis de récolter que 26 exuvies d'*Ophiogomphus cecilia*, ce qui ne représente qu'1,9 % du nombre total d'exuvies, avec un maximum observé lors du premier passage (figure 5 ci-dessous).

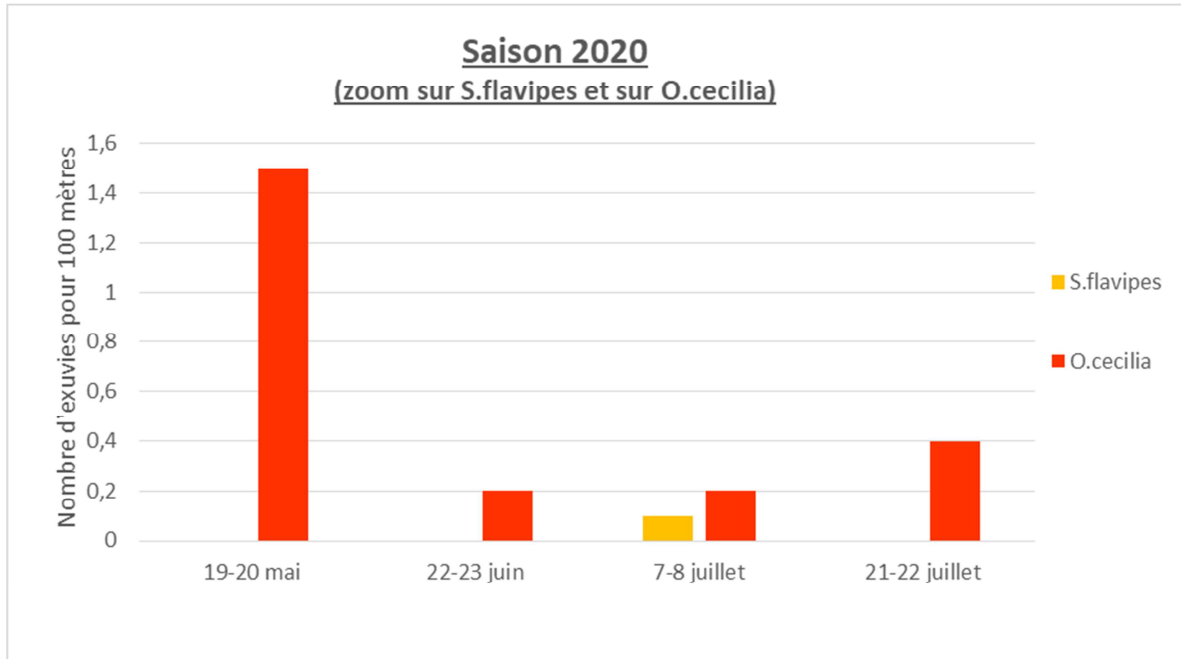


Figure 5- Répartition chronologique des exuvies de S. flavipes et O. cecilia collectés en 2020

Au niveau national, le pic d'émergence s'établit entre la fin mai et le début du mois de juin (Baeta 2020), comme le montre la figure 6 ci-dessous. Avec 15 unités lors du premier passage (soit 58 % des exuvies collectées pour cette espèce en 2020), *O. cecilia* confirme aussi dans la réserve naturelle de Saint-Mesmin, une phénologie plutôt précoce par rapport aux autres espèces de Gomphidés.

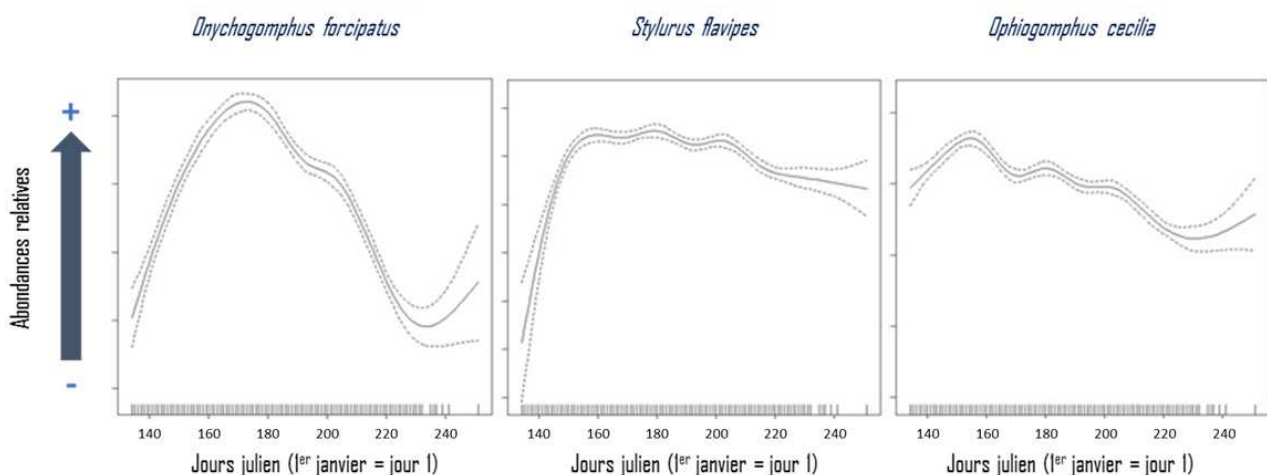


Figure 6 – Phénologie d'émergence des 3 principales espèces de Gomphidés – Source : Baeta, 2020

En 2020, une seule exuvie de Gomphe à pattes jaunes (*Stylurus flavipes*) a été collectée, ce qui est faible au regard du total conséquent pour cette année.

Sur le territoire de la réserve naturelle, comme l'illustre la figure 7, on observe ainsi une baisse quasi constante du nombre d'exuvies d'*O. cecilia* et l'observation extrêmement rare de *S. flavipes* depuis 2014, année de test du protocole qui a néanmoins apporté des données sur ces espèces.

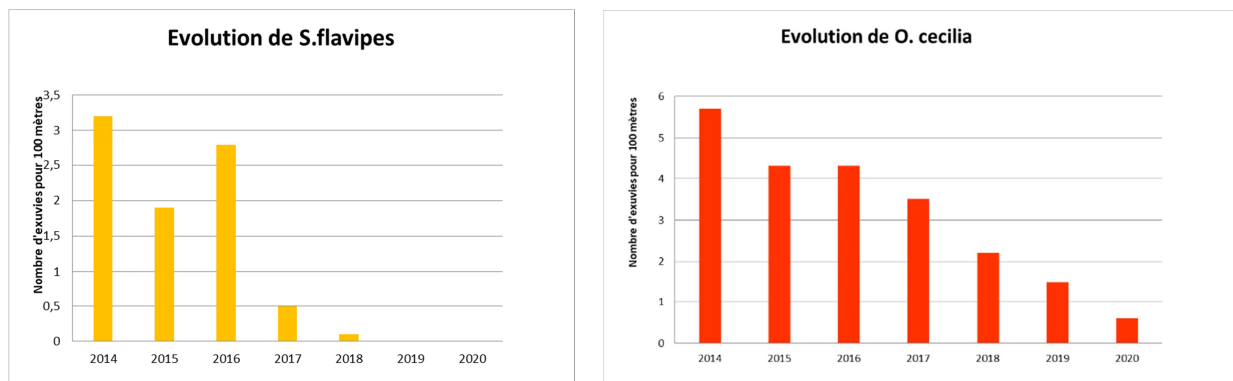


Figure 7 – Evolution du nombre d'exuvies de *S. flavipes* et *O. cecilia* entre 2014 et 2020 à la réserve naturelle de Saint-Mesmin

Cette tendance est aussi observée au niveau national, au cours de la période 2015-2019.

Sur 39524 exuvies, collectées sur les berges de la Loire et de l'Allier réparties sur un linéaire de 550 km sur 8 départements, de l'Auvergne-Rhône-Alpes, à la Région Pays de la Loire, la tendance est marquée pour *O. cecilia* (-66%) et encore plus pour *S. flavipes* (-125%) – Baeta 2020.

Au contraire, *O. forcipatus*, espèce ubiquiste largement dominante, est en progression constante depuis 2015 avec une tendance à la hausse de +580% sur la période 2015-2019 (Baeta 2020).

Cette augmentation est aussi visible sur les 8 mailles suivies dans la réserve naturelle, avec un pic marqué en 2020 (figure 8 ci-contre).

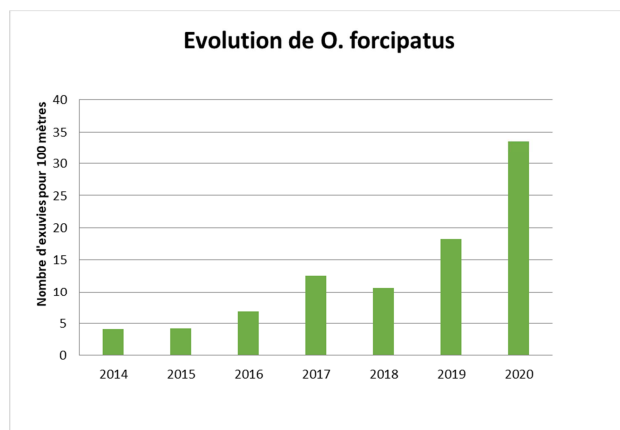


Figure 8 – Evolution du nombre d'exuvies de *O. forcipatus* entre 2014 et 2020 à la réserve naturelle de Saint-Mesmin

L'étude 2015-2019 à l'échelle du bassin de la Loire a mis également en évidence la répartition spatiale des deux espèces patrimoniales. La population de *S. flavipes* est maximum sur la Loire angevine, comme l'illustre la figure 9, déclinant ensuite en remontant vers l'amont. La population d'*O. cecilia* est quant à elle centrée sur la Région Centre Val-de-Loire, avec les plus fortes densités observées entre Orléans et Nevers (Baeta 2020).

Cette répartition spatiale peut en partie expliquer également les résultats pour ces

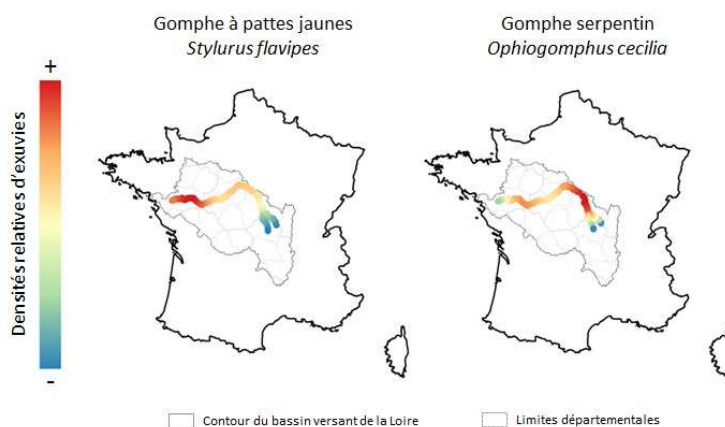


Figure 9 – Cartes de répartition de *S. flavipes* et d'*O. cecilia*, selon la densité d'exuvies collectées entre 2015 et 2019  
Source : Baeta 2020.

deux espèces dans le cadre de ce suivi sur la réserve

Enfin, nous avons pu observer en 2019, que les berges nues étaient le substrat ayant accueilli le plus d'émergence de Gomphidés sur le territoire de la réserve naturelle, alors qu'à l'échelle de la Région Centre, les héliophytes étaient les plus attractives (Baeta 2019).

Les variations annuelles que l'on observe sur le nombre d'exuvies collecté s'appliquent donc également au substrat, puisqu'en 2020, les exuvies ont en majorité été collectées sur des héliophytes (Phalaris, iris, Carex...), comme l'illustre la figure 10 ci-dessous.



Crédit photo : LNE

Emergence de Gomphus sp. sur une tige de *Phalaris arundinacea*

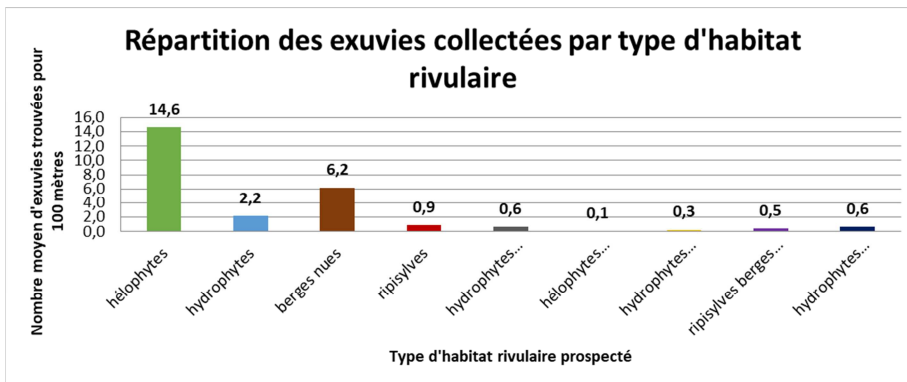


Figure 10 – Répartition 2020 des exuvies collectées pour 100 mètres, selon les habitats

## 6) Conclusions et perspectives :

Grâce des conditions météorologiques favorables et malgré la crue du mois de juin, l'année 2020 a permis de collecter un nombre record d'exuvies, particulièrement d'*O. forcipatus*. Cela met en évidence la plasticité de l'espèce au regard du régime de perturbation lié à la dynamique fluviale. Sur les 53 mailles prospectées par 14 structures entre l'Allier, la Nièvre et le Loir-et-Cher, les résultats de 2020 ne sont pas encore tous connus.

La particularité de 2020 se retrouve aussi en Indre-et-Loire (Baeta, com. pers.), avec la 2<sup>e</sup> meilleure année en nombre d'exuvies pour ce secteur. En ce qui concerne les espèces patrimoniales, on observe la même tendance qu'à Saint-Mesmin, *O. cecilia* ne représente que 2,9 % du nombre total d'exuvies (1,9 % à la réserve) et il n'y a que 2 exuvies de *S. flavipes*, sur 2014 exuvies collectées cette année.

Avec près de 7 années de suivi sur le territoire de la réserve naturelle, quelques tendances peuvent se dégager, qui semblent être confortées par les conclusions de l'analyse 2015-2019 sur l'ensemble du Bassin de la Loire, à savoir l'augmentation de *O. forcipatus* et la baisse des deux espèces patrimoniales, *O. cecilia* et *S. flavipes*.

On voit également que quel que soit le territoire prospecté, des variations interannuelles parfois marquées sont observées et qu'une analyse fine des résultats serait difficile à réaliser localement, avec un petit nombre d'exuvies, sur un laps de temps encore relativement court.

Ces variations interannuelles, tant du point de vue du nombre d'exuvies, que des supports sur lesquels elles sont collectées, ne facilitent pas l'analyse pour caractériser l'habitat propre aux espèces ciblées. Les évolutions locales du milieu aquatique, liées aux fluctuations de débits, l'élévation de la température de l'eau, l'apparition d'algues, les pollutions ponctuelles... influent très certainement sur la vie larvaire des Gomphidés, qui ont besoin de 3 à 4 années de vie aquatique avant de devenir adulte.

L'étude de ces espèces est donc intéressante en tant qu'indicateurs d'un bon fonctionnement de l'hydrosystème, à large échelle, ce qui est possible grâce aux nombreux partenaires qui réalisent ce protocole.

Ce suivi à l'échelle du Bassin de la Loire permet d'esquisser la répartition géographique des cœurs de population pour ces deux espèces patrimoniales, comme nous l'avons vu précédemment. La réserve naturelle de Saint-Mesmin est éloignée de la Loire Angevine, qui abrite la plus grosse population de Gomphe à pattes jaune, mais se situe juste à l'aval de la population de Gomphe serpent, localisée entre Nevers et Orléans. Cette connaissance est importante pour connaître les territoires ayant la plus grande responsabilité pour la préservation de ces espèces, même si cela n'exonère pas chaque acteur ligérien, d'œuvrer pour conserver un milieu aquatique de qualité, riche et diversifié.

Le prochain plan de gestion de la réserve naturelle de Saint-Mesmin s'étendra sur la période 2022-2031, soit peu ou prou la durée du nouveau PNA Odonates, dans lequel les espèces de Gomphidés ligériens conserveront une bonne place.

Ces taxons dont la présence est liée à la dynamique fluviale resteront un élément d'étude prioritaire sur le territoire de la réserve. Dans cette période où les changements globaux modifient les équilibres biotiques et abiotiques, l'étude des Gomphidés ligériens apporte dans la durée, en complément d'autres indicateurs (comme l'étude plus large de la macrofaune benthique, des macrophytes aquatiques, des diatomées...), des informations locales précieuses sur les évolutions du milieu aquatique et l'état de l'hydrosystème.



Crédit photo : LNE

Prospection sur les îles de Mareau-aux-Prés à Saint-Ay

## **Bibliographie :**

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. et 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 p.

FRITSCH B., 2011. Suivi du Gomphe serpentin et du Gomphe à pattes jaunes, campagne 2011 : Réserve naturelle du Val de Loire, 10 p.

PONT B., FATON J.-M., PISSAVIN S., 1998. Protocole de suivi à long terme des peuplements d'Hydrophytes et d'Odonates comme descripteurs de fonctionnement des hydrosystèmes. Réserves Naturelles de France : 48 p.

SANSAULT E. et 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.

FIERIMONTE B., et BAETA R., Synthèse des résultats du protocole de suivi des Gomphe de Loire en 2017, août 2018, FCEN & CAUDALIS, 8 p.

FIERIMONTE B. et BAETA R, février 2019, Mise en place d'un réseau de suivi des Gomphe ligériens dans le bassin versant de la Loire – fiche de recueil d'expériences : Fédération des Conservatoires d'Espaces Naturels, 7 p.

BAETA R., VERNIEST F., FIERIMONTE B., Suivi diachronique des Gomphidés ligériens, présentation dans le cadre du Séminaire « biodiversité du bassin versant de la Loire : fonctionnement, dynamiques et gestion » - 8 novembre 2018 – Tours

DOUCET G., Clé de détermination des exuvies des Odonates de France, Société Française d'Odonatologie, 2011, 68 p.

BAETA R., HERBRECHT F., et FIERIMONTE B., *Stylurus flavipes* et *Ophiogomphus cecilia* deux mystérieuses libellules, La Loire et ses terroirs n°105, juillet 2020, 7p

## Annexe 1

Sur les orthophotos des 8 mailles de l'année 2020 (source : SIG de LNE), les points bleus représentent les points de départ et d'arrivée correspondant au linéaire prospecté. Les différentes sections au sein d'une même maille n'apparaissent que dans le fichier de données brutes.

Les carrés et numéros correspondent aux limites des mailles tirées au sort.

### Saint-Pryvé-Saint-Mesmin (de l'amont vers l'aval)

#### Maille 122



#### Maille 179 :



**Maille 214 :**



**Maille 233 :**



**La Chapelle Saint-Mesmin**

**Maille 134:**



**Chaingy**

**Maille 231 :**





**Mareau-aux-Prés**

**Maille 264 :**



**Saint-Ay :**

**Maille 242 :**



## Annexe 2

### Chronologie des résultats du suivi des Gomphidés dans la RN de St-Mesmin depuis 2015

Nombre d'individus récoltés en 2015, 2016, 2017 et 2018, 2019 et 2020, rapportés à 100m prospectés pour chaque passage.

