



Suivi Faune/Flore dans le cadre d'un effacement d'ouvrage

Année 2018

Communes de Chatelais (49),
Bouchamps-lès-Craon
et Chérancé (53)



Magali Perrin
Novembre 2018

MAYENNE NATURE ENVIRONNEMENT

SOMMAIRE

1. Introduction.....	1
1.1. Contexte	1
1.2. Objectifs.....	1
2. Description de l'étude.....	2
2.1. Localisation du site	2
2.2. Présentation des espèces suivies	2
3. Méthodes	3
3.1. Recherche et analyse des exuvies	3
3.2. Identification des adultes volants	3
4. Résultats	4
4.1. Analyse des résultats en rive droite	5
4.2. Analyse des résultats en rive gauche.....	8
5. Conclusion.....	11
Bibliographie	13
Annexes	15

1. Introduction

1.1. Contexte

L'ouvrage du Moulin Neuf est situé sur les communes de Chérancé (53) et Châtellais (49). Il est concerné par le classement des cours d'eau en « Liste 2 »¹, visant à restaurer la continuité écologique pour 2017. Les communes sont propriétaires de l'emprise de l'ouvrage. Les services de la Direction Départementale des Territoires de la Mayenne ont mené une étude de vérification du droit d'eau qui a conduit à la perte de ce dernier. L'ouvrage est actuellement en étude par le cabinet Hydroconcept. Compte tenu de la perte du droit d'eau, seule la solution d'effacement est étudiée.

La zone d'influence de l'ouvrage s'étend sur une distance d'environ 2 km jusqu'au barrage amont (annexe 1). Aucun élément remarquable n'a été constaté concernant ce secteur, sur lequel l'Association Agréée pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique (AAPPMA) du Chéran pêche.

Le contexte sur ce site est difficile. L'AAPPMA et les riverains directs de l'ouvrage sont défavorables à un abaissement de la ligne d'eau. La commune de Chérancé, en accord avec le Syndicat, souhaiterait cependant réaliser un abaissement test afin d'évaluer au mieux les impacts d'un effacement. Cet abaissement a été réalisé à la suite de la gestion hivernale 2016/2017. Les indices classiques : Indice Poisson Rivière (IPR), Indice Biologique Global (IBG), Indice Biologique Macrophyte en Rivière (IBMR) et Indices Biologiques Diatomées (IBD), sont réalisés par le Syndicat, afin d'établir un état du milieu avant toute modification. Cet état constitue l'état de référence ou « état initial ». L'objectif est de reconduire ensuite l'ensemble des suivis après une phase d'abaissement de l'ouvrage (environ 2 ans), de manière à évaluer l'impact de cette mesure sur l'évolution des milieux et des groupes taxonomiques suivis. En plus de ces suivis d'indices, le Syndicat souhaite compléter cette étude par la réalisation de suivis floristiques et faunistiques.

1.2. Objectifs

Le Syndicat a ainsi choisi de confier à Mayenne Nature Environnement une étude complémentaire au suivi des indices qu'il réalise. Elle comporte un volet floristique, avec la recherche d'espèces végétales patrimoniales le long des berges de l'Oudon, une identification des habitats susceptibles d'être influencés par la modification induite par l'abaissement du barrage, ainsi qu'un volet faunistique s'intéressant plus particulièrement aux libellules présentes sur ce secteur de cours d'eau.

L'objectif est d'identifier les habitats présents en berge et dans le cours d'eau, les espèces végétales ou animales patrimoniales qui peuvent se développer dans ces conditions et qui pourraient subir un impact suite à l'abaissement du barrage. Une première phase d'étude préliminaire a été réalisée dès 2016 afin d'établir un état de référence. Le barrage a ensuite été abaissé pour une phase de test. En 2017, seule la flore et les habitats, susceptibles de répondre rapidement aux changements de régime hydrique provoqués par l'abaissement du barrage, ont été suivis. En 2018, le suivi du cortège des odonates a été reconduit selon la méthode basée sur la collecte des exuvies utilisée en 2016. Le présent rapport fait état des résultats obtenus lors de la campagne de terrain menée en 2018.

¹ Les arrêtés de classement des cours d'eau en liste 1 et en liste 2 au titre de l'article L.214-17 du Code de l'environnement ont été signés le 10 juillet 2012 par le Préfet coordonnateur du bassin Loire-Bretagne et publiés au journal officiel le 22 juillet 2012. Ces nouveaux classements des cours d'eau participent à la mise en œuvre du SDAGE, en intégrant les enjeux liés à la continuité écologique et au cadrage des différentes réglementations européennes.

permettre de mieux appréhender le fonctionnement d'un milieu et ainsi proposer des mesures d'aménagement et de gestion adaptées.

3. Méthodes

Afin de déterminer l'ensemble du cortège d'odonates fréquentant la zone d'étude et de pouvoir évaluer pour chaque espèce observée son degré d'autochtonie par rapport au cours d'eau suivi, la méthode d'inventaire utilisée est basée sur la recherche et la collecte des exuvies. Cette méthode, associée à l'identification des imagos en vol, a déjà été employée lors de la première phase de terrain réalisée en 2016. Ainsi, la comparaison des résultats après 2 ans de test d'abaissement de barrage pourra être réalisée.

3.1. Recherche et analyse des exuvies

La méthode d'inventaire proposée concerne la recherche et la collecte des exuvies (enveloppe organique demeurant dans le milieu naturel après l'émergence des adultes). Cette méthode, peu invasive à la fois pour le milieu et pour les espèces, permet d'obtenir une vision représentative de l'odonatofaune d'un secteur donné et de garantir l'autochtonie de chaque espèce identifiée, autrement dit de caractériser le statut de reproducteur pour chacune d'entre elles. Pour ce faire, une recherche active des exuvies est opérée le long des berges du cours d'eau, à la fois en rive droite et en rive gauche. Les prospections sont réalisées en canoë sur le cours d'eau afin d'avoir une meilleure visibilité.

L'exuvie est un matériel biologique inerte, très fragile et soumis aux intempéries extérieures que constituent principalement le vent et la pluie. Il est donc périssable dans le temps. Le choix des dates de prospection dépend à la fois des périodes d'émergence des espèces potentiellement présentes, ainsi que des aléas climatiques. Ainsi, 3 passages doivent être réalisés sur l'ensemble de la zone d'étude, afin de contacter toutes les espèces présentes, entre les mois de mai et de juillet. Toutes les exuvies collectées sont ensuite analysées et déterminées au laboratoire, sous loupe binoculaire, à l'aide de clés de détermination (Doucet, 2010, 2011 et 2016 ; Brochard et al., 2016 ; Heidemann et al., 2002) et de la collection de référence constituée par Mayenne Nature Environnement sur les espèces du département de la Mayenne. En cas d'hésitation, les échantillons sont envoyés pour détermination ou confirmation au GRETIA (GRoupe d'ETude des Invertébrés Armoricaïns).

Les prospections s'étendent du Moulin de Treize Vouges au Moulin Neuf. 2 équipes sont constituées pour chaque prospection, l'une navigant le long de la rive droite et l'autre procédant de la même manière le long de la rive gauche.

L'ensemble des exuvies prélevées au sein d'un tronçon constitue un lot. L'interprétation des résultats porte ainsi sur la présence d'un groupe d'espèces en rapport avec un ensemble homogène de caractéristiques environnementales de la berge. L'analyse des résultats s'appuiera sur la description des tronçons réalisée en 2016.

3.2. Identification des adultes volants

Aucune prospection spécifique n'a été réalisée afin d'identifier les individus volants aux abords du linéaire de cours d'eau suivi. En revanche, toutes les observations réalisées lors des prospections dédiées à la recherche des exuvies ont été relevées.

En effet, les cours d'eau peuvent être utilisés par les libellules comme corridors de déplacement, zone de chasse ou de replis, zone de reproduction... La seule observation d'un individu adulte ne permet pas d'estimer l'impact du changement des conditions hydriques de circulation d'eau ou l'abaissement de la ligne d'eau, sur la reproduction d'une espèce en particulier.

4. Résultats

En 2018, 299 exuvies ont été collectées : 274 appartiennent à des zygoptères et 25 à des anisoptères. Pour rappel, en 2016, 71 exuvies avaient été collectées : 47 exuvies de zygoptères et 25 d'anisoptères.

En fonction de l'état du matériel prélevé (présence de toutes les pièces anatomiques), il peut être difficile d'accéder jusqu'à la détermination de chaque espèce. Ainsi sur les 299 exuvies récoltées, 232 n'ont pas pu être identifiées de manière précise. Il s'agit de 3 exuvies correspondant à des zygoptères de la famille des coenagrionidés, 223 exuvies appartenant à la famille des platycnemididés et 6 exuvies d'anisoptères appartenant au genre *Sympetrum*. Pour les coenagrionidés, seuls quelques genres sont facilement déterminables, pour les autres, il faut coupler la collecte d'exuvies avec l'observation de l'individu émergeant correspondant, ou procéder à l'élevage des larves afin d'observer l'individu adulte résultant de la transformation, impliquant le succès du développement larvaire et de son émergence en captivité (Doucet, 2016). Ces 2 méthodes trop invasives n'ont pas été utilisées au cours de cette étude. Cette famille ne sera donc pas retenue dans l'analyse. Concernant les Platycnemididés, la distinction entre les 3 espèces présentes en France, est très délicate voire impossible (Doucet, 2016). Sur le département de la Mayenne, seules 2 espèces sont actuellement identifiées (www.faune-maine.org) : l'Agrion à larges pattes (*Platycnemis pennipes*) et l'Agrion orangé (*Platycnemis acutipennis*). Lors de l'analyse, ces 2 espèces ne pourront pas être séparées. De la même manière, 2 espèces de la famille des sympétrums ne peuvent pas être différenciées. Il s'agit du Sympétrum strié (*Sympetrum striolatum*) et du Sympétrum méridional (*Sympetrum meridionale*), pour lesquelles 6 exuvies ont été découvertes en 2018.

Noms vernaculaires	Nom scientifique	Nombre d'exuvies		Statut
		2016	2018	
Zygoptères				
Agrion à larges pattes/Agrion orangé	<i>Platycnemis pennipes/acutipennis</i>	-	223	
Agrion porte-coupe	<i>Enallagma cyathigerum</i>	-	1	
Agrion indéterminé	<i>Coenagrion sp.</i>	-	3	
Brunette hivernale	<i>Sympecma fusca</i>	-	1	
Caloptéryx éclatant	<i>Calopteryx splendens</i>	24	10	
Caloptéryx vierge	<i>Calopteryx virgo</i>	-	1	
Leste vert	<i>Chalcolestes viridis</i>	10	1	
Naïade au corps vert	<i>Erythromma viridulum</i>	5	8	Znieff
Naïade aux yeux bleus	<i>Erythromma lindenii</i>	4	26	
Petite Nymphé au corps de feu	<i>Pyrrhosoma nymphula</i>	4	-	
Nombre d'espèces		5	8 (±1)	
Anisoptères				
Anax empereur	<i>Anax imperator</i>	-	3	
Cordulie métallique	<i>Somatochlora metallica</i>	-	8	
Gomphe à pinces	<i>Onychogomphus forcipatus</i>	-	2	
Gomphe gentil	<i>Gomphus pulchellus</i>	2	2	
Libellule fauve	<i>Libellula fulva</i>	18	1	
Orthétrum réticulé	<i>Orthetrum cancellatum</i>	3	2	
Spectre paisible	<i>Boyeria irene</i>	2	1	Znieff
Sympétrum strié/méridional	<i>Sympetrum striolatum/méridionale</i>	-	6	
Nombre d'espèces		4	8 (±1)	

Toutes les espèces observées en 2016, ont été retrouvées en 2018, sauf la Petite Nymphé au corps de feu (*Pyrrhosoma nymphula*), et 8 (± 2 espèces) ont nouvellement été identifiées. Il s'agit de 4 (± 1) espèces de zygoptères et 4 (± 1) espèces d'anisoptères. Seules 2 espèces présentent un statut de patrimonialité, par leur inscription sur les listes d'espèces déterminantes

de Znieff² pour la région des Pays de la Loire, tout comme en 2016 : la Naïade au corps vert (*Erythromma viridulum*) et le Spectre paisible (*Boyeria irene*).

Les éléments descriptifs du milieu, relevés en 2016 et permettant d'identifier 24 tronçons homogènes, ont été portés en annexe 2. Les exuvies ont été référencées sur leur tronçon de collecte respectif, de manière à tenter de corréler le cortège d'espèces identifiées aux caractéristiques spécifiques relevées sur chaque tronçon. Les résultats sont présentés selon la position des tronçons en rive droite ou en rive gauche.

4.1. Analyse des résultats en rive droite

La rive droite a été divisée en 13 tronçons. Leur longueur varie de 8 m pour le plus court à 353 m pour le plus long (fig. 2).

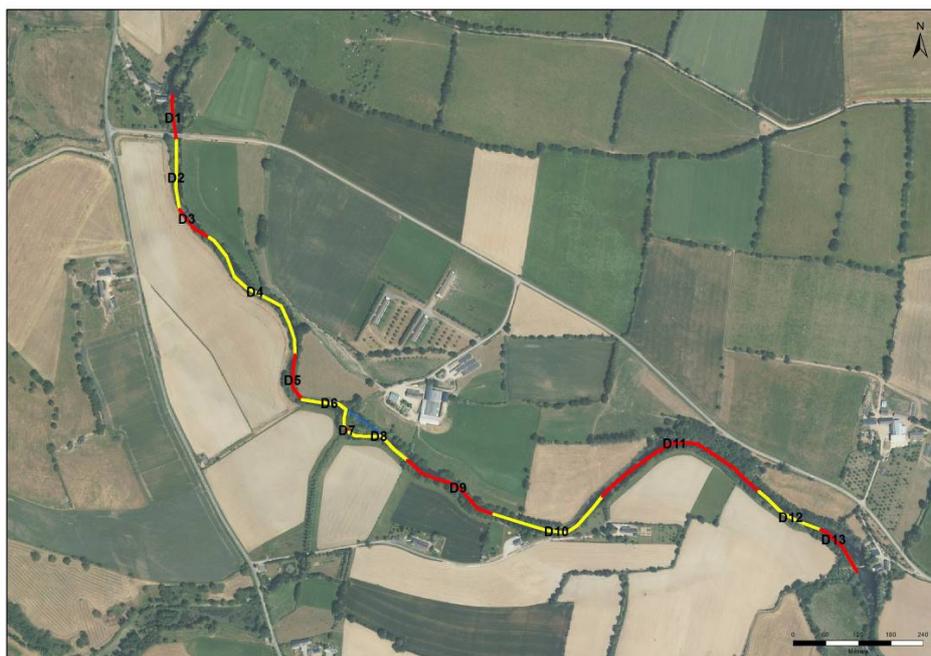


Figure 2 : Localisation des tronçons identifiés en rive droite (2016)

La densité d'exuvies, ramenée à 100 m linéaire de cours d'eau, permet de mieux comparer les tronçons entre eux. Au total, 97 exuvies y ont été collectées en 2018, contre 31 en 2016. Aucune exuvie n'a été trouvée sur le tronçon D9 en 2018.

	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	D10	D11	D12	D13
Longueur du tronçon (m)	84	129	77	286	90	122	8	129	193	234	353	137	104
Résultats 2016													
Nombre d'exuvies	5	0	2	1	0	3	1	0	0	0	3	0	16
Densité (nb exuvies/100m)	6	/	3	0,3	/	2,5	13	/	/	/	0,8	/	15
Nombre d'espèces	1	0	2	1	0	2	1	0	0	0	1	0	3

² Espèces déterminantes pour la désignation de Zones Naturelles d'intérêt Ecologique Faunistique et Floristique.

	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	D10	D11	D12	D13
Longueur du tronçon (m)	84	129	77	286	90	122	8	129	193	234	353	137	104
Résultats 2018													
Nombre d'exuvies	5	4	1	6	6	17	3	2	0	5	1	27	19
Densité (nb exuvies/100m)	6	3,1	1,3	2,1	6,7	13,9	37,5	1,6	/	2,1	0,3	19,7	18,3
Nombre d'espèces	2 (3)	3 (4)	1	6 (7)	6 (8)	5 (7)	2 (3)	1 (2)	0	2 (3)	1	3 (4)	4 (5)

Le nombre d'exuvies collectées n'est pas corrélé à la longueur de cours d'eau prospectée. En moyenne 7,4 exuvies ont été détectées par tronçon pour la rive droite. Le nombre le plus important d'exuvies a été collecté sur le tronçon D12 (n=27). 66 % des exuvies ont été ramassées sur 3 tronçons D6, D12 et D13. La plupart appartiennent à la famille des platycnemidés (n=11 pour D6, n=23 pour D12 et n=15 pour D13), au sein de laquelle l'Agrion à larges pattes (*Platycnemis pennipes*) est une espèce relativement commune et pouvant localement être représentée par d'importants effectifs. Plusieurs imagos appartenant à cette espèce ont été observés lors des prospections. D'une manière générale, par rapport à la campagne de terrain réalisée en 2016, le nombre d'exuvies découvertes sur chacun des tronçons est plus important, sauf pour les tronçons D3 et D11. Un nombre équivalent d'exuvies a été repéré sur le tronçon D1 (fig. 3).

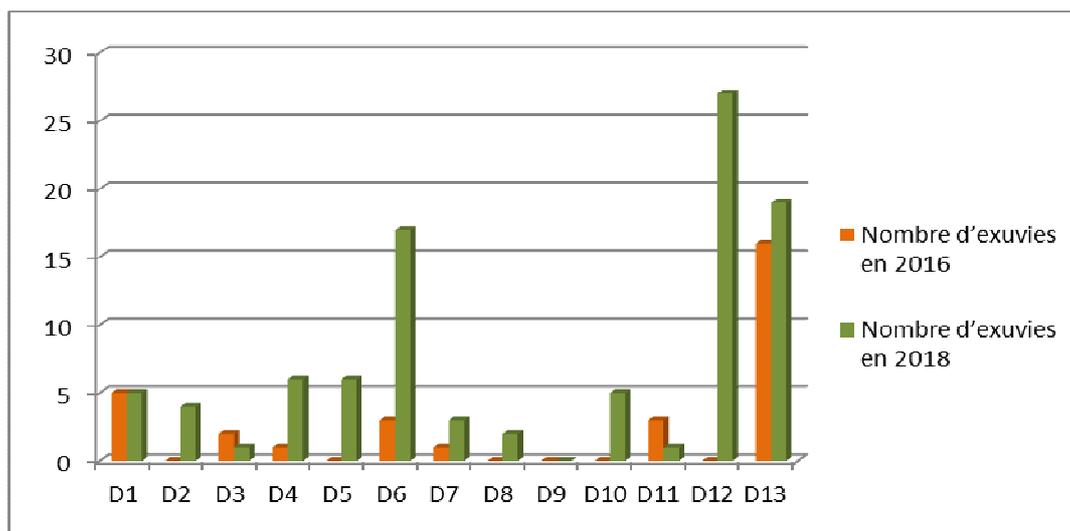


Figure 3 : Répartition des exuvies collectées en 2016 et 2018 sur les 13 tronçons en rive droite

Au total 12 espèces (± 2) ont été identifiées sur cette rive. Le Sympétrum méridional (*Sympetrum meridionale*) et le Sympétrum strié (*Sympetrum striolatum*) ne peuvent pas être séparés morphologiquement à partir de l'analyse des exuvies, cependant ils présentent des caractéristiques écologiques légèrement différentes. Les 2 espèces ont ainsi été individualisées dans le tableau d'analyse ci-contre. Les 2 espèces appartenant à la famille des platycnemidés, présentent, en revanche, des exigences écologiques assez proches. Ces 2 espèces n'ont donc pas été individualisées pour le traitement des résultats.

La Libellule fauve (*Libellula fulva*), l'Orthétrum réticulé (*Orthetrum cancellatum*) et le Sympétrum méridional (*Sympetrum meridionale*) sont 3 espèces strictement liées aux milieux stagnants. L'Anax empereur (*Anax imperator*), le Sympétrum strié (*Sympetrum striolatum*), la Cordulie métallique (*Somatochlora metallica*) et la Naïade au corps vert (*Erythromma viridulum*) peuvent également fréquenter des milieux faiblement courants. Les 2 espèces du genre *Platycnemis* se retrouvent sur une grande diversité de milieux qui peuvent être courants

ou stagnants à partir du moment qu'ils sont ensoleillés, tout comme le Gomphe gentil (*Gomphus pulchellus*), le Leste vert (*Chalcolestes viridis*) et la Naïade aux yeux bleus (*Erythromma lindenii*). En revanche l'Agrion porte-coupe (*Enallagma cyathigerum*) et le Caloptéryx vierge (*Calopteryx virgo*) sont 2 espèces typiques des milieux courants.

La Naïade au corps vert (*Erythromma viridulum*) est la seule espèce patrimoniale (Znieff) mise en évidence sur cette rive. Une exuvie a été collectée sur le tronçon D4.

Noms vernaculaires	Nom scientifique	Milieux		
		Stagnant	Faiblement courant	Courant
Libellule fauve	<i>Libellula fulva</i>	X		
Orthétrum réticulé	<i>Orthetrum cancellatum</i>	X		
Sympétrum méridional	<i>Sympetrum meridionale</i>	X		
Sympétrum strié	<i>Sympetrum striolatum</i>	X	X	
Anax empereur	<i>Anax imperator</i>	X	X	
Cordulie métallique	<i>Somatochlora metallica</i>	X	X	
Naïade au corps vert	<i>Erythromma viridulum</i>	X	X	
Agrion à larges pattes/Agrion orangé	<i>Platycnemis pennipes/acutipennis</i>	X	X	X
Gomphe gentil	<i>Gomphus pulchellus</i>	X	X	X
Leste vert	<i>Chalcolestes viridis</i>	X	X	X
Naïade aux yeux bleus	<i>Erythromma lindenii</i>	X	X	X
Agrion porte-coupe	<i>Enallagma cyathigerum</i>			X
Caloptéryx éclatant	<i>Calopteryx splendens</i>			X

Si l'on regarde la répartition de chacune des espèces identifiées, il apparaît que les espèces qui fréquentent préférentiellement les milieux stagnants se retrouvent sur les tronçons D4, D5, D6 et D13, avec seulement 4 exuvies correspondant à ces espèces (fig. 4). Les espèces aux exigences écologiques indifférentes ou spécifiques des milieux courants ont été retrouvées sur la quasi-totalité des tronçons, soit 87 exuvies. Quelques espèces (4 exuvies) pouvant s'accommoder de milieux stagnants à faiblement courants ont été collectées sur les tronçons D2, D5 et D6.

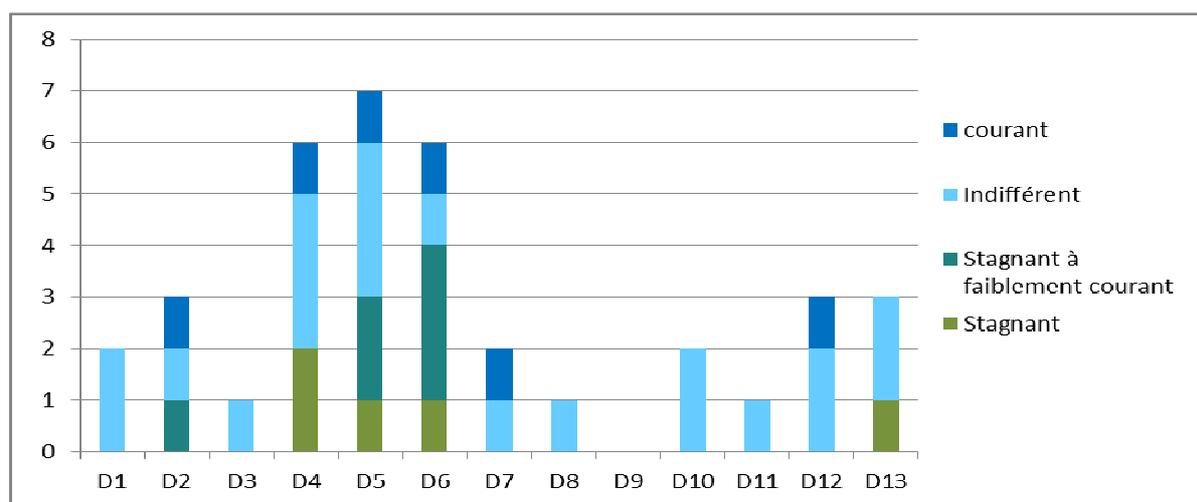


Figure 4 : Répartition des espèces en fonction de leur écologie sur les 13 tronçons en rive droite

D'une manière générale, les espèces liées aux milieux stagnants semblent régresser par rapport aux observations de 2016. Les effectifs d'exuvies collectées ne permettent pas de réaliser de tests statistiques pour confirmer cette tendance. Sur les tronçons D5 et D6, la seule

espèce concernée, aux exigences spécifiquement liées aux milieux stagnants, est le Sympétrum méridional (*Sympetrum meridionale*), espèce qui n'a pas été formellement identifiées au cours de cette étude et pour laquelle 1 exuvie par tronçon a été attribuée. Ces observations ne permettent pas de conclure sur le caractère non courant de ces 2 tronçons. En revanche, les tronçons D4 et D13 semblent conserver des caractéristiques de milieux stagnants favorables à l'émergence d'espèces telles que la Libellule fauve (*Libellule fulva*) et l'Orthétrum réticulé (*Orthetrum cancellatum*). Le tronçon D4 enregistre des berges plutôt abruptes, une ripisylve discontinue et sur laquelle une gestion régulière est pratiquée, impliquant un ombrage des berges relativement important et la présence d'une strate herbacée non dominante. Le régime hydrique sur ce tronçon semble assez calme, ce qui peut également expliquer la présence de stations de nénuphars. Le tronçon D13, quant à lui, est le dernier tronçon identifié sur la rive droite. Il se trouve dans un secteur plus profond, où les berges en pentes douces laissent le cours d'eau s'élargir, limitant ainsi les courants.

Les secteurs D1, D3, D8, D10 et D11 hébergent exclusivement des espèces assez peu exigeantes et pouvant se satisfaire d'une grande diversité de milieux différents allant des milieux stagnants aux milieux courants. Il s'agit également d'espèces ordinaires, relativement bien représentées sur le département de la Mayenne.

Les espèces de milieux courants stricts : l'Agrion porte-coupe (*Enallagma cyathigerum*) et le Caloptéryx éclatant (*Calopteryx splendens*), sont essentiellement localisés sur les tronçons D2, D4, D5, D6, D7 et D12.

4.2. Analyse des résultats en rive gauche

La rive gauche a été divisée en 11 tronçons. Leur longueur varie de 10 m pour le plus court à 379 m pour le plus long (fig. 5).

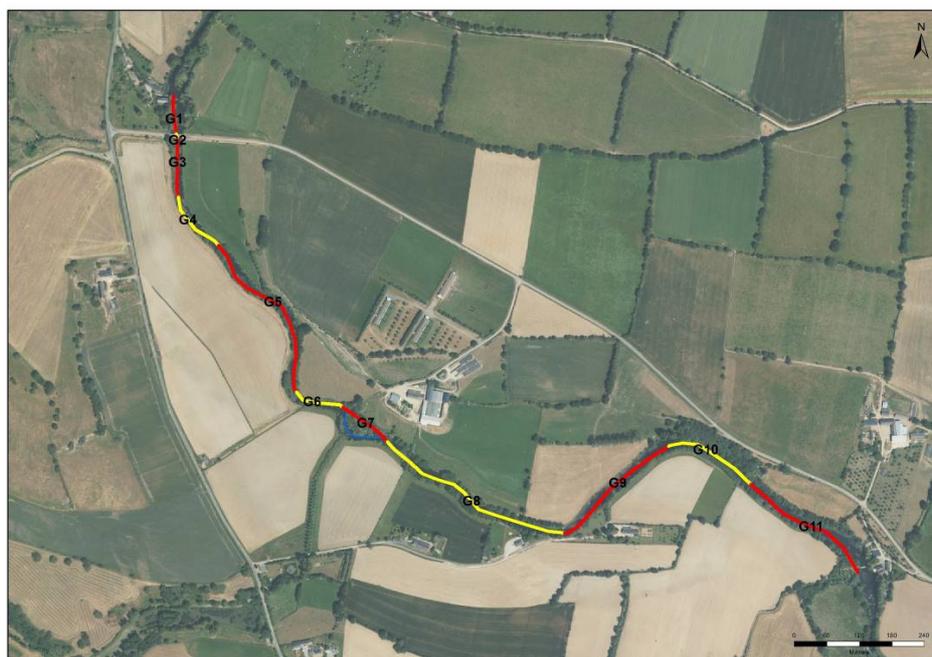


Figure 5 : Localisation des tronçons identifiés en rive gauche (2016)

De la même manière que pour la rive droite, la densité d'exuvies ramenée à 100 m linéaire de cours d'eau a été calculée afin de mieux comparer les tronçons entre eux. Au total, 200 exuvies y ont été recensées en 2018, contre 40 en 2016. Aucune exuvie n'a été trouvée sur le tronçon G1. La rive gauche est exposée sud-ouest sur une bonne partie du linéaire prospecté, ce qui lui confère une certaine luminosité pouvant expliquer le nombre d'émergences 2 fois plus important que sur la rive droite, qui se trouve de fait plus ombragée.

	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	G8	G9	G10	G11
Longueur du tronçon (m)	71	10	108	123	336	94	105	379	254	178	263
Résultats 2016											
Nombre d'exuvies	1	2	0	3	6	6	0	0	7	1	14
Densité (nb exuvies/100m)	1	20	/	2,4	1,8	6	/	/	2,8	0,6	5,3
Nombre d'espèces	1	1	0	2	3	3	0	0	4	1	2
Résultats 2018											
Nombre d'exuvies	0	1	11	30	5	42	2	2	58	26	23
Densité (nb exuvies/100m)	/	10	10,2	24,4	1,5	44,7	1,9	0,5	22,8	14,6	8,7
Nombre d'espèces	0	1	3 (4)	4 (5)	3 (4)	10 (12)	1	2	2 (3)	2 (3)	4 (6)

Comme précédemment, le nombre d'exuvies collectées n'est pas en corrélation avec la longueur de cours d'eau prospectée. En moyenne 18,2 exuvies ont été détectées par tronçon pour la rive gauche. Le nombre le plus important d'exuvies a été collecté sur le tronçon G9 (n=58). 90 % des exuvies ont été ramassées sur 5 tronçons G4, G6, G9, G10 et G11. D'une manière générale, par rapport à la campagne de terrain réalisée en 2016, le nombre d'exuvies découvertes sur chacun des tronçons est plus important, sauf pour les tronçons G1, G2 et G5 (fig. 6).

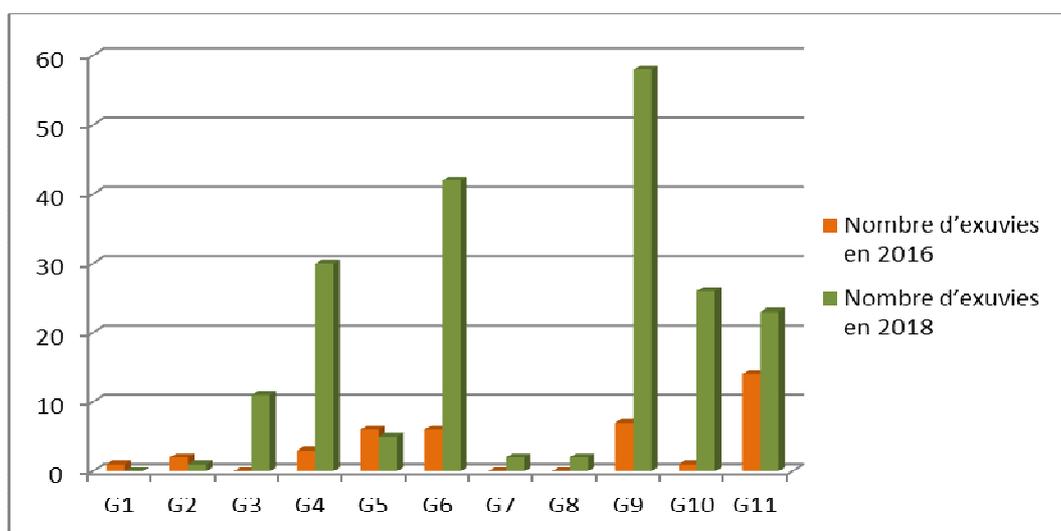


Figure 6 : Répartition des exuvies collectées en 2016 et 2018 sur les 11 tronçons en rive gauche

Au total 12 espèces (± 2) ont été identifiées sur cette rive. Comme pour la rive droite, le *Sympétrum méridionale* (*Sympetrum meridionale*) et le *Sympétrum strié* (*Sympetrum striolatum*) ne peuvent pas être séparés morphologiquement à partir de l'analyse des exuvies, cependant ils présentent des caractéristiques écologiques légèrement différentes. Les 2 espèces ont ainsi été individualisées dans le tableau d'analyse ci-après. Les 2 espèces appartenant à la famille des platycnemididés présentent, en revanche, des exigences écologiques assez proches. Ces 2 espèces n'ont donc pas été séparées pour le traitement des résultats.

La Brunette hivernale (*Sympecma fusca*) et le *Sympétrum méridionale* (*Sympetrum meridionale*) sont 2 espèces strictement liées aux milieux stagnants. Le *Sympétrum strié* (*Sympetrum striolatum*), l'Anax empereur (*Anax imperator*), la Cordulie métallique (*Somatochlora metallica*) et la Naiade au corps vert (*Erythromma viridulum*) peuvent

également fréquenter des milieux faiblement courants. Les 2 espèces du genre *Platycnemis* fréquentent une grande diversité de milieux qui peuvent être courants ou stagnants à partir du moment qu'ils sont ensoleillés, tout comme le Gomphe gentil (*Gomphus pulchellus*) et la Naïade aux yeux bleus (*Erythromma lindenii*). En revanche le Caloptéryx éclatant (*Calopteryx splendens*), le Caloptéryx vierge (*Calopteryx virgo*), le Gomphe à pinces (*Onychogomphus forcipatus*) et le Spectre paisible (*Boyeria irene*) sont 4 espèces typiques des milieux courants. Les exuvies des 2 espèces déterminantes de Znieff pour la région des Pays de la Loire : la Naïade au corps vert (*Erythromma viridulum*) et le Spectre paisible (*Boyeria irene*), ont été découvertes sur les tronçons G6 (n=2 exuvies), G7 (n=2 exuvies), G8 (n=1) et G9 (n=2) pour la première et sur le tronçon G3 (n=1) pour la seconde.

Noms vernaculaires	Nom scientifique	Milieux		
		Stagnant	Faiblement courant	Courant
Brunette hivernale	<i>Sympecma fusca</i>	X		
Sympétrum méridional	<i>Sympetrum meridionale</i>	X		
Sympétrum strié	<i>Sympetrum striolatum</i>	X	X	
Anax empereur	<i>Anax imperator</i>	X	X	
Cordulie métallique	<i>Somatochlora metallica</i>	X	X	
Naïade au corps vert	<i>Erythromma viridulum</i>	X	X	
Agrion à larges pattes/Agrion orangé	<i>Platycnemis pennipes/acuteipennis</i>	X	X	X
Gomphe gentil	<i>Gomphus pulchellus</i>	X	X	X
Naïade aux yeux bleus	<i>Erythromma lindenii</i>	X	X	X
Caloptéryx éclatant	<i>Calopteryx splendens</i>			X
Caloptéryx vierge	<i>Calopteryx virgo</i>			X
Gomphe à pinces	<i>Onychogomphus forcipatus</i>			X
Spectre paisible	<i>Boyeria irene</i>			X

Si l'on regarde la répartition de chacune des espèces identifiées, il apparaît que les espèces qui fréquentent préférentiellement les milieux stagnants se retrouvent essentiellement sur les tronçons G6 et G11, avec seulement 3 exuvies correspondant à ces espèces (fig. 7). Les espèces aux exigences écologiques indifférentes ou spécifiques des milieux courants ont été retrouvées sur la quasi-totalité des tronçons, soit 180 exuvies. Elles sont cependant totalement absente des tronçons G7 et G8. Quelques espèces (17 exuvies) pouvant s'accommoder de milieux stagnants à faiblement courants sont également largement réparties sur les tronçons de cette rive.

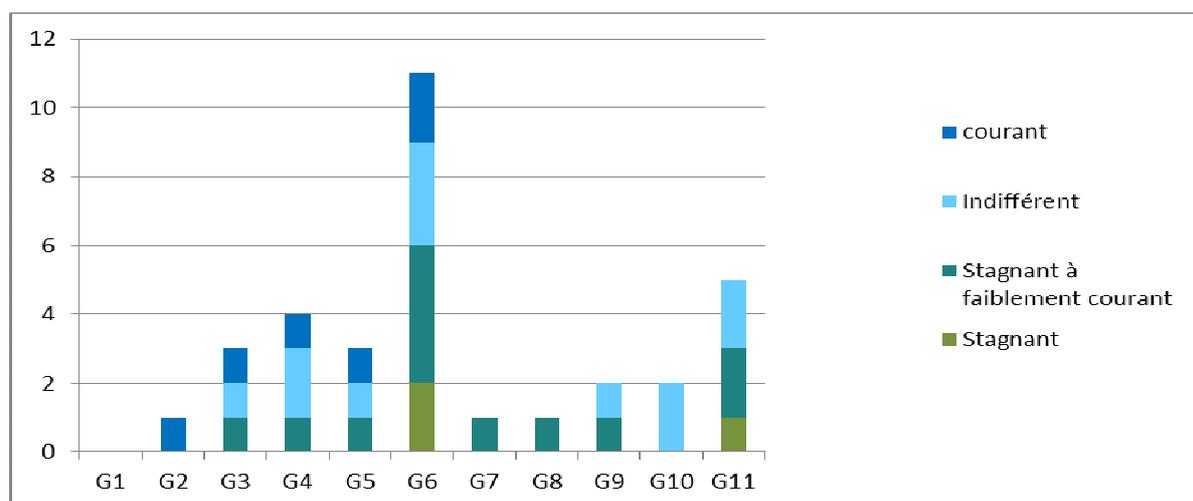


Figure 7 : Répartition des espèces en fonction de leur écologie sur les 11 tronçons en rive gauche

Sur la rive gauche, les résultats semblent plus tranchés que sur la rive droite. En effet, seules 2 espèces inféodées aux milieux stagnants ont été collectées sur cette rive au travers de 3 exuvies. Le Sympétrum méridional (*Sympetrum meridionale*), espèce inféodée aux milieux stagnants a été identifié potentiellement sur les tronçons G6 et G11. Ainsi, 2 exuvies ont été collectées sur chacun de ces 2 tronçons. Pour les raisons évoquées précédemment, il n'est pas possible d'extrapoler sur le caractère non courant d'un tronçon à partir de la simple présence de cette espèce. Sur le transect G6, on retrouve également la Brunette hivernale (*Sympecma fusca*). Cette espèce est caractéristique des secteurs d'eau stagnante assez peu profond (moins de 50 cm). Les larves vivent alors sur le fond ou sur la face inférieure de débris flottants. Les pontes sont d'ailleurs réalisées au sein de débris flottants morts, plus rarement dans des tiges d'espèces végétales vivantes (Boudot, 2017). Les 2 espèces de milieux stagnants observées sur la rive droite n'ont pas été retrouvées sur la rive gauche. Le tronçon G6 est cependant un tronçon sur lequel des berges en pente douces sont enregistrées. On note l'absence de ripisylve et la présence d'herbiers flottants de type nénuphars. Quelques hélophytes se développent également en berge. Près d'1/4 des exuvies de la rive gauche ont été collectées sur ce tronçon (n=42). Elles appartiennent à 10 espèces différentes (± 2). Tout comme le tronçon D13, le tronçon G11 est le dernier tronçon identifié sur la rive gauche. Il se trouve dans un secteur plus profond, où les berges en pentes douces laissent le cours d'eau s'élargir, limitant ainsi les courants. Les secteurs G3, G4, G5, G6, G9, G10 et G11 hébergent des espèces assez peu exigeantes et pouvant se satisfaire d'une grande diversité de milieux différents allant des milieux stagnants aux milieux courants. Il s'agit également d'espèces ordinaires, relativement bien représentées sur le département de la Mayenne. Les espèces de milieux courants stricts sont au nombre de 4 contre seulement 2 en rive droite. Il s'agit du Caloptéryx éclatant (*Calopteryx splendens*), du Caloptéryx vierge (*Calopteryx virgo*), du Gomphe à pinces (*Onychogomphus forcipatus*) et du Spectre paisible (*Boyeria irene*). Ces espèces sont identifiées essentiellement sur les tronçons les plus en amont de la zone d'étude : G2, G3, G4, G5 et G6.

5. Conclusion

La présence des différentes espèces de libellules, sur un secteur donné, est liée au régime hydrique de la zone d'étude, ainsi qu'aux sédiments présents sur le fond, et à la disponibilité d'une ressource alimentaire adaptée. Le développement, en berge, de réseaux racinaires ou de végétaux particuliers permet aux derniers stades larvaires d'émerger et de réaliser leur mue imaginale dans de bonnes conditions, et de préférence à l'abri des prédateurs. L'abaissement du barrage du Moulin Neuf a eu pour impact une baisse conséquente de la ligne d'eau d'environ 80 cm. Pour les parties de cours d'eau, où les berges sont abruptes, le principal impact se trouve sur la découverte des systèmes racinaires, qui par endroit ne se trouvent plus en contact direct avec l'eau. Pour les parties de cours d'eau, où les berges enregistrent des pentes douces, la diminution du niveau de l'eau se traduit par la découverte de zones de gravières particulièrement intéressantes. La modification du régime hydrique a également influencé la nature du fond de cours d'eau. Ce dernier, uniformément vaseux lors de la première phase d'observation, en 2016, retrouve une granulométrie variée et plus grossière, notamment dans la partie amont de la zone d'étude. Dans cette partie les écoulements sont légèrement plus rapides et plus variés. La partie aval, proche de l'ouvrage du Moulin Neuf, quant à elle, plus profonde conserve des caractéristiques de milieux très peu courants.

La première phase d'inventaire réalisée en 2016, n'a pas permis d'appréhender le cortège odonatologique de la zone d'étude de manière satisfaisante. En effet, les conditions météorologiques, particulièrement pluvieuses enregistrées au cours de la période de prospection, n'étaient pas propices à la collecte des exuvies.

D'une manière générale, suite à l'abaissement du barrage en 2016 et par rapport aux résultats obtenus lors de la première année de suivi, il apparaît que les espèces typiques des milieux stagnants sont en régression. La Petite Nympe au corps de feu (*Pyrrhosoma nymphula*) n'a, par exemple, pas été retrouvée en 2018. D'autres espèces comme la Libellule fauve (*Libellula fulva*) ou l'Orthétrum réticulé (*Orthetrum cancellatum*) sont toujours présentes dans les listes de 2018, mais le nombre d'exuvies collectées pour chacune de ces 2 espèces a nettement baissé passant de 18 à 1 pour la première et de 3 à 2 pour la seconde.

La diversité spécifique semble avoir augmenté, passant de 9 espèces identifiées en 2016 à 16 espèces (± 2) en 2018. Des espèces strictement inféodées aux milieux courants viennent compléter la liste initiale : l'Agrion porte-coupe (*Enallagma cyathigerum*), le Caloptéryx vierge (*Calopteryx virgo*) ou encore le Gomphe à pinces (*Onychogomphus forcipatus*).

L'ensemble de ces éléments laisse à penser que la modification de régime hydrique apportée par l'abaissement du barrage du Moulin Neuf, a pour conséquence une redynamisation du milieu, avec des zones, où les niveaux d'eau sont moins importants, la masse d'eau se concentre dans le lit mineur laissant des secteurs de berges exondées, sur lesquelles une végétation typique des zones humides favorable notamment aux émergences de libellules peut s'installer. L'écoulement se diversifie avec des zones d'accélération de courant, plus particulièrement observées dans la partie amont de la zone d'étude. Il demeure cependant des secteurs sur lesquels les caractéristiques de milieu restent proches des milieux stagnants, ce qui se traduit par la présence d'espèces telles que la Libellule fauve (*Libellula fulva*), l'Orthétrum réticulé (*Orthetrum cancellatum*) ou encore la Brunette hivernale (*Sympecma fusca*). Ces secteurs sont localisés, pour la rive droite comme pour la rive gauche sur les tronçons situés en amont de l'île ainsi que sur les derniers tronçons (D13 et G11), secteurs les plus proches de l'ouvrage du Moulin Neuf.

Les résultats obtenus après seulement 2 ans d'abaissement sont cohérents avec une remise en circulation de l'eau entre 2 ouvrages hydrauliques. La faune comme la flore s'adaptent rapidement aux différents changements opérés : augmentation du courant, abaissement de la lame d'eau, modification des cortèges végétaux de berge,... Le cours d'eau semble retrouver un cortège d'odonates plus spécifique des milieux courants. La régression ou la disparition des espèces d'avantages liées aux milieux stagnants semble illustrer ce phénomène.

La poursuite des suivis aurait pour objectif de suivre l'évolution de plusieurs facteurs intéressants dans ce cas de figure. Tout d'abord cela permettrait d'évaluer l'évolution du milieu en réponse à l'abaissement du barrage du Moulin Neuf et d'estimer la vitesse de colonisation des espèces de libellules ainsi que leur répartition sur les différents tronçons. Des suivis complémentaires pourraient également permettre de vérifier si après plusieurs années d'abaissement, les espèces typiques de milieux stagnants continuent à se maintenir sur des secteurs spécifiques, où les conditions de milieux permettent localement de satisfaire leurs exigences écologiques, ou si elles disparaissent. Enfin, cela permettrait de voir si des mesures de gestions particulières, notamment sur la végétation de berge, sont nécessaires pour favoriser le maintien de la biodiversité après le démantèlement d'un ouvrage hydraulique entravant la libre circulation des eaux.

Bibliographie

Références bibliographiques consultées :

Boudot J.-P., Grand D., Wildermuth H. et Monnerat C., 2017. **Les libellules de France, Belgique, Luxembourg et Suisse**. Biotope, Mèze (Collection Parthénope), 2^e édition. 456 pages.

Brochard C., Groenendijk D., Van der Ploeg E. et Termaat T., 2016. **Fotogids Larvenhuidjes van Libellen**. KNNV Uitgeverij, Zeist, 2^e drusk. 320 pages (en néerlandais).

Doucet G., 2010. **Clé de détermination des exuvies des odonates de France**. Société Française d'Odonatologie, 64 pages.

Doucet G., 2011. **Clé de détermination des exuvies des odonates de France**. 2^e édition Société Française d'Odonatologie, 68 pages.

Doucet G., 2016. **Clé de détermination des exuvies des odonates de France**. 3^e édition. Société Française d'Odonatologie, 68 pages.

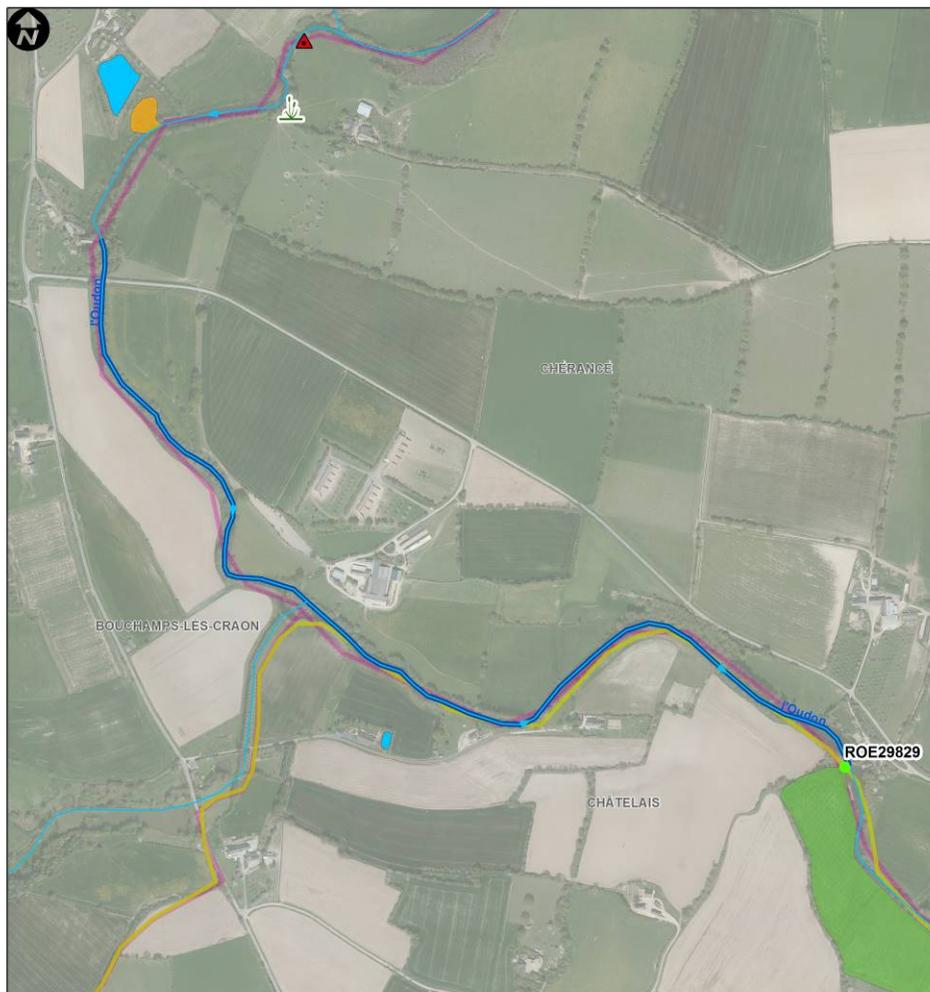
Grand D., Boudot J.-P., Doucet G., 2014. **Cahier d'identification des libellules de France, Belgique, Luxembourg et Suisse**. Biotope, Mèze (Collection Cahier d'identification). 136 pages.

Heidemann H. et Seidenbusch R., 2002. **Larves et exuvies des libellules de France et d'Allemagne (sauf de Corse)**. Société Française d'Odonatologie, 416 pages.

Annexes

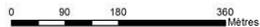
Annexe 1

Plan de situation



Carte des principaux usages et des éléments de contexte dans la zone d'influence de l'ouvrage.

Source : IGN BD ORTHO®, CLE SAGE Oudon
A3 RESTAURATION CONTINUITÉ OUVRAGE V2.2.mxd



Date de mise à jour : 01/04/2014

Etude sur la restauration de la continuité écologique de l'Oudon non domanial



Informations relatives à l'ouvrage

Identifiants ROE : ROE29829
 Identifiant ROE associé : /
 Nom de l'ouvrage : Moulin-Neuf
 Hauteur de chute : 1,15 m
 Cours d'eau : l'Oudon
 Zone d'influence en amont de l'ouvrage : 1 916 m
 Présence moulin avec passage d'eau : non

Légende

- Incendie
 - Station d'Épuration
 - Prélèvement industriel
 - Captage AEP
 - Puits
 - Point d'accès du bétail au cours d'eau
 - Lavoir
 - Identifiant et ouvrage étudié
 - Cours d'eau et sens d'écoulement
 - Zone humide caractérisée (CLE SAGE Oudon)
 - Zone d'influence de l'ouvrage
 - Refuge LPO
 - Jardins familiaux
 - Parc de loisir
 - Plan d'eau
 - Peupleraie
 - Zone Humide
 - Frayère à brochets potentielle ou naturelle
 - Frayère à brochets aménagée
 - Zone humide inventoriée (CLE SAGE Oudon)
 - ZNIEFF de type 2
 - Site classé
 - Périmètre du SBON
 - Périmètre du SBOS
 - Limite de commune
- #### Périmètres de Protection
- Immédiat
 - Rapproché Sensible
 - Rapproché Complémentaire



Source : Microsoft Virtual Earth Roads
Carte de situation



Page 11 sur 34

Annexe 2 : Description des tronçons (2016)

Date	Code tronçon	Berge				Gestion / entretien			Ripisylve		Semi-ligne	Herbier hydro		Hélophyt	Herba	Support em	Sédim	Commentaires (libres)
		1.abrupte 2.moyenne 3.faible 4.inexistante	O.oui	O.oui	O.oui	O.oui	O.oui	O.oui	1.continue 2.discontinue	1.faible 2.moyen 3.fort	AL.aulne C.chêne S.saule F.frêne P.peuplier B.bouleau AU.autre +/-	Strate +/-	1.immergé 2.flottant	N.nénuphars P.potamots R.renoncules J.jussies C.callitriches A.autres +/-	M.massettes PP.phragmites / phalaris GC.grandes cyp PC.petites cyp GG.grande glycérie GJ.grands joncs A.autres +/-	Strate +/-	L.ligneux SL.semi-ligneux H.herbacées BE.berge érodée RC.roches/cailloux He.hélophytes A.autres +/-	
		Pente	Eros	enroch artifi	Rest berg	Gest ripi	Gest herba	Continuité (ligneux)	Ombr	Sp. dom	Classe	type	Sp dominan	sp. domin	Classe	Classe dominan	Nature Granulo	
26/05/2016	D1	/	O	N	N	N	N	1	2	AL/C	-	2	N	/	-	L/SL/H/BE	V	Pont
	D2	1	O	N	N	N	N	1	3	AL/F	-	2	N	/	-	L/BE	V	/
	D3	1	O	N	N	N	N	1	1	AL/F/AU	+	2	N	/	-	SL	V	/
	D4	1	O	N	N	O	N	2	2-3	AL/F	-	2	N	/	-	L	V	/
	D5	2	O	N	N	O	N	2	1	AL/F	+	2	N	/	-	SL/BE	V	/
	D6	2	O	N	N	N	N	1	3	P	-	2	N	/	+	L/SL/H	V	/
	D7	2	O	N	N	N	N	1	3	P/AL	-	2	N	/	-	L/SL	V	/
	D8	2	O	N	N	N	N	1	3	P/AL/F	-	2	N	Iris	+	L/H/BE/HE	V	/
	D9	1	O	N	N	N	N	2	2-3	AL/F/S	+	2	N	Iris	-	L/SL/H/BE/H/HE	V	/
	D10	2	O	N	N	N	O	2	1-2	AL/F/S	-	2	N	Iris	+	L/H/BE/HE	V	/
	D11	2	O	N	N	N	N	2	2	AL/F/S	+	2	N	Iris	-	L/SL/BE/HE	V	/
	D12	2	O	N	N	N	N	2	1-2	AL/F/S	+	2	N	Iris	+	L/SL/H/BE/HE	V	/
	D13	3	N	N	N	N	O	2	1	P/F	-	2	N	Iris+Characées	+	L/H/HE	V	/
26/05/2016	G1	3	N	N	N	N	N	1	3	/	+	2	N	/	-	/	V	/
	G2	/	N	N	N	N	N	/	/	/	/	/	/	/	/	/	V	Pont
	G3	2	N	N	N	N	N	1	3	AL	+	/	/	/	-	/	V	/
	G4	1	N	N	N	N	N	2	2	AL	-	2	N	/	-	/	V	/
	G5	1	N	N	N	N	N	2	1-2	AL	-	/	/	/	-	H	V	/
	G6	3	N	N	N	N	N	/	/	/	/	2	N	Iris	+	A (Iris)	V	/
	G7	1	N	enroch	N	N	N	1	3	AL	-	/	/	/	/	/	/	/
	G8	1	N	N	O	O	N	2	2	AL	/	2	N	Iris	-	/	V	/
	G9	2	N	N	N	N	N	/	/	/	/	2	N	/	+	H	V	/
	G10	2	N	N	N	N	N	1	3	AL	/	/	/	/	/	/	V	/
	G11	3	N	N	N	N	N	/	/	/	/	/	/	Iris	+	H	V	Zone pâturée