

DIAGNOSTIC ODONATOLOGIQUE DE 10 ETANGS DE LA ZSC « ETANGS DU SUNDGAU »

—
RAPPORT SYNTHÉTIQUE HORS FICHES SITES



RAPPORT FINAL
VERSION SYNTHETIQUE
SANS LES FICHES SITES

—
07 MARS 2023



Financé par
l'Union européenne



Etablissement Public d'Aménagement et de Gestion de l'Eau du bassin versant de la Largue et du secteur de Montreux (EPAGE Largue)

Cyril BRETON, Animateur Natura 2000

03 89 08 04 66

www.epage-largue.eu



CLIMAX – Bureau d'études en écologie

L'Atelier - 7, rue des rochelles

68290 BOURBACH-LE-HAUT

Nadine FORESTIER & Jean-Charles DOR

+ 33 (0)3 89 28 06 71 / contact@atelier-climax.fr

www.atelier-climax.fr

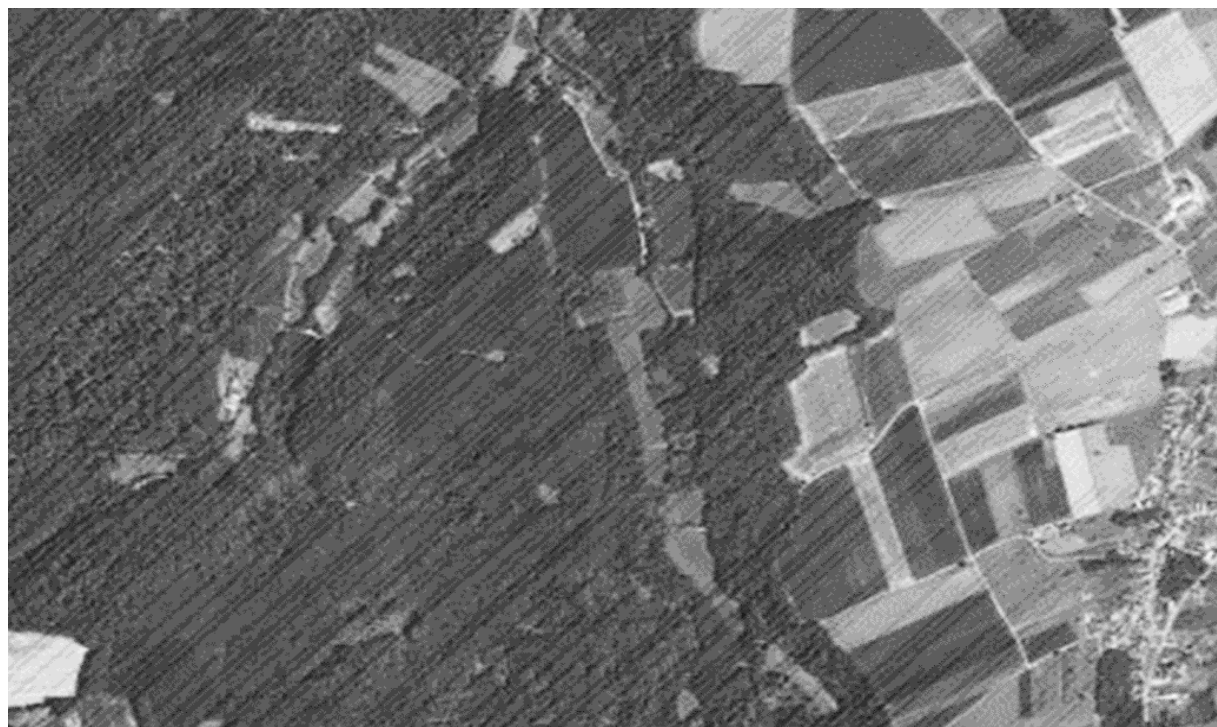
Photo de couverture : *Epithea bimaculata* – Emergence d'un imago et exuvie.

SOMMAIRE

1.	CONTEXTE ET OBJECTIFS DE L'ETUDE	4
1.1.	OBJECTIFS DE L'ETUDE	5
1.2.	CONTEXTE ENVIRONNEMENTAL	5
1.3.	SITES D'ETUDE	6
1.4.	RESULTATS GLOBAUX	8
1.4.1.	DIVERSITE SPECIFIQUE	8
1.4.2.	ESPECES REMARQUABLES	10
2.	PRECONISATIONS	12
2.1.	PRECONISATIONS GENERALES	12
2.2.	SYNTHESE DES PRECONISATIONS PAR ETANG	20
3.	METHODES ET METHODOLOGIE	21
3.1.	ANALYSE BIBLIOGRAPHIQUE	21
3.2.	INVENTAIRES DE TERRAIN	21

Liste des figures

<i>Figure 1 : Description des 10 sites d'étude.....</i>	6
<i>Figure 2 : Localisation des 10 étangs étudiés.....</i>	6
<i>Figure 3 : Localisation des 10 étangs étudiés au regard des zonages d'inventaire et de protection du patrimoine naturel.....</i>	7
<i>Figure 4 : Diversité spécifique relevée selon les étangs expertisés.....</i>	8
<i>Figure 5 : Synthèse des Odonates observés par étang.....</i>	9
<i>Figure 6 : Espèces remarquables relevées et statuts.....</i>	10
<i>Figure 7 : Nombre d'espèces d'Odonates remarquables relevées par étang.....</i>	10
<i>Figure 9 : Liste des espèces inventoriées sur les 10 sites et leurs statuts.....</i>	11
<i>Figure 50 : Préconisations spécifiques aux espèces remarquables inventoriées.....</i>	19
<i>Figure 51 : Dates et conditions des prospections.....</i>	21



1. CONTEXTE ET OBJECTIFS DE L'ETUDE



1.1. OBJECTIFS DE L'ETUDE

L'EPAGE de la Largue souhaite améliorer les connaissances sur l'entomofaune se développant dans et autour des étangs du site Natura 2000 « Etangs du Sundgau » en réalisant, sur une dizaine d'étangs, des inventaires ciblés sur le groupe des Odonates (Libellules et Demoiselles).

Ces inventaires doivent permettre d'orienter, le cas échéant, la gestion et les travaux de restauration envisagés sur ces étangs, et au besoin de réaliser des suivis sur les moyen et long termes.

1.2. CONTEXTE ENVIRONNEMENTAL

Les 10 sites étudiés sont des étangs localisés dans l'unité paysagère du Sundgau méridional, une zone de collines au relief peu accidenté où s'encaissent les vallées principales à bord plat (Ill, Largue, Thalbach) que rejoignent de courts vallons secondaires (Siitler, 1986), L'unité développée dans un compartiment tectonique ayant résisté à l'affaissement du Fossé rhénan et résultant d'une incision dans le Tertiaire (Oligocène-Pliocène).

Le Sundgau méridional, dont les principales caractéristiques sont héritées des périodes froides et notamment de la dernière période glaciaire, se présente comme un plateau où des interfluves aplatis séparent les éléments d'un réseau dense de vallées hiérarchisées. Les branches les plus importantes sont drainées et présentent un fond plat large, alors que les ramifications secondaires ont généralement une forme en baquet et ne sont pas drainées aujourd'hui, ou alors artificiellement.

La zone d'étude se situe dans la dépression pré-jurassienne, dont les soubassements géologiques anciens sont aujourd'hui masqués par un manteau relativement épais et quasi continu de limons (lœss et lœss-lehms) d'âge Quaternaire, que les vents glacés et secs ont déposé lors des grandes périodes froides (Riss et Würm principalement). Il en résulte une grande imperméabilité du sol et le moindre repli topographique sert de réceptacle à un plan d'eau stagnante.

La présence de lœss, limon très fertile, a favorisé une agriculture polyvalente, selon un plan parcellaire en ruban. Les fond de vallons ont été aménagés en étangs par des moines pour l'élevage de carpes à l'époque médiévale. En effet, le secteur se caractérise par de nombreux étangs (plus de mille au total), dont les deux tiers sont situés dans la haute vallée de la Largue, principalement entre Seppois et Mertzen. Créés vraisemblablement au XIIe siècle par les moines cisterciens de l'abbaye de Lucelle pour répondre avant tout à un besoin social (élevage de carpes pour remplacer la viande en période de carême), les étangs du Sundgau, devenus aujourd'hui des étangs de pêche et de loisir, n'ont pas été conçus pour être propices à la biodiversité.

Ces pièces d'eau artificielles, installées sur un sol argileux et imperméable, sont avant tout fonctionnels et présentent donc une morphologie typique d'étangs « baignoires » : berges abruptes, taille souvent restreinte, profondeur relativement importante mais inférieure à cinq mètres, niveau d'eau constant.

A noter que les étangs créés ces dernières décennies présentent généralement des berges abruptes alors que les étangs plus anciens ont des profils de pentes plus douces et favorables à l'expression de la biodiversité.

De plus, ils étaient par le passé régulièrement vidangés en été (assez estival) pour limiter la prolifération de certains organismes indésirables, prévenir les risques d'eutrophisation, augmenter la productivité piscicole les saisons suivantes et permettre une éventuelle mise en culture du fond de l'étang, très riche en matières organique et minérale. Ces vidanges, plutôt favorables à la flore (voire à plus long terme les impacts sur d'autres groupes d'espèces si on considère qu'elles limitent l'envasement de l'étang), sont de moins en moins mises en œuvre actuellement.

Pour ces multiples raisons, la plupart des étangs du Sundgau présente une biodiversité extrêmement faible même si beaucoup d'entre eux, en raison de leur ancienneté, présentent de nos jours un aspect très naturel, surtout ceux situés en bordure de forêt. Depuis plusieurs décennies cependant, l'activité piscicole n'utilise plus la majeure partie de ces plans d'eau et de fait, un certain nombre d'entre eux est à l'abandon. Le manque d'entretien avec maintien d'un usage menace l'équilibre, mais en cas d'abandon, il n'y a plus de sur-utilisation de la ressource : les étangs abandonnés sans poissons sont alors favorables à la biodiversité.

Cela menace le fragile équilibre hydraulique (problème d'étanchéité par dégradation des digues, envasement, forte évapotranspiration du fait de la trop forte végétalisation des fonds) et contraint les propriétaires à de trop nombreuses ponctions de l'eau dans les rivières et les ruisseaux sundgaviens.

1.3. SITES D'ETUDE

La mission consiste à étudier le cortège odonotologique d'une dizaine d'étangs de la vallée de la Largue et des vallées limitrophes (les étangs n°1, 6, 8, 9 étant situés en dehors du bassin-versant de la Largue), tels que décrits dans le tableau suivant :

La mission avait également pour objet de rechercher spécifiquement le Cuivré des marais (*Theramolycaena dispar*), un papillon de jour d'intérêt communautaire et protégé en France.

Figure 1 : Description des 10 sites d'étude

N°	Nom	Commune	Description	Surface	ZSC	ZNIEFF1
1	Etang de la Brière	Chavannes sur l'étang	Etang + carpière + mare	5.42 ha	X	X
2	Stinisweiher	Friesen	Etang	1.38 ha	X	X
3	Grossburgerweiher	Altenach	Etang	2.66 ha	X	X
4	Largweiher	Altenach	1 étang + mare aval digue	2.59 ha	X	X
5	Vorderweiher	Friesen	2 étangs + 3 mares - Post travaux	3.08 ha	X	
6	Oberersteinbach aval	Hirsingue	3 étangs piscicoles	1.69 ha	X	X
7	Etang de Bisel	Bisel	Etang	0.29 ha	X	
8	Buergerweiher	Heimersdorf	Etang + 4 mares - Post travaux	4.07 ha	X	X
9	Herrenneuweiher	Bisel	2 étangs + carpière	2.67 ha	X	X
10	Bannweiher	Ueberstrass	Etang	2,03 ha	X	X

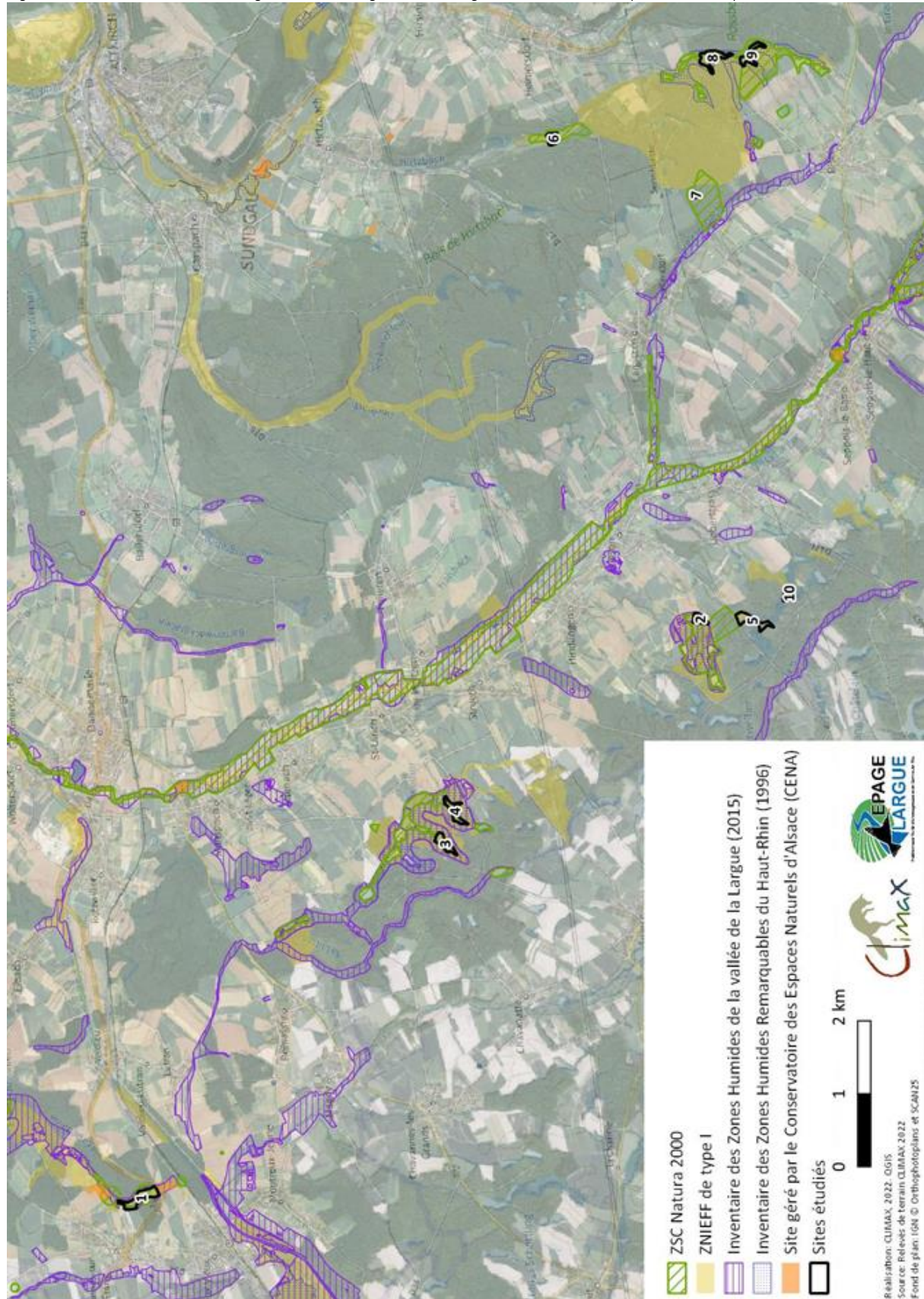
6 étangs sont en rive droite et 4 en rive gauche.

La majorité des étangs étudiés se situe en contexte forestier.

Figure 2 : Localisation des 10 étangs étudiés



Figure 3 : Localisation des 10 étangs étudiés au regard des zonages d'inventaire et de protection du patrimoine naturel



1.4. RESULTATS GLOBAUX

1.4.1. DIVERSITE SPECIFIQUE

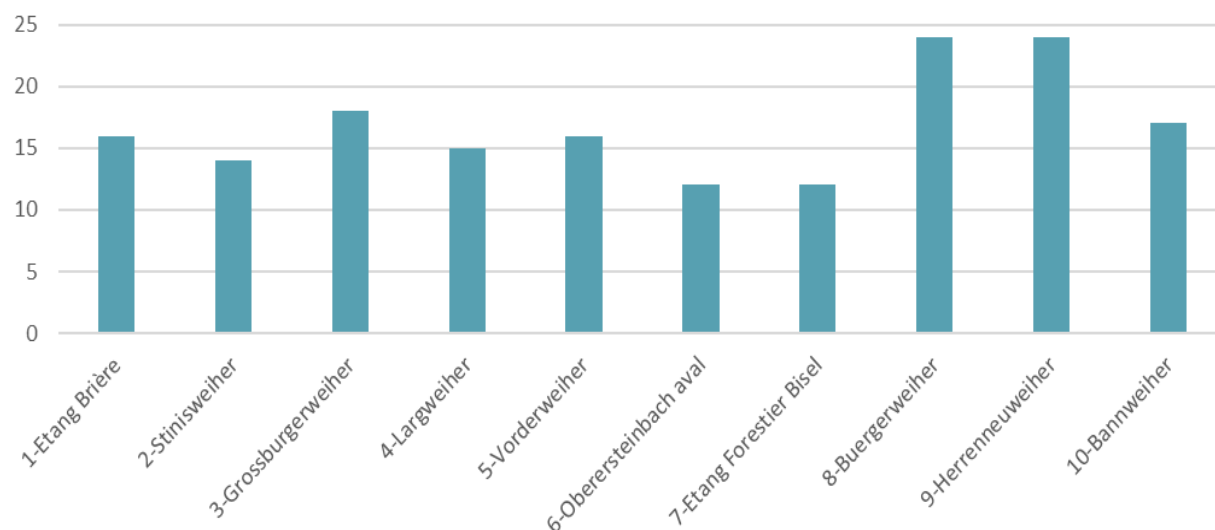
Les 4 campagnes de terrain menées en 2022 sur les 10 étangs ont permis d'identifier un cortège de libellules relativement diversifié avec 34 espèces de libellules (soit 56% des espèces connues dans le Haut-Rhin).

Ces données sur une seule année ne sont pas exhaustives. La sécheresse particulière de l'été 2022 et les variations liées à la dynamique interannuelle de certaines populations, la rareté de certaines espèces (cf. Leucorrhine à gros thorax) ou leur discrétion (Cordulie à deux tâches) ont pu biaiser cet inventaire.

On relève en moyenne 16.8 espèce par étang. Les étangs les plus diversifiés sont le Buergerweiher (8) et le Herrenneuweiher (9), respectivement à Heimersdorf et Bisel. Cela s'explique non seulement par leur vaste superficie mais également par la présence de vastes queues d'étang à caractère naturel, très végétalisées et soumises au battement de la nappe qui créent des conditions favorables à l'expression d'un plus grand nombre d'espèces.

Les étangs les moins diversifiés sont ceux de l'Oberersteinbach aval à Hirsingue et l'étang forestier au Nord de Bisel. Ce sont aussi les plus petites pièces d'eau dont les niches écologiques et les habitats sont moins variés. L'étang forestier au Nord de Bisel est d'intérêt non négligeable en raison de son aspect relativement naturel préservé et l'absence de poissons alors que les étangs d'Hirsingue sont bien plus artificialisés et très empoisonnés.

Figure 4 : Diversité spécifique relevée selon les étangs expertisés



A noter que la plupart des étangs présentent des habitats susceptibles d'accueillir d'autres espèces de Lestidae, notamment *Lestes barbarus* ou *Lestes dryas* et d'autres Sympétrums.

Figure 5 : Synthèse des Odonates observés par étang

Nom latin	Nom français	Etang Brière	Stinisweiher	Grossburgerweiher	Largweiher	Vorderweiher	Oberersteinbach aval	Etang Forestier Bisel	Buergerweiher	Herrenneuweiher	Bannweiher
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>Aeshna affinis</i>	Aeshne affine	X		X	X	X					
<i>Aeshna cyanea</i>	Aeshne bleue	X		X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Aeshna grandis</i>	Grande Aeshne	X	X	X			X	X	X	X	
<i>Anax imperator</i>	Anax empereur	X	X	X		X	X	X	X	X	X
<i>Brachytron pratense</i>	Aeshne printanière		X					X		X	
<i>Calopteryx splendens</i>	Caloptéryx éclatant	X								X	
<i>Calopteryx virgo</i>	Caloptéryx vierge		X			X					
<i>Chalcolestes viridis</i>	Leste vert	X				X	X	X	X	X	X
<i>Coenagrion puella</i>	Agrion jouvencelle	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Coenagrion scitulum</i>	Agrion mignon										X
<i>Cordulegaster boltonii</i>	Cordulégastré annelé							X			
<i>Cordulia aenea</i>	Cordulie bronzée	X	X	X	X	X	X		X	X	X
<i>Crocothemis erythraea</i>	Crocothemis écarlate			X							
<i>Enallagma cyathigerum</i>	Agrion porte-coupe					X			X	X	
<i>Epitheca bimaculata</i>	Cordulie à deux taches		X	X	X	X					X
<i>Erythromma lindenii</i>	Agrion de Van der Linden								X	X	
<i>Erythromma najas</i>	Naïade aux yeux rouges			X					X	X	
<i>Erythromma viridulum</i>	Naïade au corps vert			X					X	X	X
<i>Gomphus pulchellus</i>	Gomphe gentil						X		X	X	
<i>Ischnura elegans</i>	Agrion élégant	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Lestes sponsa</i>	Leste fiancé			X	X				X		
<i>Libellula depressa</i>	Libellule déprimée	X	X	X	X			X	X	X	X
<i>Libellula fulva</i>	Libellule fauve					X	X		X	X	
<i>Libellula quadrimaculata</i>	Libellule quadrimaculée		X	X		X		X	X	X	X
<i>Orthetrum albistylum</i>	Orthétrum à stylets blancs	X	X	X	X	X	X		X	X	X
<i>Orthetrum cancellatum</i>	Orthétrum réticulé		X	X	X		X		X	X	X
<i>Orthetrum coerulescens</i>	Orthétrum bleuissant	X			X				X		
<i>Platycnemis pennipes</i>	Agrion à larges pattes	X	X	X	X	X	X		X	X	X
<i>Pyrrhosoma nymphula</i>	Petite nymphe au corps de feu		X			X		X		X	
<i>Somatochlora flavomaculata</i>	Cordulie à tâches jaunes				X						
<i>Sympecma fusca</i>	Leste brun	X							X	X	X
<i>Sympetrum fonscolombii</i>	Sympétrum de Fonscolombe										X
<i>Sympetrum sanguineum</i>	Sympétrum sanguin	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Sympetrum striolatum</i>	Sympétrum fascié	X			X		X		X		X
		16	15	18	15	16	14	12	23	24	17

Note : En gras, espèces remarquable

1.4.2. ESPECES REMARQUABLES

5 espèces sont considérées comme remarquables. Aucune n'est d'intérêt communautaire (DH) ou protégée en France (PN FR), mais elles sont quasi menacées sur la Liste Rouge des espèces menacées en Alsace et sont également déterminantes pour la désignation des ZNIEFF en Alsace :

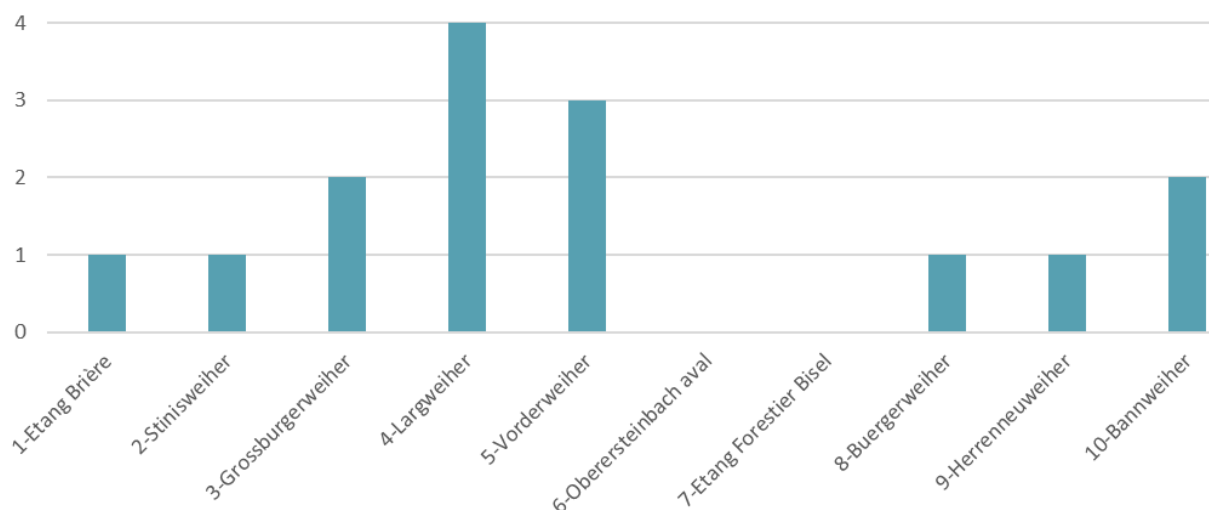
Figure 6 : Espèces remarquables relevées et statuts

Nom latin	Nom français	DH	PN FR	LRF	LRA	ZNIEFF
<i>Epitheca bimaculata</i>	Cordulie à deux taches			LC	NT	20
<i>Coenagrion scitulum</i>	Agrion mignon			LC	NAr	20
<i>Aeshna affinis</i>	Aeschne affine			LC	NT	5
<i>Somatochlora flavomaculata</i>	Cordulie à tâches jaunes			LC	NT	5
<i>Lestes sponsa</i>	Leste fiancé			NT	NT	5
<i>Sympetrum fonscolombii</i>	Sympétrum de Fonscolombe			LC	LC	5

Le Largweiher (4) est l'étang qui présente le plus d'espèces remarquables avec quatre des cinq espèces patrimoniales observées en 2022.

Les étangs d'Oberersteinbach aval et l'étang forestier de Bisel, les plus petites pièces d'eau, ne comportent pas d'espèce remarquable.

Figure 7 : Nombre d'espèces d'Odonates remarquables relevées par étang



- > L'Aeschne affine, quasi menacée en Alsace, a été relevée sur les 4 étangs suivants : Etang de la Brière (1), Grossburgerweiher (3), Largweiher (4) et Vorderweiher (5).
- > La Cordulie à deux tâches a été observée (exuvies) sur la moitié des étangs : Stinisweiher (2), Grossburgerweiher (3), Largweiher (4) et Vorderweiher (5) et Herrenneuweiher (9). Sa présence reste très possible sur d'autres étangs, notamment le Buergerweiher (8) qui présente des habitats particulièrement favorables.
- > Le Leste fiancé a été relevé sur 3 étangs : Grossburgerweiher (3), Largweiher (4) et Buergerweiher (8)
- > L'Agrion mignon n'a été observé que sur le Bannweiher (10).
- > Le Sympétrum de Fonscolombe n'a été relevé que sur l'étang du Bannweiher (10) à Ueberstrass., probablement de passage...
- > La Leucorrhine à gros thorax n'a pas été relevée, mais sa présence reste possible, notamment dans les vastes queues d'étangs peu profondes et végétalisées d'hydrophytes à tendance tourbeuse (stades intermédiaires de comblement des étangs), en milieu semi-ouvert, voire forestier (par exemple Vorderweiher (5) et Herrenneuweiher (9)), et où les larves vivent dans la vase.

Figure 8 : Liste des espèces inventoriées sur les 10 sites et leurs statuts

Nom latin	Nom vernaculaire	DH	PN	LRF	LRA	ZNIEFF
<i>Aeshna affinis</i>	Aeschne affine			LC	NT	5
<i>Aeshna cyanea</i>	Aeschne bleue			LC	LC	
<i>Aeshna grandis</i>	Grande Aeschne			LC	LC	
<i>Anax imperator</i>	Anax empereur			LC	LC	
<i>Brachytron pratense</i>	Aeschne printanière			LC	LC	
<i>Calopteryx splendens</i>	Caloptéryx éclatant			LC	LC	
<i>Calopteryx virgo</i>	Caloptéryx vierge			LC	LC	
<i>Chalcolestes viridis</i>	Leste vert			LC	LC	
<i>Coenagrion puella</i>	Agrion jouvencelle			LC	LC	
<i>Coenagrion scitulum</i>	Agrion mignon			LC	NAr	20
<i>Cordulegaster boltonii</i>	Cordulégastre annelé			LC	LC	
<i>Cordulia aenea</i>	Cordulie bronzée			LC	LC	
<i>Crocothemis erythraea</i>	Crocothemis écarlate			LC	LC	
<i>Enallagma cyathigerum</i>	Agrion porte-coupe			LC	LC	
<i>Epitheca bimaculata</i>	Cordulie à deux taches			LC	NT	20
<i>Erythromma lindenii</i>	Agrion de Van der Linden			LC	LC	
<i>Erythromma najas</i>	Naïade aux yeux rouges			LC	LC	
<i>Erythromma viridulum</i>	Naïade au corps vert			LC	LC	
<i>Gomphus pulchellus</i>	Gomphe gentil			LC	LC	
<i>Ischnura elegans</i>	Agrion élégant			LC	LC	
<i>Lestes sponsa</i>	Leste fiancé			NT	NT	5
<i>Libellula depressa</i>	Libellule déprimée			LC	LC	
<i>Libellula fulva</i>	Libellule fauve			LC	LC	
<i>Libellula quadrimaculata</i>	Libellule quadrimaculée			LC	LC	
<i>Orthetrum albistylum</i>	Orthétrum à stylets blancs			LC	LC	
<i>Orthetrum cancellatum</i>	Orthétrum réticulé			LC	LC	
<i>Orthetrum coerulescens</i>	Orthétrum bleuissant			LC	LC	
<i>Platycnemis pennipes</i>	Agrion à larges pattes			LC	LC	
<i>Pyrrosoma nymphula</i>	Petite nymphe au corps de feu			LC	LC	
<i>Somatochlora flavomaculata</i>	Cordulie à tâches jaunes			LC	NT	5
<i>Sympetma fusca</i>	Leste brun			LC	LC	
<i>Sympetrum fonscolombii</i>	Sympétrum de Fonscolombe			LC	LC	5
<i>Sympetrum sanguineum</i>	Sympétrum sanguin			LC	LC	
<i>Sympetrum striolatum</i>	Sympétrum fascié			LC	LC	

Légende : DH = annexe correspondante pour les espèces d'intérêt communautaire de la Directive Faune-Flore-Habitats / PN = Espèce Protégée en France selon les arrêtés en vigueur (article mentionné) / LRA = Espèce inscrite sur la liste rouge des espèces menacées en Alsace (ODONAT et al., 2014) avec le statut selon les intitulés de l'UICN : « EX » : Espèce éteinte au niveau mondial, RE : Espèce disparue de métropole, « CR » : En danger critique d'extinction, « EN » : En danger, « VU » : Vulnérable, « NT » : Quasi menacée (espèce proche du seuil des espèces menacées ou qui pourrait être menacée si des mesures de conservation spécifiques n'étaient pas prises), « LC » : Préoccupation mineure (espèce pour laquelle le risque de disparition est faible), « DD » : Données insuffisantes (espèce pour laquelle l'évaluation n'a pas pu être réalisée faute de données suffisantes), « NA » : Non applicable (espèce non soumise à évaluation car introduite dans la période récente), « NE » : Non évaluée (espèce non encore confrontée aux critères de la Liste rouge) / ZNIEFF = Espèce déterminante pour la désignation des ZNIEFF en Alsace avec nombre de points correspondant (5,10,20 à 100).

Source = donnée bibliographique (ODONAT, INPN, BUFO, IMAGO, ONEMA) ou de terrain (CLIMAX, 2015-2019-2022).

Le **Cuivré des marais** a été recherché sans succès, le contexte étant très forestier. Des données d'observations existent sur l'étang Stinisweiher (n°2) et de la Brière (n°1), mais sans que l'on sache s'il s'agit d'individus potentiellement en reproduction (nécessite la présence de plante hôte et d'un comportement territorial ou reproducteur) ou s'il s'agit d'individus en essaimage (l'espèce est capable de voler sur plusieurs kilomètres). Pour l'étang de la Brière, quelques pieds de *Rumex* sont effectivement présents sur les berges de la carpière ce qui constitue donc un habitat favorable à ce papillon. En revanche, pour l'étang du Stinisweiher, aucun pied de *Rumex* n'a été relevé et la végétation des berges était bien fauchée en mai 2022, laissant peu de possibilité de reproduction. Il est cependant possible que le Cuivré des marais puisse se développer sur ce site ponctuellement, selon les années et la gestion de la végétation.

Les autres étangs ne semblent pas favorables au Cuivré des marais. Quelques possibilités éventuelles sont entrevues pour les étangs du Largweiher et Vorderweiher (n°4 & 5 – queues d'étang, mais absence de *Rumex*), Buergerweiher (n°8 – digue, berges ouvertes bien exposées et mares, mais peu de *Rumex*) et Herrenneuweiher (n°9 – berges ensoleillées, digue et queue d'étang).

2. PRECONISATIONS

Quelques aménagements ont déjà été mis en œuvre par l'EPAGE de la Largue, en lien avec les propriétaires de certains étangs. Des mares forestières en marge de certains étangs et des zones de haut fonds ont notamment été aménagées ces dernières années (Vorderweiher à Friesen, Buergerweiher à Heimersdorf ou encore étang de la Brière à Chavannes-sur l'étang).

A la demande du maître d'ouvrage, quelques préconisations sont listées ci-après afin d'améliorer la qualité des milieux des étangs pour favoriser les Odonates.

Ces préconisations visent à améliorer le fonctionnement écologique des étangs mais restent sommaires. Une approche plus détaillée devrait permettre d'affiner ces mesures en tenant compte de la gestion piscicole, de la qualité de l'eau, du fonctionnement hydraulique, de la profondeur moyenne, de la quantité de poissons ou d'autres espèces remarquables ou exotiques. Les objectifs principaux du maître d'ouvrage nécessiteront une concertation avec le propriétaire portant sur les aspects techniques, financiers et fonciers. Ces préconisations d'aménagement et de gestion plus approfondies et hiérarchisées pourraient aussi constituer un plan d'actions pour l'EPAGE de la Largue.

2.1. PRECONISATIONS GENERALES

Des aménagements spécifiques, pourquoi ?

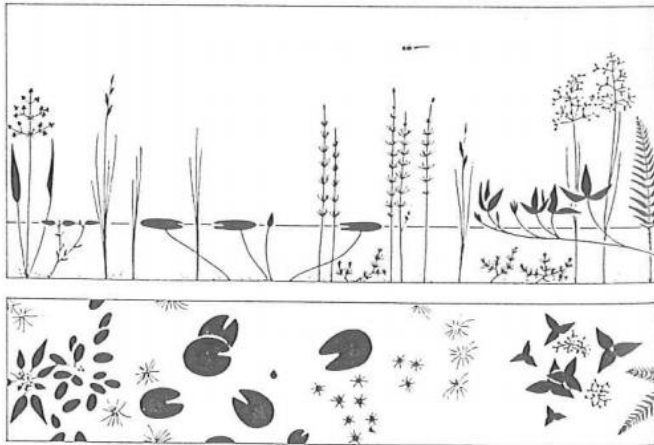
Les préconisations d'aménagement dédiées aux libellules ne doivent pas faire oublier que l'étang est un écosystème qui abrite de nombreuses autres espèces. Dédier des aménagements exclusivement à certaines espèces (ou groupe d'espèces) peut engendrer des effets néfastes sur d'autres qu'il faut savoir anticiper.

De manière générale, les aménagements tels que la création de hauts-fonds, de berges en pentes douces, de queue d'étang, voire de mares annexes, favorisent la diversification du peuplement odonotologique, tout en profitant aux Amphibiens, à la flore, aux oiseaux d'eau, etc.

Ce n'est pas le cas en revanche des coupes d'arbres ou des « ouvertures » visant à « éclaircir » les berges : ces travaux ne sont pas forcément favorables aux libellules qui profitent des ligneux pour se développer (larves dans le chevelu racinaire des arbres immergés et imagos chassant dans les branches et houppiers). Les linéaires de ligneux (saules notamment) peu accessibles rendent généralement difficiles les accès et l'observation des libellules, mais cela ne signifie pas qu'ils ne sont pas fréquentés ou utilisés par les odonates. Supprimer des ligneux « en faveur » des libellules peut donc avoir parfois des effets contre-productifs.

La surface des étangs, notamment ceux de plus de 2 ha (ou en superficie cumulée lorsqu'il s'agit d'étangs en chapelets avec une continuité), permet l'expression d'un nombre important de libellules. Les queues d'étangs sont actuellement en bon état et ne nécessitent pas *a priori* – d'intervention. Les surfaces en eau et les zones d'inondation/exondation sont assez étendues pour que la végétation (y compris les prêles, les joncs et les saules) des queues d'étangs puisse se développer sans affecter l'entomofaune.

Enfin, soulignons que nombre d'étangs se situent en travers de cours d'eau (perturbent la continuité écologique), génèrent une forte évaporation tout au long de l'année (ce qui tend à assécher davantage les rivières en période de sécheresse) et sont à vocation piscicole (ce qui limite leur potentiel biologique). Il est parfois plus intéressant de viser la suppression d'un étang (si les enjeux écologiques sont faibles, comme l'étang principal du Oberersteinbach aval à Hirsingue -6), ou de laisser l'atterrissement naturel se faire progressivement vers la création d'un boisement marécageux...



Structure d'un fossé exotoire favorable à *Somatochlora flavomaculata*, vue de profil en haut et vue de dessus en bas – avec une diversité de plantes aquatiques (tiré de Sternberg et Buchwald, 1999)

> Réduire l'empoisonnement des étangs

L'empoisonnement des étangs, notamment avec des poissons fousseurs (Carpes), constitue un des principaux facteurs limitants pour le développement des Odonates (larves). Les effets sont dus à la pression de prédation mais aussi à l'eutrophisation du milieu par le nourrissage régulier des Carpes.

La Leucorrhine à gros thorax est une libellule protégée aux plans national et européen (inscrite aux annexes II et IV de la Directive Habitats). Elle affectionne les eaux stagnantes pauvres en poisson ou possédant des zones abritées (tourbières, étangs à larges ceintures d'hélophytes). L'habitat de la Leucorrhine à gros thorax a été décrit à partir d'un échantillon d'une centaine d'étangs dans les Dombes. Elle y fréquente des étangs caractérisés par des ceintures végétales de hauteur moyenne (environ 0,60 mètre) présentes sur plus de 60 % du périmètre du plan d'eau (figure 9), comportant des clairières d'eau libre de végétation émergente sur une proportion cumulée de 20 à 40 % de leur surface et connectées sur une longueur supérieure à 100 mètres à des boisements riverains qui occupent au total 30 à 80 % de la périphérie de l'étang.

Favoriser cette espèce vient à limiter / supprimer les poissons prédateurs d'étangs présentant de vastes queues d'étangs végétalisés, comme le Buergerweiher à Heimersdorf par exemple, tout en aménageant davantage de zones de hauts fonds. La corrélation observée entre la présence de la Leucorrhine à gros thorax et la richesse du peuplement d'odonates indique vraisemblablement que ces conditions particulières sont aussi recherchées par d'autres espèces.

Certains étangs sont particulièrement empoisonnés, ce qui se ressent également dans les relevés, peu riches en espèces (Bannweiher, Oberersteinbach aval, Stinisweiher et carpières).

L'étang forestier au Nord de Bisel n'est pas empoisonné et devrait rester tel quel.

- Mettre en place des pratiques de gestion piscicoles extensives : choix des communautés piscicoles en fonction de la taille et du type d'étang, limiter les apports extérieurs lorsqu'ils ne sont pas utilisés en quantité raisonnée (nourriture complémentaire, amendements en quantité excessive...), gestion raisonnée des abords de l'étang..

> Adapter les périodes de travaux

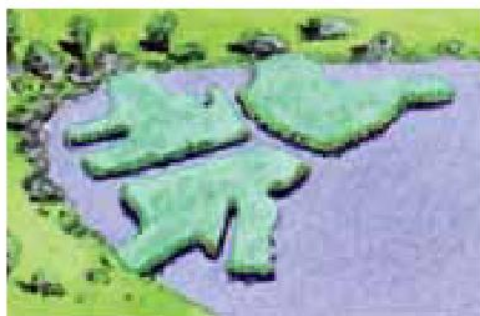
Pour les larves, qui vivent plusieurs années dans l'eau, aucune période de travaux n'est vraiment moins impactante qu'une autre. Dans certains cas, il est cependant nécessaire de programmer sur certains étangs pour permettre le maintien de l'usage des étangs (+ les assecs et le curage). Les travaux à la fin du printemps et durant l'été, sont à proscrire vis-à-vis des imagos en reproduction et des fréquentes émergences (temps chaud).

Toute intervention sur la végétation doit être raisonnée et planifiée : période, périodicité (une intervention annuelle n'est pas forcément utile) car de nombreuses espèces s'en servent (émergence, abri, poste d'affut...).

On peut cependant recommander d'éviter la période principale de reproduction de la majorité des espèces en concentrant les travaux en automne-hiver, idéalement entre septembre et novembre (notamment pour les étangs non vidangeables ou présentant un étiage estival marqué). En cas d'absence d'enjeux avifaune et chiroptères (gros arbres, arbres à cavités ou à lierres), la plage peut être élargie de septembre à février

Ne pas intervenir sur l'ensemble du site au même moment et laisser des zones refuges (2/3 au minimum). Ceci est notamment possible pour les étangs de grande dimension ou les réseaux d'étangs.

Privilégier les moments d'assec pour ouvrir une roselière, une saulaie ou une jonchaie. Définir le type d'ouvertures à réaliser comme sur les schémas ci-dessous :



Un réseau de galeries étroites laissant de vastes surfaces intactes préservera la faune (oiseaux) et ouvre de bonnes perspectives pour la reproduction et l'alimentation des foulques, poules d'eau et grèbes. Les canards y trouveront aussi des refuges...



Cette fragmentation en îlots disjoints et hauts-fonds est plus adaptée aux canards reproducteurs et aux passereaux mais hérons et butors devront sans doute se déplacer sur des zones plus favorables. L'hiver, les grandes surfaces en eau libre séparées du reste de l'étang jouent leur rôle de refuge les jours de grand vent.

>Pour les Odonates, les deux configurations sont favorables.

> Eviter certains secteurs à enjeux en cas de travaux

Certains secteurs à enjeux (notamment les zones de hauts-fonds, les secteurs de mares et les berges les plus ensoleillées) sont à éviter (mise en défens) pour préserver les valeurs de biodiversité qui s'y trouvent. En cas de rajeunissement du milieu, toujours préserver une zone refuge suffisamment étendue.

Il convient de ne pas curer ces secteurs à enjeux et de ne pas y déposer les vases issues du curage d'un étang.

> Créer des hauts-fonds et modeler des berges en pente douce

Cette préconisation est sans doute celle qui favoriserait le plus les Libellules sur les étangs étudiés.

Certains montrent déjà des queues d'étang étendues qui représentent un pourcentage non négligeable du site (étangs Buergerweiher, du Herrenweiher et du Largweiher), mais pour d'autres, il pourrait être intéressant d'apporter et d'étendre ce type d'habitats (Grossburgerweiher, Oberersteinbach aval, Bannweiher).

Ces îlots peuvent également être laissés en libre évolution pour créer des îlots arborés qui seront moins soumis à l'érosion et tout aussi favorables à la biodiversité.

La création d'un îlot et d'une zone de haut-fond, nécessite cependant un étang d'une superficie relativement importante (> 2 ha), mais il est possible d'aménager des zones de hauts-fonds pour des étangs de 0.5 ha notamment s'ils sont accolés aux berges.

L'aménagement de berges en pentes douces peut se faire en plaçant sur la berge existante un géotextile biodégradable, puis en déposant de la terre végétale permettant le développement naturel des héliophytes et autres végétaux naturellement présents dans la banque de graines contenue dans les sédiments (cf. haut-fond Vorderweiher, Buergerweiher). D'autres techniques peuvent être utilisées comme les fascines de saules ou d'héliophytes (mottes de terres ensemencées dans un boudin géotextile, lesté de terre et maintenu au substrat par deux rangées de pieux), des banquettes peignées...

Il convient néanmoins d'utiliser des matériaux argileux dur place (méthode dite de l'emprein)

Des zones de hauts-fonds ont été aménagées récemment (Buergerweiher et Vorderweiher), en employant des déblais / remblais dans l'étang.

Une berge en pente douce / zone humide de décantation et de filtration au niveau du rejet de trop plein pourrait être aménagée au niveau de la partie aval de l'étang du Grossbuergerweiher à proximité de l'exutoire (qui ne fonctionne plus ?).

Exemples d'aménagements possible dans des cas particuliers comme les Carpières :



> Aménager des mares déconnectées de l'étang

- Comme cela a été fait déjà sur plusieurs sites, il est possible (mais pas indispensable) d'aménager de petites mares végétalisées en marge des étangs, afin de favoriser le développement des Odonates et Amphibiens soustrait de la pression des prédateurs (Carpes notamment).
- En milieu forestier, ces mares sont le plus souvent ombragées, ce qui peut limiter l'installation des libellules, c'est pourquoi il est nécessaire de les installer à proximité de la zone d'eau libre de l'étang.
- L'aménagement de ces mares et leur entretien nécessite de faire venir des engins motorisés et de couper des arbres. Ces interventions doivent être réfléchies en amont pour évaluer les bénéfices/risques de ces travaux sur les milieux naturels, notamment au regard des résultats attendus. En effet, les libellules observées sur les mares créés se retrouvent généralement aussi sur l'étang principal, notamment lorsque des queues d'étangs végétalisées (y compris avec des ligneux) et d'aspect naturel permettent aux Odonates de se développer.

La création de mares annexes semble davantage favorable aux Amphibiens (Tritons notamment) qu'aux Odonates.

> Créer des îlots végétalisés

- Aménager des îlots tels que ceux créés sur l'étang du Vorderweiher à Friesen. Ces îlots doivent être suffisamment éloignés de la berge pour en faire de véritables lieux de quiétude pour la faune, avec des pentes douces, en forme de croissant perpendiculaire au vent dominant. Leur gestion est à prévoir éventuellement (ex : recouvrement trop fort de ligneux).

Les herbiers de végétation submergée ou flottants font partie de la biocénose d'un étang. Ils colonisent la surface, oxygènent et filtrent l'eau, constituent des habitats de choix et un apport alimentaire pour une multitude d'espèces. Les peuplements de Marsilée à quatre feuilles, Utriculaires, Châtaigne d'eau, Nénuphars et certains potamots sont devenus rares et certains sont protégés en France. Il est donc nécessaire de les conserver.

Cependant, un développement excessif de la végétation aquatique peut « nuire » à certaines fonctions du plan d'eau (à vérifier et argumenter) : dans ce cas, un faucardage raisonné (ou un arrachage lors des vidanges) devient nécessaire. Ce type d'opération même légère, nécessite l'élaboration d'un dossier de demande de dérogation au titre des espèces protégées à déposer au Conseil National de Protection de la Nature (CNP) ou au Conseil Scientifique Régional de Protection de la Nature (CSRPN).

Remarque : En 2022, une évacuation relativement (trop ?) importante d'herbiers à Châtaigne d'eau a été constaté sur le Grossburgerweiher (site n°3).

> Intégrer la gestion de la végétation ligneuse sur les berges et dans le plan d'eau

- Proscrire les coupes rases
- Eviter de couper les gros arbres et arbres comportant des cavités.
- Laisser – si possible - les arbres tombés naturellement dans l'étang. Cela crée des microhabitats et des caches qui seront favorables aux Odonates dans les étangs empoissonnés.
- Surveiller le développement des saulaies rivulaires, notamment dans les secteurs de queues d'étangs, pour éviter que la plage d'inondation/exondation se referme totalement. Intervenir avec parcimonie en réalisant un chantier sur plusieurs périodes (tous les 5 ans par exemple) en ne supprimant qu'une partie des ligneux à chaque fois, et sans aller à l'excès « pour faire propre ».

De manière générale, laisser se développer les ligneux dans les queues d'étangs mène à la formation de végétations d'intérêt communautaire (Aulnaie marécageuse, tourbière boisée ou Aunaie-Frênaie) avec potentiellement une riche biodiversité (pas seulement des Odonates).

En bordure d'étang, un bosquet de saules peut jouer un rôle de brise-vent ou produire une ombre salubre limitant le réchauffement de l'eau en été. Le Martin-pêcheur utilise le bout des branches basses pour se percher au-dessus de l'eau. La cime des Hêtres accueille le nid du Milan noir ou du Héron cendré alors que la Rainette verte et le Sympètre sanguin se reposent sur une branche...

Par exemple, sur l'étang du Stinisweiher à Friesen, il est judicieux de maintenir le/les rare(s) saule(s) présents en berge et dans l'étang. En revanche, il peut être intéressant de réduire la saulaie dans la tête d'étang sur le Vorderweiher à Friesen, tout en conservant une partie du peuplement plus au Nord.

La mise en lumière, mesurée, d'un roncier à l'Ouest de l'étang du Bannweiher à Ueberstrass est possible en ne coupant qu'un seul arbre. La mare annexe mériterait également d'être un peu plus exposée au soleil ainsi que les zones humides à l'Ouest.

Il est important de maintenir différents stades d'évolution de la végétation, au sein d'un même étang mais également au sein d'un chapelet ou groupe d'étangs proches.

Il s'agit là de choix d'aménagement et de gestion qui reviennent au maître d'ouvrage.

- Ne pas créer d'ouverture sur les berges qui ne sont pas bordées d'un chemin (ou alors, manuellement par bûcheronnage), car cela nécessite d'apporter des engins et de créer des trouées dans la forêt qui peuvent être contre-productives. De manière générale, identifier les secteurs présentant des résineux ou des Peupliers (voire des Chênes rouges ou autres exotiques) pour privilégier les interventions.
- NB : les berges accessibles présentent généralement des ouvertures dans la bande boisée, au moins localement.
- Ne pas broyer les ligneux. Laisser le bois mort en forêt ou dans l'eau (sauf espèces envahissantes).

> Améliorer la gestion de la végétation herbacée sur les berges (et digues)

- Privilégier une fauche tardive (> août) et éviter toute fauche en mai-juin
- Ne pas faucher toute la végétation en même temps, procéder par tronçons à faucher au fil des ans
- Laisser des zones refuge non fauchées
- Ne pas faucher jusqu'à l'eau, laisser une bande de végétation d'au moins 3m de large à partir de la ligne d'eau.
- Surveiller le développement des Jonçaias, Cariçaias et Phragmitaias, notamment dans les secteurs de queues d'étangs, pour éviter que la plage d'inondation/exondation se referme totalement. Intervenir avec parcimonie en réalisant un chantier sur plusieurs périodes (tous les 5 ans par exemple) en ne supprimant qu'une partie des ligneux à chaque fois, et sans aller à l'excès « pour faire propre ».

La phragmitaie qui borde l'étang central (carpière) de l'Oberersteinbach aval à Hirsingue (6) est dense et rend la pièce d'eau peu accessible, mais les Odonates s'y développent et des Oiseaux y nichent... Le principal facteur limitant ici est davantage le poisson que la végétation rivulaire...

Relevons par exemple les étangs Buergerweiher, Stinisweiher, Chavannes qui sont altérés par un « sur-entretient ».

> Améliorer la gestion des herbiers aquatiques

Les variations de la couverture des herbiers peuvent influencer la composition en espèces et la densité des populations d'oiseaux aquatiques et donc sur les effectifs d'Odonates (proies). Les relations entre la disponibilité en invertébrés et la distribution ou le succès de reproduction des oiseaux d'eau ont été mises en évidence à de multiples reprises. La disparition des herbiers submergés est également considérée comme ayant un effet néfaste sur la disponibilité des invertébrés en tant que ressource alimentaire pour les oiseaux d'eau. Ces invertébrés sont en effet une source indispensable de protéines pour les femelles qui se préparent à pondre et plus tard pour la croissance des canetons, même pour les espèces qui ne sont pas principalement insectivores.

L'idéal semble être une alternance d'herbiers (surface comprise entre 20 % et 40 %) et de surfaces en eau libre, les densités d'invertébrés étant peut-être plus élevées lorsque l'on multiplie les lisières eau-végétation.

La forte réduction de la surface de typhaie, cariçaie sur l'étang Stinisweiher survenue ces 2 dernières années. Pourrait être néfaste à la faune.

> « Préserver » les queues d'étangs des poissons carnassiers

- Les queues des étangs du Buergerweiher (8), du Herrenneuweiher (9) et du Largweiher sont à préserver de toute intervention. Il s'agit de milieux naturels remarquables riches et diversifiés qui risquent d'être affectés par des travaux.
- Laisser des arbres tombés en travers pour créer des zones moins fréquentées par les poissons et plus favorables aux amphibiens et aux invertébrés, ou créer des zones de défens végétalisées...
- Réduire l'empoisonnement des étangs
- Ne pas empoisonner les étangs actuellement exempts (cf étang n°10).

> Gérer les assecs

La mise en assec favorise la minéralisation des vases en la mettant au contact de l'atmosphère et permet l'évacuation d'une partie des sédiments. Cela dégage aussi de vastes vasières recherchées par les oiseaux migrateurs.

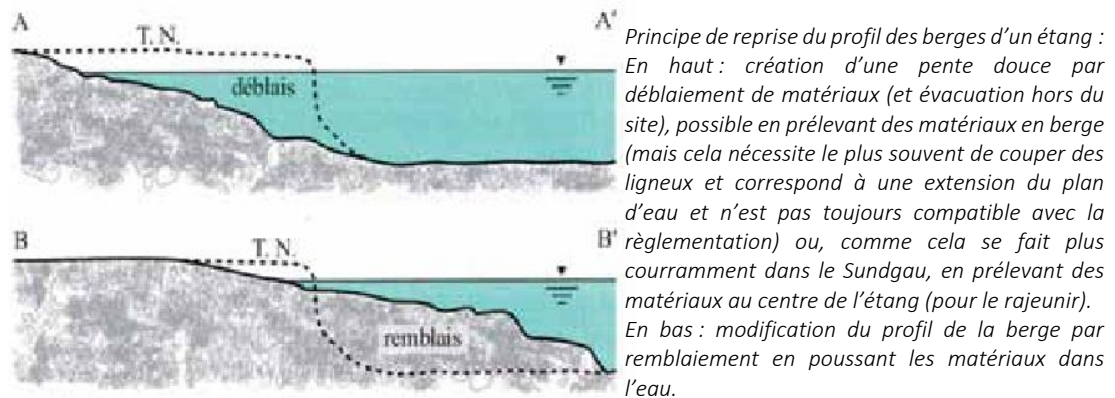
Lors d'un envasement important, il est nécessaire de curer une partie de l'étang pour prélever les sédiments. Cette pratique est très "traumatisante" pour le milieu et la recolonisation des espèces végétales peut être problématique en favorisant le développement d'espèces envahissantes. Néanmoins, cela permet de diversifier l'étang en créant des îlots et des hauts-fonds en réutilisant les matériaux extraits (si leur nature le permet). Ces aménagements jouent en effet un rôle intéressant pour la biodiversité mais aussi pour le fonctionnement du site (épuration et filtration des eaux grâce à la végétation qui se développe sur ces secteurs par exemple).

Si l'assèchement prolongé entraîne des perturbations et des changements rapides (et parfois nécessaires), les fluctuations saisonnières créent des conditions écologiques auxquelles de nombreuses espèces s'adaptent.

La mise en assec permet le contrôle des berges, des ouvrages, en particulier la digue. Avec un assec de plusieurs mois ou une année, peut favoriser certains travaux plus « lourds » :

- Profiter des assecs pour supprimer les poissons indésirables et autres espèces exotiques et réguler la densité de poissons.
- Profiter des assecs pour modifier des berges abruptes et les aménager en pentes douces (entre 5 et 20%) et modeler des berges sinueuses (éventuellement en curant de la vase à un endroit, que l'on redépose

localement sur une berge pour l'adoucir et que l'on maintien avec des pieux de bois imputrescible – Robinier - enfoncés profondément, telle une banquette végétale).



- Que faire des vases issues de curages ? En cas de reprofilage des berges, les matériaux prélevés peuvent servir à consolider les digues ou créer des îlots.

> Améliorer les pratiques agricoles sur les abords

- Mettre en œuvre des contrats agricoles pour remettre en place des zones herbacées (prairies) afin de limiter les dépôts de fines et de limons survenant lors d'épisodes pluvieux dans les cultures céréalières, vers les étangs (exemple au Stinisweiher à Friesen).
- Idem en supprimant les intrants agricoles qui ruissellent et eutrophisent les milieux.
- Créer des zones humides tampon entre les drains agricoles et l'étang

> Privilégier des ligneux adaptés

Aulne glutineux

Saule cendré

Cerisier à grappes

Eviter les Peupliers et surtout les résineux

> En cas de plantation d'arbres en place de la coupe rase au bord de l'étang du Bannweiher, privilégier des arbustes et feuillus sur la partie de la parcelle la plus proche de l'étang et ne pas combler les souillées créés par les arbres déracinés.

Des aménagements spécifiques pour les espèces remarquables...

Certains aménagements ou mesures de gestion peuvent être mis en œuvre spécifiquement pour favoriser les espèces remarquables inventoriées.

Figure 9 : Préconisations spécifiques aux espèces remarquables inventoriées

Nom latin	Mesures prioritaire	Mesures secondaire
<i>Epithea bimaculata</i>	Maintenir des végétations de macrophytes aquatiques immergées et/ou émergées (eaux stagnantes)	<ul style="list-style-type: none"> – Maintenir des ligneux proches de l'eau et les bois immergés – Maintenir les plantes aquatiques (zones à Phragmites et à grands Carex) et les herbiers – Surveiller les peuplements de poissons : réduire les phytophages et ne pas augmenter la densité des espèces consommant du benthos ; – Limiter fortement le faucardage et le curage des étangs – Réduire, voire stopper les entrées d'azote ; – Réaliser les opérations de curage et de faucardage irrégulier sur une partie seulement de la surface du plan d'eau. – Viser des peuplements piscicoles à densités faibles, par vidange ou par prélèvement massif de poissons. – Contrôler plus strictement les pratiques d'alevinage et les populations d'espèces introduites. – Gestion extensive des abords pour limiter les pollutions
<i>Coenagrion scitulum</i>	Maintenir des eaux stagnantes riches en macrophytes aquatiques, y compris petites pièces d'eau (mares prairiales)	<ul style="list-style-type: none"> – Supprimer le faucardage ou agir en maintenant toujours une partie non faucardée – Maintenir une végétation arborée sur les berges (notamment vers la queue d'étang)
<i>Aeshna affinis</i>	Conserver les secteurs à fortes variations de niveau d'eau (submersions/exondations)	<ul style="list-style-type: none"> – Interdire les prélèvements d'eau en été (ex : pour l'irrigation agricole)
<i>Somatochlora flavomaculata</i>	Maintenir des bosquets arbustifs, clairières, lisières et prés à litière au contact des sites reproduction	<ul style="list-style-type: none"> – Limiter les interventions dans les zones d'atterrissement des pièces d'eau. – Préserver les prés humides, petits cours d'eau, fossés à proximité. – Creuser localement et avec précaution de pièces d'eau en contexte totalement atterri (ex : roselière)
<i>Lestes sponsa</i>	Maintenir des végétations d'hélophytes des zones d'atterrissement des étangs	<ul style="list-style-type: none"> – Préserver les ourlets de saules au niveau des berges ensoleillées et queues d'étangs, avec gestion extensive si nécessaire
<i>Sympetrum fonscolombii</i>	Espèce souvent migratrice. Exploiter de manière extensive les étangs	<ul style="list-style-type: none"> – Installer des superficies minérales en berge, se réchauffant rapidement. – Créer de berges à pentes douces et à profil varié.

D'après Sternberg et Buchwald (1999) ; Boudot et Grand (2006)

2.2. SYNTHÈSE DES PRECONISATIONS PAR ETANG

Les propositions sont déclinées pour chaque étang étudié, et indiquent les principales mesures d'aménagement et/ou de gestion préconisées suite aux observations réalisées à la faveur des inventaires Odonotologiques de 2022 complétés d'autres observations ponctuelles faune/flore. Ces propositions intègrent des éléments d'écologie des Odonates pour préserver les populations en place (notamment espèces patrimoniales) et favoriser leur développement. Ces propositions doivent cependant être étudiées plus finement en cas de travaux (curage, vidange, déboisement...), au regard des faisabilités techniques et financières mais également en fonction d'autres enjeux qui n'auraient pas été identifiés dans le cadre de cette étude naturaliste. La table attributaire de la couche cartographique, rendue à l'EPAGE avec ce document, renseigne parfois des éléments complémentaires de compréhension qui peuvent être utilement consultés. Ils sont reportés ici :

Proposition	Remarque	
1	<p>Eviter les travaux dans la queue d'étang Contenir les nénuphars Gestion extensive de la végétation Mise en défens de la queue d'étang Gestion extensive et essences locales Améliorer la qualité des berges Dériver la rivière</p>	<p>Espèces patrimoniales Pour favoriser <i>Hydrocaris morsus ranae</i> et <i>Marsilea quadrifolia</i> dans la Carpière Espaces verts et berges Limiter l'accès des poissons + Supprimer le <i>Myscanthus</i> et installer des <i>Phragmites</i> et autres espèces locales Mur/enrochement actuellement Aménager des hauts fonds au droit de la nouvelle berge entre étang et rivière <i>Marsilea quadrifolia</i> + <i>Elatine triandra</i></p>
2	<p>Préserver les herbiers aquatiques Gérer la digue et les berges de manière extensive et par tronçon Améliorer les pratiques agricoles / ruissellement Conservier les ligneux en berge Mise en défens de la queue d'étang Améliorer la gestion du niveau d'eau</p>	<p>Ne pas faucher la végétation des berges. 1 fauche tardive après août. Eviter les dépôts de limons et fines + intrants. Contrat prairie ? Notamment les saules Notamment en cas de travaux + limiter l'accès aux poissons Baisser le niveau d'eau (cause éventuelle de la disparition de la roselière)</p>
3	<p>Eviter les travaux dans l'angle NO Préserver les Prêles Conservier les arbres en berge RG</p>	<p>Espèces patrimoniales (<i>Cordulie</i> à 2 taches, <i>Châtaigne d'eau</i>...) Présence d'<i>Utrriculaire</i> Habitat de la <i>Cordulie</i> à deux taches</p>
4	<p>Aménager une zone de hauts fonds Améliorer la qualité des berges Eventuellement faucarder en partie la mare Conservier les saules Aménager une zone de hauts fonds Couper quelques ligneux pour éclaircir la carpière Eviter ce secteur si vidange et assec (<i>E.bimaculata</i>) Gestion extensive des berges Préserver la queue d'étang (<i>jonçaille</i>, <i>carrière</i>, <i>saulaie</i>)</p>	<p>Dans l'angle Nord-Est, au niveau de l'ancien déversoir ? Pentes douces/remblais, en préservant un maximum de ligneux (gros arbres) Si besoin Favorables aux <i>Lestidae</i> Limiter les impacts sur les arbres en forêt+ ripisylve pour le chantier Très ponctuellement, manuellement <i>Epiteca bimaculata</i> 1 fauche tardive, par tronçon+ zone refuge. Coupe des aulnes en automne/hiver.</p>
5	<p>Préserver l'ourlet hygrophile et la ripisylve Améliorer la qualité des berges Conservier la saulaie Eclaircir ponctuellement les mares Limiter la quantité de poissons</p>	<p><i>Utrriculaire</i> Berges en pentes douces / hautes fonds A surveiller+ Agir ponctuellement en cas de besoin, sans affecter les peuplements Couper manuellement quelques jeunes ligneux pour apporter de la lumière (poissons-chats, carpes) - supprimer les poissons-chats ?</p>
6	<p>Conservier les <i>Phragmites</i> Gérer les berges extensivement</p>	<p>Faucarder ponctuellement en cas de besoin, en automne 1 fauche tardive, par tronçon + garder des zones refuge</p>
7	<p>Surveiller la végétation aquatique</p>	<p>Suivre et réfléchir aux bénéfices/risques de toute intervention de faucardage</p>
8	<p>Gérer extensivement la végétation des berges Suivre la végétation des mares Améliorer la qualité des berges Mettre en défens la queue d'étang</p>	<p>Fauche tardive par tronçon + garder zones refuge Faucarder localement en cas de besoin, éventuellement tous les 5-10 ans Notamment supprimer les <i>Epiceas</i> et créer des zones de hauts-fonds Limiter l'accès aux poissons</p>
9	<p>Gérer extensivement la végétation des berges Ne pas intervenir sur cet étang Gérer extensivement la végétation de la digue Mettre en défens la queue d'étang Gérer extensivement la végétation des berges</p>	<p>Fauche tardive, par tronçon + zones refuge Eviter les travaux d'aménagement (vidange possible si besoin) Conservier des ligneux Laisser le bois mort en place Intervenir par tronçon ponctuellement+ garder des zones refuge Crée des caches pour les larves</p>
10	<p>Conservier les arbres tombés dans l'eau Couper quelques arbres ponctuellement dans la ripisylve Mettre en lumière le roncier Créer une petite ouverture pour améliorer l'ensoleillement Améliorer la qualité écologique de la digue Gérer les espaces verts de manière extensive Conservier les herbiers aquatiques Réouvrir localement la végétation Modifier le peuplement arboré vers un boisement feuillu sur 20m de large Préserver les dépressions créées par les arbres tombés</p>	<p>Conservier les gros arbres + espèces locales La coupe d'un seul arbre devrait suffire Coupes partielles / ponctuelles. Laisser le bois mort sur place Supprimer les enrochements ? Laisser des zones refuge + fauche tardive Faucarder ponctuellement et partiellement si besoin Supprimer quelques ligneux (conservier les gros arbres et arbres à cavités) Supprimer les résineux par à-coups (éviter la coupe rase) Ne pas remblayer</p>



3. METHODES ET METHODOLOGIE

3.1. ANALYSE BIBLIOGRAPHIQUE

L'étude consistant essentiellement à réaliser des inventaires de terrain et à produire des préconisations générales par étang, l'analyse bibliographique a été relativement succincte.

Le diagnostic du DOcument d'OBjectifs (DOCOB) de la Zone Spéciale de Conservation Natura 2000 « Sundgau des étangs » et les fiches des ZNIEFF ont été consultées en amont de l'étude, de même que les données bibliographiques fournies par l'EPAGE de la Largue, pour chaque étang étudié.

Ces analyses préalables ont permis d'identifier certaines espèces à enjeux à rechercher plus particulièrement, comme la Cordulie à deux tâches ou la Leucorrhine à gros thorax.

BOUDOT J-P. et GRAND D. – 2006 – Les libellules de France, Belgique et Luxembourg. Biotope.

STERNBERG K., BUCHWALD R. – 1999 – Die Libellen Baden-Württembergs. Band 1 und 2. Ulmer Verlag.

SITTLER C. - 1986 – Le Sundgau. Encyclopédie de l'Alsace. Publitotal, Strasbourg.

3.2. INVENTAIRES DE TERRAIN

Les inventaires de terrain ont été réalisés conformément au cahier des charges.

Ils ont été réalisés par Nadine FORESTIER, naturaliste et écologue de CLIMAX et ont consisté en :

- > 1 visite rapide de repérage des sites au mois d'avril (vérifier les accès, identifier les points de relevés...)
- > 4 passages / site entre avril et août 2022.

Figure 10 : Dates et conditions des prospections

DATE	Conditions météo	N° Etangs expertisés	Méthode
11/04/2022	Beau temps, 15°C, dégagé	1-3-4-5-10	Recherche Exuvies de Cordulie à deux tâches
27/04/2022	Beau temps, chaud 13°C, un peu couvert	2-6-7-8-9	Recherche Exuvies de Cordulie à deux tâches
11/05/2022	Beau temps, chaud 26°C, dégagé, sans vent	1-2-3-4-5	Recherche Exuvies de Cordulie à deux tâches Capture-relâche au filet
19/05/2022	Beau temps, chaud 27-30°C, qqs nuages	6-7-8-9	Capture-relâche au filet + recherche exuvies
25/05/2022	Beau temps, chaud 19°C, dégagé, qqs nuages	10	Capture-relâche au filet + recherche exuvies
21/06/2022	Beau temps, chaud 25-30°C, qqs nuages	2-3-4-5	Capture-relâche au filet + recherche exuvies
22/06/2022	Beau temps, chaud 25°C, dégagé, qqs nuages	6-8-9-10	Capture-relâche au filet + recherche exuvies
30/06/2022	Beau temps, chaud 26°C, dégagé, sans vent	1-3	Capture-relâche au filet + recherche exuvies
05/07/2022	Beau temps, chaud 28°C, dégagé, sans vent	4-7	Capture-relâche au filet + recherche exuvies
21/07/2022	Beau temps, chaud 29°C, dégagé, sans vent	2-3-4-5-6-10	Capture-relâche au filet + recherche exuvies
22/07/2022	Beau temps, chaud 31°C, dégagé, sans vent	1-8-9	Capture-relâche au filet + recherche exuvies
29/07/2022	Beau temps, chaud 26°C, dégagé, qqs nuages	7	Capture-relâche au filet + recherche exuvies
12/08/2022	Beau temps, chaud 26°C, un peu couvert sans vent	2-3-4-5-10	Capture-relâche au filet + recherche exuvies
29/08/2022	Beau temps, chaud 28°C, dégagé, sans vent	1-6-7-8-9	Capture-relâche au filet + recherche exuvies
01/09/2022		1	Plantes des vases exondées, Odonates tardifs
08/09/2022		2	Plantes des vases exondées, Odonates tardifs

Les inventaires ont été réalisés par capture-relâche des imagos au filet entomologique lors de journées ensoleillées et sans vent, en parcourant une section de berges à pied.

Certains Anisoptères volant à distance des berges ou se posant dans les branches d'arbres rivulaires ont pu être identifiés à vue ou aux jumelles.

Les exuvies ont été recherchées en inspectant la végétation, notamment pour s'assurer de l'autochtonie des espèces et estimer – si possible - l'importance des populations :

- En bordure d'étangs, dans les herbacées sur les berges, en battant légèrement la végétation avec le filet
- Sur les ligneux, notamment le système racinaire pour rechercher les exuvies de Cordulie à deux tâches (*Epitheca bimaculata*) connue de plusieurs étangs du secteur
- Dans les zones marécageuses et queues d'étangs pour l'ensemble des espèces, mais plus spécifiquement les Lestidae et la Leucorrhine à gros thorax (*Leucorrhina pectoralis*), dont un individu erratique a été observé par BUFO dans la zone humide du Wuestweiher à Hirsingue en 2018.
- Le Cuivré des marais a également fait l'objet d'une attention particulière, notamment lors des passages réalisés en mai, juin et juillet.

Les observations ont été relevées au GPS et les espèces observées notées, avec estimation des effectifs, indices de reproduction (exuvie, ponte, accouplement, jeunes imagos « frais »), et sex-ratio (si possible). Des photographies ont été prises *in situ*.

→ Chaque observation d'individu n'a pas été pointée séparément au GPS : afin de faciliter l'analyse et la lecture des cartes, un point GPS « médian » a été noté pour chaque espèce afin de regrouper l'ensemble des effectifs décomptés d'une même espèce, sur un tronçon homogène donné. La répartition des points sur la carte n'est donc pas totalement représentative des observations. Toutefois, les libellules se déplaçant le long des berges, la localisation d'un point d'observation n'a pas autant d'importance que pour une plante, immobile.

Des notes de terrain ont été prises pour relever certains aspects liés aux Odonates (habitats favorables, facteurs limitants, etc.).

Les exuvies, collectées dans des piluliers, ont été déterminées en laboratoire à l'aide d'une loupe binoculaire (HEIDENMANN 2002 ; GRAND, BOUDOT & DOUCET) à l'espèce pour les Anisoptères.

Difficultés rencontrées

Certaines difficultés rencontrées lors des inventaires ont pu entraîner des biais dans les résultats de la mission :

- > **Accès aux berges** : tous les étangs ont été expertisés. Cependant, tout le linéaire de berges n'a pas fait l'objet de relevés et d'observations. Les inventaires se sont concentrés sur les berges les plus accessibles et ouvertes pour pouvoir accéder au plan d'eau avec un filet. Certains linéaires, boisés notamment (saulaies), ou ceux jugés trop ombragés, n'ont donc pas fait l'objet de relevés. La zone centrale des grands étangs n'a pas été expertisée. Certaines espèces (anisoptères notamment) ont pu être déterminées aux jumelles depuis la berge.
- > **Accès aux queues d'étangs** : les queues d'étangs sont des milieux particulièrement favorables aux Odonates. Cependant, la composition particulièrement limoneuse de ces espaces rend les accès délicats. Les inventaires ont été menés avec des waders pour pouvoir accéder plus aisément mais certains endroits, trop profonds, n'ont pas été prospectés. Cela ne réduit pas forcément la qualité des inventaires, la plupart des espèces se déplaçant dans la queue d'étang.
- > **Sécheresse estivale** : la sécheresse particulièrement importante qui a touché la région entre le printemps et l'été 2022 a considérablement fait baisser le niveau d'eau des étangs. Cela a permis la mise au jour de vastes zones exondées mais a également conduit au réchauffement de l'eau et à son eutrophisation. Cela a pu être néfaste à certaines espèces plus sensibles en influant sur les émergences et la dynamique de la population. En outre, il a été observé que certaines libellules (Anisoptères notamment), aux heures les plus chaudes de la journée, quittaient l'étang pour aller se poser dans des endroits plus frais et ombragés (houppiers, layons forestiers...), passant alors inaperçues aux yeux de l'observateur.