Synthèse des résultats du protocole de suivi des Gomphes de Loire en 2017

Prospections gomphes © FCEN

Exuvie © CEN Allier

Gomphe serpentin (*Ophiogomphus cecilia*) © CEN Allier

Dans le cadre du :

Avec le soutien de :

Cette opération est cofinancée par l'Union Européenne. L'Europe s'engage sur le bassin de la Loire avec le Fonds Européen de Développement Régional.

Rédaction :

Synthèse des résultats du protocole de suivi des Gomphes de Loire en 2017, Bérénice FIERIMONTE (FCEN) & Renaud BAETA (CAUDALIS), *août 2018.*

Sommaire :

I. Le protocole de suivi des gomphes de Loire : 3

A. Historique : 3

B. Description du protocole : 3

C. Intérêt de la démarche : 4

II. Résultats des suivis en 2017 : 5

A. Chiffres clés des suivis gomphes 2017 par département : 5

B. Nombre d'exuvies de gomphes collectées en 2017 par taxon et par département : 5

III. Valorisation des résultats : 6

A. Communication : 6

B. Analyses : 6

IV. Perspectives des suivis : 7

A. Suivis 2018 : 7

B. Financements : 7

V. Bibliographie : 8

Identification des exuvies © FCEN

Loire © David GREYO-Phonalys

I. Le protocole de suivi des gomphes de Loire :

A. Historique :

L'élaboration du projet de suivi des populations de Gomphes de Loire a été coordonnée par le Centre de Ressources Loire nature. Le protocole a été rédigé en partenariat étroit avec les déclinaisons régionales du Plan national d'actions en faveur des odonates (PNAO) et validé par les animateurs nationaux (Dupont, 2010). L'objectif est de mieux connaître les populations de deux espèces de libellules étroitement liées au fonctionnement de la Loire et qui possèdent une très forte valeur patrimoniale à la fois à l'échelle nationale et européenne.

Exuvies © FCEN

La Loire joue un rôle majeur pour la conservation de deux espèces de libellules dont l'aire de distribution s'étend sur plus de 700 kilomètres de linéaire de rivière (Sansault & Lett, 2012). Il s'agit de *Stylurus flavipes* et *Ophiogomhus cecilia* ; les autres espèces de Gomphidae présentes sur la Loire sont également suivies par ce protocole.

Au vu du caractère patrimonial de ces deux libellules et de l'importance des populations ligériennes, il est apparu comme indispensable de développer un projet d'envergure qui puisse permettre le suivi de ces espèces à l'échelle du fleuve. En fin de phase III du plan Loire, le Centre de Ressources Loire nature a répondu au besoin de coordination à l'échelle du bassin de la Loire qu'un tel projet exigeait. A L'échelle nationale, ce travail a reçu le soutien de l'animateur du PNA Odonates (OPIE).

Avec les coordinateurs des déclinaisons régionales du PNA ainsi que de nombreux opérateurs, des protocoles ont pu être testés en 2013 et 2014. Construit à la fois à partir d'expériences et de connaissances locales ainsi que sur une base bibliographique solide issue de la littérature française et internationale, ce sont les opérateurs du bassin eux-mêmes qui ont participé à la création du document pour aboutir à sa version officielle en 2015 (Baeta *et al*, 2015). Le protocole ainsi développé répond aux besoins d'un protocole partagé ainsi qu'aux spécificités de fonctionnement du fleuve Loire. Les données obtenues s'avérant pertinentes pour le suivi de ces espèces, le protocole a été mis en œuvre à l'échelle du bassin versant progressivement en 2015, 2016, 2017 et 2018.

Le Centre de Ressources Loire nature anime le réseau de suivi à l'échelle du bassin, avec les animateurs des déclinaisons régionales du PNAO qui agissent en relais au sein de leur région respective tandis que les nombreux opérateurs réalisent les suivis sur le terrain.

Une réunion de bilan est organisée chaque année pour mettre en commun et échanger les résultats des suivis de l'année précédente et pour préparer les suivis de l'année suivante. Tous les comptes-rendus de ces réunions sont disponibles sur le Centre de Ressource Loire nature*.

B. Description succincte du protocole :

La mise en place d'un protocole homogène sur l'ensemble du bassin ligérien permet d'étudier les dynamiques populationnelles des grandes espèces de gomphes. Dans le cadre de l'action 2 du PNA en faveur des Odonates (Dupont, 2010), il est apparu comme nécessaire :

- De mieux connaître l'écologie des espèces suivies ;
- De disposer de tendances d'évolution des populations (en répartition et en abondance) ;
- D'étudier les habitats préférentiels des espèces et leur évolution qualitative et quantitative.

En fonction de l'effort déployé, le protocole proposé peut permettre de réaliser un suivi aussi bien à l'échelle d'un site, qu'à l'échelle du bassin de la Loire. Compte-tenu de la difficulté d'observation des imagos et des larves, le protocole proposé est basé sur la récolte d'exuvies. Les données produites localement sont remontées à l'animateur régional du plan national d'actions et/ou à l'animateur national afin de permettre une analyse globale à l'aide des modèles statistiques appropriés.

Chaque année, *n* mailles sont sélectionnées par échantillonnage aléatoire avec tirage répété d'une année à l'autre. Chaque saison, 4 relevés (sessions) par maille sont réalisés entre le 15 mai et le 15 août, avec un intervalle minimum de 10 jours. La récolte des exuvies de Gomphidae se fait le long d'un transect suivant la ligne d'eau sur l'intégralité de la berge incluse dans la maille sélectionnée. Le relevé de données abiotiques et de données d'habitat est renseigné sur une fiche de saisie de terrain (visible ci-dessous).

N° Département		**Observateur (s)**			
N° Maille		**Structure**			
Vent		**Date**			
Pluie		**Session n°**			
T°C		**Méthode de relevé du tracé (entourer)**	GPS ou Visuel (joindre la carte)		
Heure début		**Heure de fin**			

Section 1

Morphologie de la berge		Habitats rivulaires		Vitesse du courant		Texture sédimentaire	
< 10 ° (plat)		Hydrophytes		< 5cm/sec		argiles/limons fins	
10 à 45° (pente faible)		Hélophytes		5 à 20 cm/sec		limons grossiers/sable fins	
45 à 75° (pente forte)		Ripisylves		20 cm à 1m/sec		sables grossiers/cailloutis	
75 à 90° (≈ verticale)		Berges nues		> 1 m/sec		galets/blocs	

Nombre d'exuvies récoltées	
G. flavipes	
O. cecilia	
O. forcipatus	
G. vulgatissimus	
G. similimus	

Remarque :

Fiche de terrain associée au protocole gomphes du bassin versant de la Loire

Lors de la prospection, qui s'effectue les pieds dans l'eau, le transect parcouru est scindé en sections homogènes au regard des trois critères suivants : la pente de la berge, la nature sédimentaire du lit et la vitesse apparente du courant. Une fois les relevés effectués, il est conseillé d'identifier les exuvies récoltées en se référant par exemple à la clé d'identification de la Société Française d'Odonatologie datée de 2011 (Doucet, 2011). Pour plus d'informations sur la mise en place de ce protocole, vous pouvez consulter les documents disponibles* sur le Centre de Ressources Loire nature.

C. Intérêt de la démarche :

La mise en place de ce protocole adapté aux caractéristiques hydro-morphologiques des milieux ligériens est un bel exemple de coopération entre différentes structures naturalistes. L'acquisition de ces données selon un protocole standardisé à l'échelle de tout un bassin versant contribue activement à l'amélioration des connaissances sur les grandes espèces d'odonates du fleuve.

Ce protocole de suivi fédère un large nombre de partenaires. Voici les 28 structures s'étant impliquées ponctuellement ou régulièrement dans le suivi gomphes depuis 2015 :

II. Résultats des suivis en 2017 :

L'année 2017 a vu une forte mobilisation des opérateurs : une cinquantaine d'observateurs d'une vingtaine de structures différentes, plus de 138 km de linéaire prospectés le long des berges de la Loire et environ 22 000 exuvies récupérées et identifiées. Voici ci-dessous les principaux résultats :

A. Chiffres clés des suivis gomphes 2017 par département :

	03 - Allier	18 - Cher	37- Indre et Loire	41 - Loir et Cher	44 - Loire Atlantique	45- Loiret	49 - Maine et Loire	58 - Nièvre
Nb observateurs	1	2	2	6	10	12	20	2
Linéaire prospecté (m)	3715	6608	8263	15156	16846	18129	63356	6638
Nb de mailles	5	6	8	14	13	16	53	8
Nb d'exuvies (tous taxons)	35	834	2748	5158	1119	4125	7289	655
Exuvies au linéaire (nb/m)	0,01	0,13	0,33	0,34	0,07	0,23	0,12	0,10
Exuvies par maille	7,0	139,0	343,5	368,4	86,1	257,8	137,5	81,9

B. Nombre d'exuvies de gomphes collectées en 2017 par taxon et par département :

Départements	O.forcipatus	G.flavipes	O.cecilia	G.vulgatissimus	G.pulchelus	G.similimus	*Total départements*
03 - Allier	34	0	1	0	0	0	*35*
18 - Cher	411	12	410	0	1	0	*834*
37 - Indre et Loire	2518	52	171	5	1	1	*2748*
41 - Loir et Cher	4768	146	236	6	2	0	*5158*
44 - Loire atlantique	759	240	119	0	0	1	*1119*
45 - Loiret	3247	84	782	10	0	2	*4125*
49 - Maine et Loire	5045	1233	975	22	6	8	*7289*
58 - Nièvre	466	1	176	10	0	2	*655*
Total espèces	*17248*	*1768*	*2870*	*53*	*10*	*14*	*21963*

La présentation des résultats selon des critères administratifs de localisation (départements) est un choix arbitraire peu pertinent d'un point de vue écologique pour effectuer une analyse statistique. Les analyses réalisées jusqu'à présent intégraient plutôt une variable linéaire représentative de la distance à la source du relevé. Après plusieurs années de suivi et de compilation de données, il sera sans doute intéressant d'intégrer un découpage plus écologique et paysager par exemple de type : Loire des méandres, Loire des îles, Loire endiguée et Loire navigable (Bazin & Gautier, 1996).

III. Valorisation des résultats :

A. Communication :

Pour rappel, une page dédiée au suivi des gomphes contenant les compte-rendus des dernières réunions est disponible sur le Centre de Ressources Loire nature*. Une présentation du suivi a également été réalisée lors des 2ème Rencontres odonatologiques de la région Centre qui se sont tenues au Muséum de Bourges le 15 octobre 2016. Pour valoriser la démarche mise en place et les résultats recueillis, il est envisagé entre 2018 et 2020 (fin du plan Loire 4) :

- L'organisation d'une journée d'échange annuelle pour les opérateurs des suivis ;
- La rédaction d'un retour d'expérience sur la mise en place du protocole pour la base REX du Centre de Ressources* ;
- Le complément de l'interface cartographique* du Centre de Ressources Loire nature ;
- La publication d'un article scientifique dans une revue de type « Espaces naturels » ;
- La réponse à des appels à contributions pour des évènements du bassin versant de la Loire, par exemple pour :
    - Les « Rendez-vous du Val de Loire 2018 », de la Mission Val de Loire ;
    - Le séminaire sur la biodiversité de l'université de Tours en novembre 2018.

B. Analyses :

A l'échelle du bassin de la Loire, les données récoltées au cours des saisons de terrain nécessitent une approche statistique permettant à la fois d'intégrer de nombreuses covariables tout en prenant en compte les spécificités des données récoltées (données de comptages, non indépendance de certains relevés, très nombreuses données d'absence…).

Les modèles statistiques les plus appropriés sont des modèles de type GLMM et GAMM dans lesquels il convient d'intégrer la distribution particulière des données récoltées (Zero-Inflated Models). Il est actuellement possible de gérer ce type de données par une approche fréquentiste, toutefois une approche bayésienne permettrait sans doute une meilleure prise en compte des différentes variables disponibles (Zuur & Ieno, 2016). De tels modèles sont relativement chronophages à mettre en place et demande un niveau de compétences élevé. Il est donc important de disposer d'un nombre de données et d'années de suivi qui soient suffisant pour que les résultats obtenus soient révélateurs d'une certaine réalité écologique.

Des analyses statistiques relativement poussées ont toutefois d'ores-et-déjà pu être menées en région Centre-Val de Loire (Baeta, 2017). Ces premiers modèles ont entre autres permis de démontrer que les données récoltées étaient analysables statistiquement. Ils ont également permis d'obtenir un aperçu de quelques résultats préliminaires concernant les patrons de distribution des espèces, les phénologies d'émergence, ou bien les fluctuations saisonnières des populations.

Le moment venu, il faudra prévoir une source de financements pour préparer et analyser les données avec l'appui d'un statisticien maîtrisant ce genre de modèles. De même, il faudra prévoir un temps de réflexion autour des résultats obtenus ainsi que leur valorisation auprès des scientifiques, des naturalistes et du grand public.

IV. Perspectives des suivis :

A. Suivis 2018 :

En 2018, 11 structures ont souhaité s'investir dans les suivis des gomphes, dans 3 régions :

- Centre-Val de Loire : Loiret, Cher, Loir-et-Cher, Indre-et-Loire ;
- Bourgogne-Franche-Comté : Nièvre ;
- Auvergne-Rhône-Alpes : Allier.

Au total, les tirages au sort de 78 mailles ont été demandés pour réaliser les suivis 2018 :

Localisation	Secteur	Nb mailles	Structure
Allier	RNR Loire Bourbonnais	6	CEN Allier
Allier	RNN Val d'Allier	3	LPO Auvergne
Centre-Val de Loire	Autour de la Loire	10	CERCOPE
Loiret	Tronçon Chécy/Saint Gondon	2	AFB
Cher	Tronçon Charité sur Loire/Beffes et Neuvy-le-Barrois	4	Nature 18
Cher/Nièvre	RNN Val de Loire	7	CEN Bourgogne/CEN Centre Val de Loire
Indre-et-Loire	Autour de la Loire	8	CAUDALIS
Loiret	RNN Saint Mesmin	8	Loiret Nature Environnement
Loir-et-Cher	Autour de la Loire	3	CEN Loir-et-Cher
Loir-et-Cher	Autour de la Loire	10	CDPNE
Nièvre	Loire à la limite Cher-Nièvre	4	SHNA
Nièvre	RNR Loire Bourguignonne	3	CEN Bourgogne
Nièvre	Tronçon Imphy-Decize	10	

B. Financements :

Pour la coordination du suivi gomphes, la FCEN demande chaque année le financement, au titre du Centre de Ressources Loire nature, d'une partie du temps du poste de chargé de mission Loire et des frais d'organisation de réunions. Depuis le début de la mise en place du protocole, chaque opérateur sur le terrain gère indépendamment ses demandes de financement auprès de l'agence de l'eau Loire-Bretagne, des départements ou des régions. Les demandes de subvention peuvent s'avérer lourdes et la visibilité d'une année sur l'autre n'est pas suffisante pour que les structures qui souhaiteraient s'impliquer dans les suivis puissent le faire sur le long terme. De ce fait, une partie des prospections sont réalisées à titre bénévole. Les opérateurs souhaiteraient faire rentrer ce suivi des gomphes de Loire dans un cadre administratif et financier pluriannuel partagé et cohérent.

V. 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*. 13 p.
- BAETA R., (ANEPE CAUDALIS), 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 p.
- DOUCET G., (2011). Clé de détermination des exuvies des Odonates de France. 2e édition - Société Française d'Odonatologie. 68 p.
- DUPONT P., (2010). *Plan national d'actions en faveur des Odonates. Office pour les insectes et leur environnement.* Société Française d'Odonatologie / Ministère de Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de la Mer, 170 p.
- 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 menacées de la région Centre*. Nature Centre éd., Orléans, 504 p.
- BAZIN P. & GAUTIER E., (1996). Un espace de liberté pour la Loire et l'Allier : de la détermination géomorphologique à la gestion. Revue de géographie de Lyon, vol. 71, n°4. La rivière, un corridor naturel à gérer. pp. 377-386
- ZUUR A. F., & IENO E. N., (2016). *Beginner's Guide to Zero-inflated Models with R*. Highland Statistics Limited.