



CONSERVATOIRE
BOTANIQUE NATIONAL
FRANCHE-COMTÉ
OBSERVATOIRE RÉGIONAL
DES INVERTÉBRÉS

ÉLÉMENTS POUR LA MISE EN PLACE D'UN PROTOCOLE SIMPLE DE SUIVI D'ESPÈCES PATRIMONIALES

Application aux libellules · 2022



Photo(s) de couverture :

- Suivi d'une espèce patrimoniale (P. Jacquot)

Date de publication : Décembre 2022

Référence bibliographique :

Itrac-Bruneau R., 2022. *Éléments pour la mise en place d'un protocole simple de suivi d'espèces patrimoniales. Application aux libellules*. Conservatoire botanique national de Franche-Comté – Observatoire régional des Invertébrés, 15 p. + annexes.



ÉLÉMENTS POUR LA MISE EN PLACE D'UN PROTOCOLE SIMPLE DE SUIVI D'ESPÈCES PATRIMONIALES

Application aux libellules

2022

Résumé du rapport : En Franche-Comté, 26 espèces patrimoniales d'Odonates inscrites au Plan régional d'actions en faveur des libellules de Bourgogne-Franche-Comté sont présentes. En raison de la fragilité de leurs populations et du caractère réglementaire lié à certains taxons, ces espèces sont celles pour lesquelles la mise en œuvre de suivis apparaît indispensable. Or, ces derniers sont encore trop peu mis en place pour les Odonates dans la région. Afin d'aider à la réalisation de telles actions, ce document vise à répertorier les éléments indispensables à ne pas oublier lors de l'élaboration d'un protocole de suivi relatif aux Odonates, et plus particulièrement des espèces patrimoniales.

Rédaction : Raphaëlle Itrac-Bruneau

Crédits photos (sauf mention contraire) :
Raphaëlle Itrac-Bruneau

Relecture : Frédéric Mora

Étude réalisée par le Conservatoire botanique
national de Franche-Comté – Observatoire régional
des Invertébrés (CBNFC-ORI)

SOMMAIRE

1	INTRODUCTION.....	1
	CONTEXTE	1
2	PARTIE 1.....	2
	DÉFINITION ET PRINCIPES GÉNÉRAUX D'UN SUIVI	2
	DIFFÉRENCE ENTRE INVENTAIRE ET SUIVI D'ESPÈCE(S).....	2
	LES ÉTAPES D'UN SUIVI SCIENTIFIQUE	2
	Définir un objectif précis pour le suivi	3
	Définir une technique d'échantillonnage adaptée à la question posée	3
	Collecter et stocker les données	3
	Analyser les données	3
	Évaluer le suivi	3
	LÉGISLATION.....	3
3	PARTIE 2	4
	NOTIONS FONDAMENTALES SUR LES LIBELLULES POUR UN SUIVI OPTIMAL.....	4
	CYCLE DE VIE DES LIBELLULES.....	4
	« AUTOCHTONIE » D'UNE ESPÈCE	4
	Recherche des exuvies : une étape primordiale	4
	Comportement des imagos	5
	Synthèse	5
4	PARTIE 3	6
	ESPÈCES PATRIMONIALES PRÉSENTES EN FRANCHE-COMTÉ.....	6
5	PARTIE 4	8
	ÉLÉMENTS D'AIDE À LA MISE EN PLACE D'UN PROTOCOLE SIMPLE DE SUIVI DES ODONATES.....	8
	CHOIX ET DESCRIPTION DES STATIONS SUIVIES.....	8
	Choix des stations suivies	8
	Repérage des stations sur le terrain.....	8
	Description des stations	8
	PROSPECTIONS DE TERRAIN	9
	Choisir la bonne période.....	9
	Conditions météorologiques requises.....	9
	Nombre de passages annuels.....	10

	DÉNOMBREMENT DES INDIVIDUS ET OBSERVATION DE LEURS COMPORTEMENTS.....	10
	Cas des imagos	10
	Cas des exuvies	10
6	PARTIE 5	11
	OUVRAGES UTILES ET MATÉRIEL DE TERRAIN	11
	OUVRAGES UTILES	11
	Détermination des adultes	11
	Détermination des larves et exuvies.....	11
	Ouvrages régionaux	11
	MATÉRIEL DE TERRAIN	11
	CONCLUSION	12
	BIBLIOGRAPHIE	13
ANNEXES	15

INTRODUCTION

CONTEXTE

Les suivis d'espèces relèvent d'un enjeu de connaissance : ils sont indispensables pour acquérir des données sur la dynamique des populations et pour évaluer la pertinence de mesures de gestion entreprises sur un site. Ils impliquent d'appréhender les relations qui peuvent exister entre la dynamique de la population d'une espèce et la gestion du territoire qu'elle occupe (Siblet, 2013). En Bourgogne-Franche-Comté, ces suivis sont encore trop peu mis en place pour les Odonates, bien que plusieurs espèces patrimoniales bénéficient déjà de protocoles dédiés. C'est notamment le cas de plusieurs Gomphidés (*Ophiogomphus cecilia*, *Stylurus flavipes* et *Gomphus simillimus*) dont les populations ligériennes sont suivies depuis 2015. Plus récemment, un plan national de Surveillance des Odonates Gomphidés et Anisoptères Prioritaires (SOGAP), animé par un consortium porté par l'Office pour les insectes et leur environnement (Opie), vient d'être validé. Il sera déployé prochainement, venant ainsi consolider le dispositif existant pour les espèces sus-nommées.

Face à ces manques flagrants, la nécessité de mettre en place des suivis d'espèces est mise en avant dans le Plan national d'actions en faveur des libellules (Houard (coord.), 2020 ; fiche action 5 « Mettre en place des dispositifs de suivis et d'inventaires des libellules prioritaires et de leurs habitats ») et la déclinaison régionale Bourgogne-Franche-Comté (Itrac-Bruneau et al., à paraître ; fiche action 6 « Entreprendre et poursuivre les suivis des populations des espèces prioritaires ») afin de mieux cerner la dynamique des populations régionales d'espèces patrimoniales.

Historiquement, 2 grands programmes d'inventaire nationaux dédiés aux Odonates et portés par la Société française d'Odonatologie (SfO, aujourd'hui Opie-odonates) se sont succédés : le programme INVOD (Inventaire cartographique des Odonates de France) depuis 1982 puis le programme CILIF (Complément à l'inventaire des libellules de France) depuis 2005. Toutefois, ces derniers s'articulaient autour de données opportunistes, là où les obligations liées au rapportage européen nécessitent de collecter et de rassembler des données de surveillance standardisées pour les espèces de la Directive « Habitats-Faune-Flore » (DHFF).

Depuis 2011, un programme national de suivi dédié aux Odonates, le Suivi temporel des libellules (Steli), a été mis en place. Il a pour but d'évaluer les tendances d'évolution des populations de libellules sur la base de données protocolées en proposant une méthode de collecte proche des habitudes des odonatologues.

Cependant, ce protocole n'est pas adapté pour les espèces discrètes et à détection difficile. De plus, plusieurs paramètres ne sont pas abordés, tels que les habitats d'espèces (intégrité, surface, tendances) ou encore les pressions et menaces exercées sur le milieu et la population.

L'élaboration de protocoles de suivis d'espèces, et plus particulièrement des espèces menacées, reste donc une priorité pour suivre l'évolution des populations à travers le temps et ajuster la gestion des stations qui les abritent.

En fonction des moyens disponibles (temps, financement, nombre d'observateurs), les suivis d'espèces peuvent être plus ou moins conséquents. Il convient alors de bien prendre en compte ces aspects car un suivi doit être répété dans le temps, et ce sur plusieurs années au risque de compromettre l'interprétation des résultats.

Ce document vise à répertorier les éléments indispensables à ne pas oublier lors de l'élaboration d'un protocole de suivi relatif aux Odonates et plus particulièrement des espèces patrimoniales.



FIGURE N°1 - Malgré son statut régional (« CR » en Bourgogne et « VU » en Franche-Comté), la cordulie arctique ne bénéficie pas à l'heure actuelle d'un suivi régional standardisé de ses populations (R. Itrac-Bruneau).

PARTIE 1

DÉFINITION ET PRINCIPES GÉNÉRAUX D'UN SUIVI

DIFFÉRENCE ENTRE INVENTAIRE ET SUIVI D'ESPÈCE(S)

Un **inventaire** vise à élaborer une liste la plus exhaustive possible des espèces présentes sur un secteur géographique donné et dans un temps limité. C'est une photographie à un instant i du groupe étudié, qui n'a pas nécessairement de raison autre que la connaissance (même si, dans une certaine mesure, la mobilisation des données d'inventaires peut permettre l'évaluation de tendances évolutives, principalement à large échelle (cf. thématique listes rouges pour exemple)).

Un **suiti** repose quant à lui sur une série de collectes de données qualitatives et quantitatives et répétées dans le temps afin de détecter des tendances d'évolution (par exemple, est-ce que la population de leucorrhine à large queue de l'étang est en régression ou en augmentation?). La méthodologie employée est identique à chaque passage et reproductible d'une année

sur l'autre. Les suivis sont régulièrement mis en place dans le but d'évaluer et d'adapter le cas échéant une opération de gestion.

LES ÉTAPES D'UN SUIVI SCIENTIFIQUE

En fonction des problématiques de gestion, plusieurs possibilités de suivis s'offrent au gestionnaire :

- Un suivi de l'ensemble du cortège des Odonates.
- Un suivi ciblé sur une ou plusieurs espèces patrimoniales.

Toutefois, quel que soit le type de suivi, plusieurs paramètres sont indispensables à renseigner ou à prendre en compte en amont de sa réalisation.

Toutes les étapes d'un suivi scientifique sont en lien les unes avec les autres et doivent être planifiées avant de passer à sa mise en œuvre (Danancher et al., 2016 ; figure 2).

N.B. : pour plus de détail sur chacune des étapes discutées ci-après, il est possible de consulter l'ouvrage de Danancher et al. (2016), remarquablement bien fait et traitant de la question « définir, mettre en œuvre et analyser des suivis scientifiques en espaces naturels » dont ce chapitre s'est en grande partie inspiré.



FIGURE N°2 - Les étapes d'un suivi scientifique (d'après Danancher et al., 2016).

DÉFINIR UN OBJECTIF PRÉCIS POUR LE SUIVI

Un suivi réussi, c'est avant tout une question bien posée, bien définie, et pour laquelle il est possible d'apporter une réponse. Pour y parvenir, les trois points suivants sont nécessaires (Danancher *et al.*, 2016) :

- Bien appréhender le contexte et les enjeux du suivi.
- Faire le bilan des connaissances sur l'objectif.
- Passer d'un objectif à une question précise (= poser une hypothèse sur les données récoltées sur le terrain valideront ou rejetteront après analyse).

DÉFINIR UNE TECHNIQUE D'ÉCHANTILLONNAGE ADAPTÉE À LA QUESTION POSÉE

Durée du suivi et définition du budget

Ce qui détermine la durée d'un suivi est souvent l'échéance à laquelle une réponse est attendue (tendance évolutive d'une population, effet d'une gestion sur une population...). Cette nécessité doit être mise en balance avec les connaissances du processus que l'on souhaite mesurer et l'échelle de temps à laquelle vous êtes en capacité à mesurer un changement qui a du sens (Danancher *et al.*, 2016).

La durée du suivi et sa répétabilité dans le temps sera fonction de plusieurs paramètres : objectif du suivi, état des connaissances initiales ou encore moyens humains (compétences internes...) et financiers disponibles. Mais il faudra toujours garder à l'esprit qu'un suivi d'espèce bien réalisé et informatif sur l'état de santé de la population demande du temps (plusieurs années) et un effort de prospection important.

D'une manière générale, plus on fait de passages sur le terrain, plus l'analyse sera précise car plus on aura de données pour estimer les paramètres. Cependant, déceler un changement, une tendance, implique de positionner ces passages sur une échelle de temps pertinente pour le phénomène observé (Danancher *et al.*, 2016).

Développer le protocole

Une fois la durée du suivi et le budget définis, il est possible de déterminer la méthodologie et de développer le protocole associé. Les réflexions doivent notamment se porter sur la **variable à mesurer** et le **plan d'échantillonnage**.

COLLECTER ET STOCKER LES DONNÉES

L'absence d'une fiche de terrain unique et d'une base de

données dédiée est souvent à l'origine de difficultés d'analyse. Le moindre défaut de cadrage peut en effet inciter les utilisateurs à modifier le protocole selon leur appréciation, rendant ensuite compliquées l'agrégation et l'analyse des données. La centralisation automatisée et la sécurisation des données doivent également être assurées par le recours à des outils de base de données adaptés et qui peuvent fonctionner avec d'autres bases existantes ou futures. Ces protocoles peuvent notamment venir alimenter de manière ponctuelle des bases de données régionales (Taxa, Sigogne...) ou nationales (INPN, SINP, Opie-odonates...). Concernant l'aspect cartographique, outre la mise en place d'une base de données géographique centralisée, un outil de gestion des métadonnées est indispensable pour assurer des échanges dans les règles de l'art (dont certaines sont réglementaires) (Debaive & Touzé, 2013).

ANALYSER LES DONNÉES

La qualité des analyses et la pertinence des résultats obtenus sont fortement tributaires des compétences scientifiques déployées à l'occasion du traitement des données collectées mais aussi des décisions prises en amont lors de la définition du protocole. Notez qu'il est toujours possible de faire appel à un(e) spécialiste extérieur(e) pour analyser les données si les compétences internes ne sont pas suffisantes.

ÉVALUER LE SUIVI

Un suivi peut gagner en qualité s'il est confronté à des avis externes (un collègue, un conseil scientifique, etc.). De plus, il est important de ne pas attendre la toute fin d'un suivi avant de l'évaluer et de produire une analyse intermédiaire (analyse de données des premières années par exemple) qui peut permettre un ajustement précoce de la méthode (Danancher *et al.*, 2016).

LÉGISLATION

Certaines espèces sont protégées par la loi. Leur capture, y compris des stades larvaires, nécessite une autorisation spécifique délivrée par la DREAL (se reporter au tableau II pour la liste des espèces concernées en Franche-Comté).

PARTIE 2

NOTIONS FONDAMENTALES SUR LES LIBELULES POUR UN SUIVI OPTIMAL

CYCLE DE VIE DES LIBELULES

Les Odonates sont des insectes aquatiques dont la diversité des espèces et la dynamique des populations sont révélatrices du fonctionnement complexe des zones humides : c'est un groupe « intégrateur » qui réagit aux nombreux paramètres de son milieu. La larve se développe dans l'eau et met selon les espèces plusieurs mois voire quelques années pour devenir un adulte volant qui ne vivra généralement que quelques semaines (figure 3). Le milieu terrestre environnant le milieu aquatique est également très important pour le développement des Odonates. En effet, il fait entièrement partie de l'habitat des libellules qui le parcourent à l'état adulte, notamment pour chasser, se reposer ou se déplacer d'un site à l'autre (Merlet & Ittrac-Bruneau, 2016).

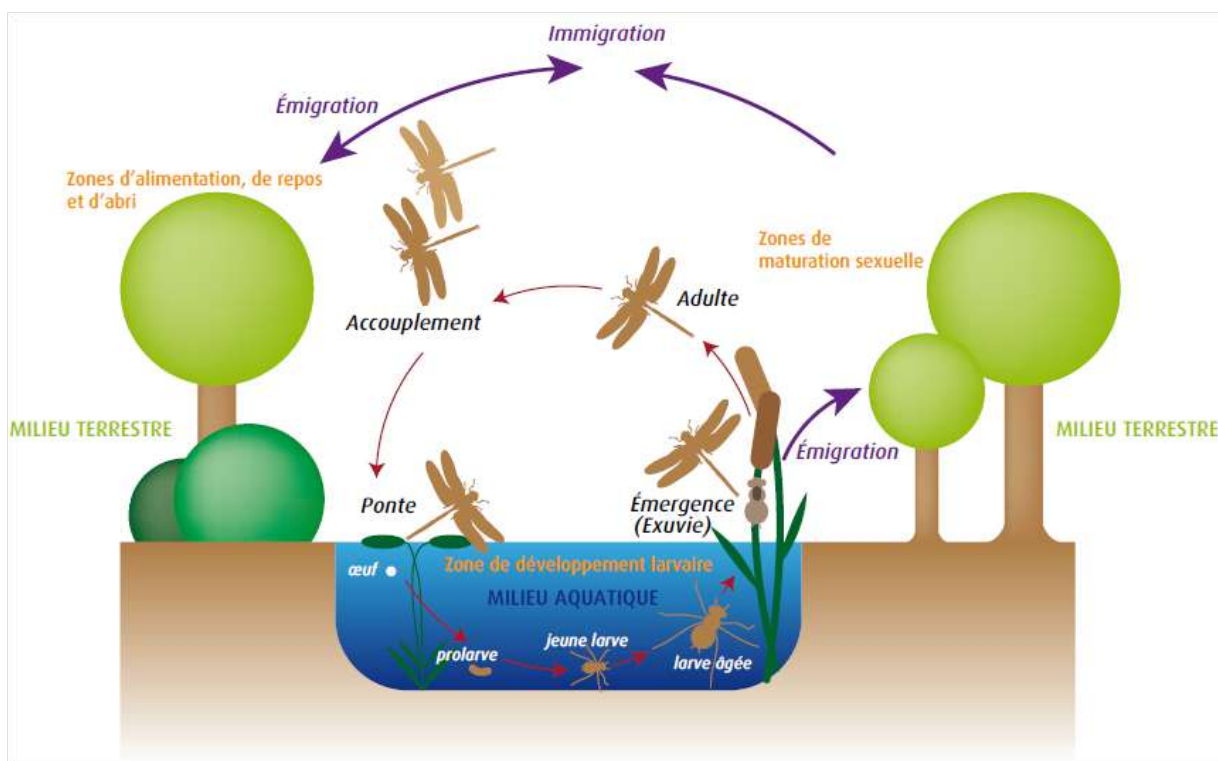


FIGURE N°3 - Cycle de vie des odonates (source : Opie & Sf0, 2012).

« AUTOCHTONIE » D'UNE ESPÈCE

RECHERCHE DES EXUVIES : UNE ÉTAPE PRIMORDIALE

La recherche d'exuvies imaginales (enveloppe larvaire que laisse derrière lui l'insecte après sa dernière mue) doit être une étape incontournable pour un suivi approprié des Odonates. En effet, en raison des capacités importantes de déplacement des adultes, il est important de pouvoir qualifier « l'autochtonie » d'une espèce sur le site étudié. Ce critère écologique est utilisé pour qualifier le fait que le milieu aquatique constitue bien l'habitat larvaire de l'espèce observée ou

étudiée (Opie & Sf0, 2012). En outre, la collecte des exuvies se révèle particulièrement indispensable dans le cas de suivi d'espèces qualifiées de « discrètes » ou difficiles à détecter, pour lesquelles peu d'adultes sont généralement observés.

Les exuvies devront être récoltées de la manière la plus exhaustive possible et devront ensuite être identifiées scrupuleusement à l'aide d'une loupe binoculaire et d'une bibliographie appropriée (par exemple Boudot *et al.*, 2019 ; Doucet, 2016). Ainsi, le dimensionnement de l'étude devra donc prévoir un temps minimal pour la recherche *in situ* et la détermination au laboratoire des spécimens collectés.

L'analyse des exuvies sur un site permet :

- De renseigner sur l'autochtonie de l'espèce.
- De préciser le nombre minimal d'individus de la population.
- D'estimer le sex-ratio de la population.
- Émergence ou individus fraîchement émergés.
- Femelle en activité de ponte dans des habitats aquatiques favorables au cycle larvaire de l'espèce.
- Comportements territoriaux des mâles de certains anisoptères.
- Tandems, cœurs copulateurs, etc.

Certaines exuvies ne sont pas identifiables à l'espèce. C'est notamment le cas de certains Coenagrionidae, de certains *Sympetrum* ou encore des mâles ou des femelles de certaines espèces.

Tout comme les imagos, la collecte des exuvies d'espèces protégées nécessite une autorisation de capture.

Ces éléments permettent de conclure à une probabilité d'autochtonie de l'espèce sur le site étudié et sont particulièrement intéressants à collecter en cas d'impossibilité de récolte des exuvies ou si cette dernière n'a été que partiellement réalisée.

SYNTHÈSE

Le tableau I issu des travaux de Vanappelghem (2007) et Iorio (2015) fait la synthèse des critères permettant de déterminer le niveau d'autochtonie des Odonates sur un site étudié.

COMPORTEMENT DES IMAGOS

En complément de la recherche des exuvies, il est important de noter les comportements des adultes pouvant apporter des informations sur l'autochtonie d'une espèce (Iorio, 2015 ; Vanappelghem, 2007) :

TABLEAU N°1 - Critères pour déterminer le niveau d'autochtonie des Odonates (d'après Iorio, 2015 ; Vanappelghem, 2007).

	Autochtonie	Critères
Reproduction de l'espèce	Certaine	Exuvie(s) ou émergence(s)
	Probable	Présence de néonate(s) (= individu fraîchement émergé) et/ou Présence de larves (stades jeunes et intermédiaires) et/ou Femelle en activité de ponte dans un habitat aquatique favorable
	Possible	Présence des deux sexes dans un habitat aquatique potentiel pour l'espèce et Comportements territoriaux ou poursuite de femelles ou accouplements ou tandems
	Aucune preuve évidente	Un ou plusieurs adultes ou immatures dans un habitat favorable ou non à l'espèce : sans comportement d'activité de reproduction ou Femelle en activité de ponte dans un habitat non potentiel pour l'espèce ou Comportements territoriaux de mâles sans femelle observée

PARTIE 3

ESPÈCES PATRIMONIALES PRÉSENTES EN FRANCHE- COMTÉ

Une liste de 31 espèces a été retenue dans la déclinaison Bourgogne-Franche-Comté du Plan national d'actions en faveur des libellules (Itrac-Bruneau *et al.*, à paraître). Cette liste compile les espèces retenues sur la base des critères de patrimonialité (protection et menaces régionales ou nationales). Parmi celles-ci, 26 espèces sont présentes en Franche-Comté (tableau II) dont :

- 6 espèces protégées sur le territoire national, auxquelles s'ajoute une espèce potentielle, le leste enfant (*Sympecma paedisca* (Brauer, 1877)).
- 17 espèces qui ont été évaluées menacées lors de l'établissement de la dernière Liste rouge régionale (CBNFC-ORI, 2013).

À noter que l'agrion délicat (*Ceriagrion tenellum* (Villers, 1789)), bien que classé « vulnérable » dans la Liste rouge de Franche-Comté, n'a pas été retenu dans la déclinaison régionale en raison de sa dynamique de progression très nette sur le territoire de l'ex-région, où il est actuellement présent partout, et semble indiquer un manque de connaissances lors de l'élaboration de la Liste rouge, le tout visiblement combiné à une poussée démographique récente des noyaux de population les plus méridionaux et occidentaux. L'espèce est par ailleurs non menacée en Bourgogne. Enfin, les milieux sur lesquels elle est présente ne sont pas toujours de bonne qualité (contrairement à la situation du début du siècle où l'espèce était en majeure partie cantonnée sur des habitats tourbeux et paratourbeux).

En raison de la fragilité des populations et du caractère réglementaire lié à certains taxons, ces 26 espèces sont celles qui nécessitent le plus de bénéficier d'actions de suivi des populations en Franche-Comté.



FIGURE N°4 - *Lestes dryas* fait partie des espèces retenues dans la déclinaison régionale en tant qu'espèce de priorité régionale (M. Poussin).

TABLEAU N°II - Liste des 26 espèces présentes en Franche-Comté retenues dans la déclinaison Bourgogne-Franche-Comté du PNA en faveur des libellules.

Nom latin	Nom vernaculaire	LR France (2016)	LR B (2015)	LR FC (2013)	Protection nationale	DHFF	Espèce cible PNA
Espèces de « priorité nationale »							
<i>Aeshna juncea</i> (Linnaeus, 1758)	Aesche des joncs	NT	-	NT			✓
<i>Aeshna subarctica</i> Walker, 1908	Aesche subarctique	NT	-	EN			✓
<i>Coenagrion hastulatum</i> (Charpentier, 1825)	Agrion à fer de lance	VU	CR	NT			✓
<i>Coenagrion mercuriale</i> (Charpentier, 1840)	Agrion de Mercure	LC	LC	NT	Art. 3	Ann. II	✓
<i>Coenagrion pulchellum</i> (Vander Linden, 1825)	Agrion joli	VU	VU	NT			✓
<i>Lestes sponsa</i> (Hansemann, 1823)	Leste fiancé	NT	LC	LC			✓
<i>Leucorrhinia albifrons</i> (Burmeister, 1839)	Leucorrhine à front blanc	NT	-	EN	Art. 2	Ann. IV	✓
<i>Leucorrhinia caudalis</i> (Charpentier, 1840)	Leucorrhine à large queue	LC	VU	CR	Art. 2	Ann. IV	✓
<i>Leucorrhinia dubia</i> (Vander Linden, 1825)	Leucorrhine douteuse	NT	-	VU			✓
<i>Leucorrhinia pectoralis</i> (Charpentier, 1825)	Leucorrhine à gros thorax	NT	EN	EN	Art. 2	Ann. II et IV	✓
<i>Nehalennia speciosa</i> (Charpentier, 1840)	Déesse précieuse	CR	-	CR			✓
<i>Ophiogomphus cecilia</i> (Geoffroy in Fourcroy, 1785)	Gomphe serpent	LC	VU	DD	Art. 2	Ann. II et IV	✓
<i>Oxygastra curtisii</i> (Dale, 1834)	Cordulie à corps fin	LC	NT	VU	Art. 2	Ann. II et IV	✓
<i>Somatochlora alpestris</i> (Selys, 1840)	Cordulie alpestre	NT	-	CR			✓
<i>Somatochlora arctica</i> (Zetterstedt, 1840)	Cordulie arctique	NT	CR	VU			✓
<i>Sympecma paedisca</i> (Brauer, 1877)	Leste enfant	RE	-	-	Art. 2		✓
<i>Sympetrum danae</i> (Sulzer, 1776)	Sympétrum noir	VU	EN	LC			✓
<i>Sympetrum depressiusculum</i> (Selys, 1841)	Sympétrum déprimé	EN	NA	DD			✓
<i>Sympetrum flaveolum</i> (Linnaeus, 1758)	Sympétrum jaune d'or	NT	NA	VU			✓
<i>Sympetrum pedemontanum</i> (O.F. Müller in Allioni, 1766)	Sympétrum du Piémont	NT	-	EN			✓
<i>Sympetrum vulgatum</i> (Linnaeus, 1758)	Sympétrum vulgaire	NT	VU	LC			✓
Espèces de « priorité régionale »							
<i>Aeshna isoceles</i> (O.F. Müller, 1767)	Aesche isocèle	LC	NT	VU			
<i>Cordulegaster bidentata</i> Selys, 1843	Cordulégastre bidenté	LC	NT	VU			
<i>Eitheca bimaculata</i> (Charpentier, 1825)	Cordulie à deux taches	LC	NT	VU			
<i>Lestes dryas</i> Kirby, 1890	Leste des bois	LC	VU	VU			
<i>Lestes virens</i> (Charpentier, 1825)	Leste verdoyant	LC	VU	VU			
<i>Somatochlora flavomaculata</i> (Vander Linden, 1825)	Cordulie à taches jaunes	LC	VU	NT			

PARTIE 4

ÉLÉMENTS D'AIDE À LA MISE EN PLACE D'UN PROTOCOLE SIMPLE DE SUIVI DES ODONATES

CHOIX ET DESCRIPTION DES STATIONS SUIVIES

CHOIX DES STATIONS SUIVIES

Les libellules utilisent différentes composantes de leur environnement : un milieu aquatique pour la ponte et le développement des larves, mais aussi les milieux terrestres environnants pour assurer leur maturation, chasser, se reposer... En fonction des espèces, les caractéristiques de ces composantes pourront être différentes, notamment concernant le milieu aquatique. Les stations sélectionnées devront prendre en compte les singularités de chaque espèce suivie afin de ne pas risquer de passer à côté d'un élément essentiel. Si le suivi a pour but de suivre l'état de santé d'une population (cas d'une espèce patrimoniale le plus souvent), les milieux de reproduction (microhabitats larvaires et zones d'émergence) seront préférentiellement sélectionnés. Par exemple, un suivi centré sur le lesté des bois (*Lestes dryas*) devra s'attarder sur un ou plusieurs milieux temporaires (mares, marais, étangs, prairies inondées, bras-morts et gouilles de tourbières) qui constituent son milieu de reproduction. Si le suivi vise à connaître l'ensemble du cortège d'espèces fréquentant le milieu, alors une mosaïque d'habitats variés devra composer l'ensemble des placettes examinées ou du parcours prospecté.

La surface des placettes ou la longueur des transects seront définies en fonction de la configuration du site et de la faisabilité mais devront être représentatives du milieu.

REPÉRAGE DES STATIONS SUR LE TERRAIN

Afin de retrouver précisément les placettes ou les transects d'une année sur l'autre voire même au cours de la saison, la géolocalisation des extrémités de la placette ou du transect (bornage) par GPS est fortement recommandée. Cependant, en fonction de la précision de l'appareil utilisé, un décalage de plusieurs mètres peut avoir lieu. Aussi, il est conseillé de coupler la prise de coordonnées GPS avec un système visuel, d'autant

que, bien que cela soit peu recommandé, la personne en charge du suivi (observateur) ne sera pas toujours la même au cours de sa mise en œuvre. La localisation de la zone à suivre peut être matérialisée par un balisage fixe (piquets en bois ou en métal agrémenté de rubalise à son extrémité ou d'un marquage à la bombe de peinture), un marquage coloré d'éléments fixes du paysage (arbres, rochers...) ou encore en reportant le schéma de la placette ou le tracé des transects sur photographie aérienne.



FIGURE N°5 - Les piquets installés pour repérer la station de suivi sont repérables de loin sur cette tourbière (R. Itrac-Bruneau).

Il faut toutefois garder à l'esprit que chacune de ces méthodes présente des avantages et des inconvénients tels que disparition des piquets, durée dans le temps des marquages à la bombe de peinture, qualité écologique des bombes utilisées ou encore dynamique des milieux rendant difficile l'interprétation des repérages sur orthophotographie.

DESCRIPTION DES STATIONS

Il est important de décrire à chaque passage l'état des habitats des stations suivies (type d'habitat, atteintes observées, menaces potentielles...) afin de définir son évolution. Concernant spécifiquement le groupe des Odonates, une liste des habitats a été proposée par la SfO (annexe 4). Une grille de description standardisée a également été fournie dans le cadre du développement du Steli et à laquelle il est possible de se référer.

En complément, une description (à minima succincte) du milieu est recommandée par renseignement des points suivants (annexe 5) :

- La surface du milieu.
- Les types d'habitats aquatiques.
- Les types d'habitats terrestres.
- La présence de végétation au sein du milieu aquatique et sur les rives (type de végétation (hélrophytes ou hydrophytes) et recouvrement).
- La qualité de l'eau.
- Les variations des niveaux d'eau au cours de l'année.
- Les activités humaines observées.
- Les atteintes au milieu ainsi que les menaces potentielles observées.

Des précisions aux items précités (comme par exemple la nature des espèces végétales aquatiques) ou des éléments supplémentaires (nature des sédiments des cours d'eau, profondeur de l'eau, supports d'émergence...) pourront éventuellement être ajoutés en fonction du contexte local et de l'objectif initial du suivi.

PROSPECTIONS DE TERRAIN

CHOISIR LA BONNE PÉRIODE

Choix du stade étudié

Suivant les espèces, l'étude des imagos, des exuvies ou des larves sera privilégiée. En effet, si la majorité des espèces est généralement bien détectée au stade adulte, l'étude d'autres stades est préconisée pour une poignée de taxons. Par exemple, si les adultes de cordulégastres sont en général discrets, les larves sont en revanche facilement détectables dans les ruisselets. De même, la détectabilité de la cordulie à deux taches (*Epitheca bimaculata*) donne de meilleurs résultats par la recherche et le dénombrement des exuvies que par un comptage des adultes. Il est donc primordial de bien se renseigner sur l'espèce (ou les espèces) qui sera suivie afin de cibler le stade le plus approprié pour son étude et donc la période de prospection la plus adaptée en conséquence.

Dans tous les cas, la collecte des exuvies est conseillée en complément (au moins pour les anisoptères et pour quelques groupes de zygoptères).

L'annexe 1 présente les stades phénologiques et indices de présence les plus pertinents à étudier selon les espèces.



FIGURE N°6 - Recherche de larves de *Cordulegaster* spp. (G. Doucet).

Phénologie des espèces

L'activité des espèces aux différents stades de leur vie varie au cours de l'année, des saisons et, bien sûr, d'une espèce donnée. Pour cette raison, il est impératif que les prospections de terrain menées dans le cadre du suivi respectent bien la phénologie de la période de vol des adultes des espèces ciblées (lorio, 2015). Par exemple, un suivi de la cordulie arctique (*Somatochlora arctica*) sera optimal entre la fin juin et la fin août en Franche-Comté tandis que celui de l'aesche des joncs (*Aeshna juncea*) devra se concentrer sur la période du mois d'août.

L'annexe 2 présente les périodes d'observation optimales des espèces patrimoniales présentes en Franche-Comté.

CONDITIONS MÉTÉOROLOGIQUES REQUISES

Les conditions météorologiques requises pour les prospections des imagos d'Odonates sont les suivantes : vent faible à nul, absence de pluie, température supérieure à 18°C et ensoleillé ou légèrement plus chaud en cas de temps couvert. Idéalement, les prospections seront réalisées entre 10h et 17h (plage horaire plus étendue les jours de fortes chaleurs).

En outre, dans la mesure du possible, une absence de pluie dans les 2 à 3 jours (minimum) précédents les passages sur site est requise afin de maximiser la présence d'exuvies (celles-ci pouvant être lessivées lors des intempéries).

NOMBRE DE PASSAGES ANNUELS

La pression de prospection annuelle exercée sur le site étudié va déterminer, entre autres éléments, la qualité du suivi réalisé. Dans le cas d'un suivi de base, un nombre minimal de 3 passages est recommandé (1 passage en début, en milieu et en fin de période de vol). Dans le cas d'un suivi d'espèce plus poussé en revanche, le nombre de passages peut être plus soutenu, ce qui permet d'affiner les données collectées et donc les conclusions qui en découlent.

Si plusieurs espèces avec des phénologies différentes sont visées par le suivi (par exemple, une espèce avec un pic de vol printanier et une espèce avec un pic de vol estival), il faudra également veiller à multiplier les passages sur le terrain afin de pouvoir observer convenablement l'ensemble des espèces.

DÉNOMBREMENT DES INDIVIDUS ET OBSERVATION DE LEURS COMPORTEMENTS

CAS DES IMAGOS

La mobilité des individus, notamment des mâles patrouilleurs, et la difficulté d'identification à l'espèce des individus présents en grand nombre et en mélange (cas notamment des zygoptères) rendent parfois difficile le dénombrement précis des espèces présentes sur le secteur suivi. Des classes d'effectifs peuvent alors être renseignées (tableau III), bien qu'il soit conseillé d'aller au plus précis pour les espèces patrimoniales compte-tenu de leur statut et de l'intérêt à définir au plus juste leurs populations.

TABLEAU N°III - Classes d'effectifs d'après Dommanget, 2002.

Classes	Estimations
I	1 individu
II	2 à 10 individus
III	11 à 50 individus
IV	51 à 100 individus
V	101 individus et plus

Les comportements observés (voir partie « Définir une technique d'échantillonnage adaptée à la question posée ») doivent également être notés afin de renseigner sur l'autochtonie potentielle de l'espèce.

CAS DES EXUVIES

Si une collecte des exuvies est envisagée (très fortement conseillé pour les anisoptères et pour quelques groupes de zygoptères), celle-ci doit être la plus exhaustive possible dans le but d'obtenir une vision la plus précise de la population suivie (voir partie « Définir un objectif précis pour le suivi »), mais aussi de pouvoir cartographier finement les secteurs de développement larvaire. Ainsi, les zones de microhabitats larvaires favorables doivent être minutieusement prospectées. Par exemple, pour la cordulie à corps fin (*Oxygastra curtisii*), les secteurs à aulnes des cours d'eau seront préférentiellement prospectés tandis que pour la cordulie arctique (*Somatochlora arctica*) ou la cordulie alpestre (*Somatochlora alpestris*), les gouilles seront ciblées.

La détermination des exuvies n'est pas toujours aisée. Pour cette raison, les exuvies des espèces rares ou à détermination difficile doivent être conservées et transmises à un expert pour confirmation.

PARTIE 5

OUVRAGES UTILES ET MATÉRIEL DE TERRAIN

OUVRAGES UTILES

Voici une liste de plusieurs ouvrages de référence utiles pour la détermination des adultes sur le terrain, la détermination des chenilles ou encore pour trouver des renseignements sur la biologie, l'écologie ou la répartition des espèces dans la région. Cette liste bibliographique est non exhaustive.

DÉTERMINATION DES ADULTES

Boudot J.-P., Grand D. & Doucet G., 2019. *Cahier d'identification des libellules de France, Belgique, Luxembourg et Suisse*. 2^{ème} édition. Ed. Biotope. 152 p.

Dijkstra K.-D. B. & Lewington R., 2015. *Guide des Libellules de France et d'Europe*. Collection Guide Delachaux, éd. Delachaux et Niestlé, Neuchâtel/Paris. 320 p.

Hentz J.-L., Deliry C. & Bernier C., 2011. *Libellules de France. Guide photographique des imagos de France métropolitaine*. Gard Nature & Groupe Sympetrum (GRPLS). 195 p.

Wendler A. & Nüss J.-H., 1997. *Libellules. Guide d'identification des libellules de France, d'Europe septentrionale et centrale*. Société française d'Odonatologie. 130 p.

DÉTERMINATION DES LARVES ET EXUVIES

Brochard C. & Van der Ploeg E., 2014. *Fotogids Larven van Libellen*. KNNV Uitgeverij, Zeist. 239 p.

Brochard C., Groenendijk C., Van der Ploeg E. & Termaat T., 2012. *Fotogids Larvenhuidjes van Libellen*. KNNV Uitgeverij, Zeist. 320 p.

Doucet G., 2016. *Clé de détermination des Exuvies des Odonates de France*. 3^{ème} édition. Société française d'Odonatologie. 68 p.

Heidemann H. & Seidenbuch R., 2002. *Larves et exuvies des libellules de France et d'Allemagne (sauf la Corse)*. Société française d'Odonatologie. 415 p.

OUVRAGES RÉGIONAUX

Prot J.-M., 2001. *Atlas commenté des insectes de Franche-Comté. Tome 2 - Odonates (Demoiselles et Libellules)*. Office pour l'information Eco-entomologique de Franche-Comté. 185 p.

SHNA-OFAB, CBNFC-ORI & Opie-FC, 2022. *Atlas des Odonates de Bourgogne-Franche-Comté*. *Rev. Sci. Bourgogne-Franche-Comté Nature* Hors-série 17. 446 p.

MATÉRIEL DE TERRAIN

Le matériel de terrain relatif aux prospections odonatologiques est composé de :

- Un filet.
- Une loupe de terrain.
- Un carnet de terrain et un crayon.
- Un guide de détermination.
- Une paire de jumelles.
- Des petits flacons numérotés pour la collecte des exuvies. Une attention particulière devra être apportée aux éléments renseignés, ceci en vue d'en assurer l'exploitation ultérieure et d'éviter toute erreur d'étiquetage.

D'autres outils peuvent compléter cette liste en fonction des paramètres à mesurer (canne-sonde ou tarière pour sonder la profondeur de tourbe, GPS, appareil photo, guide de botanique...).

CONCLUSION

Avant de construire un protocole de suivi, il est important de se (re)poser les questions principales :

- Quel(s) taxon(s) je souhaite suivre et quelles sont les meilleures méthodes adaptées à cette (ces) espèce(s) ?
- De quels moyens humains et financiers je dispose ?
- Le site sur lequel je mets en place le suivi va-t-il faire l'objet d'une gestion particulière ?

À partir des réponses à ces 3 questions, il sera possible d'élaborer un protocole de suivi qui répondra aux objectifs visés.

L'observation des imagos et de leur comportement, la collecte des exuvies et la réalisation des prospections de terrain à des périodes adaptées à la phénologie des espèces visées sont des éléments primordiaux à ne pas négliger lors du suivi.

Enfin, il est rappelé ici que si le suivi envisagé concerne une ou plusieurs espèces protégées, une demande d'autorisation de capture doit être formulée auprès des autorités compétentes.

BIBLIOGRAPHIE

- Boudot J.-P., Grand D. & Doucet G., 2019. *Cahier d'identification des libellules de France, Belgique, Luxembourg et Suisse. 2^{ème} édition.* Ed. Biotope. 152 p.
- CBNFC-ORI, 2013. *Listes rouges régionales d'insectes de Franche-Comté : Libellules (Odonates), Criquets, Sauterelles et Grillons (Orthoptères), Papillons de jour (Rhopalocères & Zygènes) et Mantes (Mantidés). Évaluation du risque de disparition selon la méthodologie et la démarche de l'UICN.* 12 p.
- Danancher D., Besnard A., Dentant C., Doledec S., Gauthier P., Letourneau A., Miaud C., Thompson J., Tully T., Vallod D. & Wolff A., 2016. *Définir, mettre en œuvre et analyser des suivis scientifiques en espaces naturels.* CEN Rhône-Alpes. 16 p.
- Debaive N. & Touzé A., 2013. *Donnez toutes les chances de réussite à votre suivi.* *Espaces naturels* 41 : 26-27.
- Dommanget J.-L., 2002. *Protocole de l'Inventaire cartographique des Odonates de France (Programme INVOD).* Muséum national d'Histoire naturelle & Société française d'odonatologie, 3^{ème} édition. 64 p.
- Doucet G., 2016. *Clé de détermination des Exuvies des Odonates de France. 3^{ème} édition.* Société française d'Odonatologie. 68 p.
- Houard, X. (coord.), 2020. *Plan national d'actions en faveur des « libellules ». Agir pour la préservation des Odonates menacés et de leurs habitats 2020-2030.* Office pour les insectes et leur environnement. DREAL Hauts-de-France & Ministère de la transition écologique et solidaire. 68 p.
- Iorio E., 2015. *Éléments de doctrine régionale pour la prise en compte des Odonates dans le cadre des études règlementaires en Pays de la Loire.* DREAL Pays-de-la-Loire & DREAL Basse-Normandie. 26 p.
- Itrac-Bruneau R., Barbotte O., Jacquot P. & Mora F., à paraître. *Déclinaison régionale du Plan national d'actions en faveur des libellules – Bourgogne-Franche-Comté – 2021-2030. Agir pour la préservation de nos libellules et demoiselles patrimoniales.* Société d'histoire naturelle d'Autun – Observatoire de la faune de Bourgogne, Conservatoire botanique national de Franche-Comté – Observatoire régional des Invertébrés & Opie-Franche-Comté. 170 p.
- Merlet F. & Itrac-Bruneau R., 2016. *Aborder la gestion conservatoire en faveur des Odonates. Guide technique.* Office pour les insectes et leur environnement & Société française d'Odonatologie. DREAL Hauts de France. 96 p.
- Office pour les insectes et leur environnement & Société française d'Odonatologie, 2012. *Agir pour les Odonates. L'essentiel du Plan national d'actions 2011-2015.* DREAL Nord-Pas-de-Calais, MEDDE. 20 p.
- Sibley J.-P., 2013. *Encore d'actualité, le suivi des populations ?* *Espaces naturels* 41 : 21.
- Vanappelghem C., 2007. *Protocole du nouvel atlas des Odonates de la région Nord-Pas-de-Calais.* *Le Héron* 40 (1) : 43-52.

ANNEXES

- 🍃 **Annexe 1** : Stades phénologiques et indices de présence les plus pertinents à étudier selon les espèces.
- 🍃 **Annexe 2** : Phénologie des libellules patrimoniales de Franche-Comté.
- 🍃 **Annexe 3** : Proposition d'une fiche de terrain.
- 🍃 **Annexe 4** : Liste des habitats odonatologiques (d'après SfO, 2001).
- 🍃 **Annexe 5** : Fiche de description des habitats (issu du protocole Steli).

Annexe 1 : Stades phénologiques et indices de présence les plus pertinents à étudier selon les espèces.

Nom latin	Stade phénologique ou indice de présence	Commentaire
Espèces de « priorité nationale »		
<i>Aeshna juncea</i> (Linnaeus, 1758)	Adultes et exuvies	
<i>Aeshna subarctica</i> Walker, 1908	Adultes et exuvies	
<i>Coenagrion hastulatum</i> (Charpentier, 1825)	Adultes	Exuvies très difficiles à déterminer
<i>Coenagrion mercuriale</i> (Charpentier, 1840)	Adultes	Exuvies très difficiles à déterminer
<i>Coenagrion pulchellum</i> (Vander Linden, 1825)	Adultes	Exuvies très difficiles à déterminer
<i>Lestes sponsa</i> (Hansemann, 1823)	Adultes et exuvies	Risque de confusion des adultes (bien regarder les cerques des mâles)
<i>Leucorrhinia albifrons</i> (Burmeister, 1839)	Adultes et exuvies	
<i>Leucorrhinia caudalis</i> (Charpentier, 1840)	Adultes et exuvies	
<i>Leucorrhinia dubia</i> (Vander Linden, 1825)	Adultes et exuvies	
<i>Leucorrhinia pectoralis</i> (Charpentier, 1825)	Adultes et exuvies	
<i>Nehalennia speciosa</i> (Charpentier, 1840)	Adultes et exuvies	
<i>Ophiogomphus cecilia</i> (Geoffroy in Fourcroy, 1785)	Adultes et exuvies	
<i>Oxygastra curtisii</i> (Dale, 1834)	Exuvies	
<i>Somatochlora alpestris</i> (Selys, 1840)	Adultes et exuvies	
<i>Somatochlora arctica</i> (Zetterstedt, 1840)	Adultes et exuvies	
<i>Sympecma paedisca</i> (Brauer, 1877)	-	
<i>Sympetrum danae</i> (Sulzer, 1776)	Adultes et exuvies	
<i>Sympetrum depressiusculum</i> (Selys, 1841)	Adultes et exuvies	
<i>Sympetrum flaveolum</i> (Linnaeus, 1758)	Adultes et exuvies	
<i>Sympetrum pedemontanum</i> (O.F. Müller in Allioni, 1766)	Adultes et exuvies	
<i>Sympetrum vulgatum</i> (Linnaeus, 1758)	Adultes et exuvies	Risque de confusion des exuvies
Espèces de « priorité régionale »		
<i>Aeshna isoceles</i> (O.F. Müller, 1767)	Adultes et exuvies	
<i>Cordulegaster bidentata</i> Selys, 1843	Larves	À rechercher avec une épuisette
<i>Epitheca bimaculata</i> (Charpentier, 1825)	Exuvies	
<i>Lestes dryas</i> Kirby, 1890	Adultes et exuvies	Risque de confusion des adultes (bien regarder les cerques des mâles)
<i>Lestes virens</i> (Charpentier, 1825)	Adultes et exuvies	Risque de confusion des adultes (bien regarder les cerques des mâles)
<i>Somatochlora flavomaculata</i> (Vander Linden, 1825)	Adultes et exuvies	

La détermination des exuvies n'est pas toujours aisée. Pour cette raison, **les exuvies des espèces rares ou à détermination difficile doivent être conservées et transmises à un expert pour confirmation.**

Annexe 4 : Liste des habitats odonotologiques (d'après SfO, 2001).

Codes	Types	Précisions et commentaires
00	Milieux indéterminés	Absence d'information, collections, bibliographie, etc.
01	Zones des sources	Petits bassins et écoulements (permanents) des sources ; parfois présence de sphaignes ; souvent ombragés
02	Ruisselets / ruisseaux fermés	Eaux vives et fraîches de 0,5 à 4-5m de large situées en milieux fermés (sous-bois, forêts, taillis, etc.). Parfois coulant sur des pentes abruptes. Assèchement estival possible (mais présence de vasques, flaques et micro-mares)
23	Ruisselets / ruisseaux ouverts	Eaux vives et fraîches de 0,5 à 4-5m de large situées en milieux ouverts (champs, prairies, etc.). Présence d'hélophytes et parfois d'hydrophytes
03	Rivières à eaux vives	Milieux de 5 à 25m de large. Secteurs à courant vif (rapides). Bien ensoleillées avec les rives plus ou moins ombragées
24	Rivières à eaux calmes	Milieux de 5 à 25m de large. Secteurs calmes des cours d'eau (moulins, barrages naturels, etc.). Bien ensoleillées avec les rives plus ou moins ombragées
04	Grands cours d'eau vifs	Parties vives des fleuves et des grandes rivières (de plus de 25m de large)
05	Grands cours d'eau calmes	Parties calmes des fleuves et des grandes rivières (de plus de 25m de large). Bras-morts, îles (en communication périodique avec le cours d'eau)
06	Canaux navigables	Milieux artificiels entretenus pour la navigation fluviale
07	Fossés alimentés	Canaux d'irrigation (débit moyen), puits artésiens, etc.
08	Suintements	Résurgences de débit insignifiant mais permanent ; Suintements de digues d'étangs, etc. Généralement bien ensoleillés
09	Milieux temporaires	Stagnants en général, assèchement estival : petits étangs, mares, fossés, etc.
10	Mares ouvertes	Bien ensoleillées et permanentes : mares, abreuvoirs, lavoirs, lavognes anciennes (non entretenues), etc.
11	Mares fermées	Milieux forestiers très ombragés (et permanents)
12	Milieux saumâtres	Marais littoraux et continentaux saumâtres de plus de 0,5mg.L ⁻¹ de NaCl, bien ensoleillés, eaux permanentes ou assèchement estival : lagunes, marais salants, prés salés, bassins piscicoles, marais à salicornes, etc.
13	Milieux artificiels	Récents en général et peu colonisés par la végétation aquatique : gravières, sablières, ballastières, lavognes entretenues, étangs collinaires, etc.
14	Etangs « naturels » ouverts (annexes comprises)	Milieux bien ensoleillés (peu de végétation arbustive littorale). Végétation aquatique et sub-aquatique typique. Situés jusqu'à 300m d'altitude. Secteurs d'alimentation, d'évacuation et annexes (mares et fossés) compris si nécessaire
15	Etangs « fermés » ouverts (annexes comprises)	Milieux fortement boisés (forestiers), rives ombragées. Situés jusqu'à 300m d'altitude. Secteurs d'alimentation, d'évacuation et annexes (mares et fossés) compris si nécessaire
16	Marais de plaine	Etangs marécageux (< 50% d'eau libre), marais (biotopes diversifiés), canaux stagnants, effluents, fossés, tourbières plates alcalines de plaine (jusqu'à 300m)
17	Tourbières acides de plaine	Tourbières à sphaignes (bombées) avec gouilles, fosses d'exploitation, effluents, fossés, etc. Moins de 300m d'altitude
18	Tourbières acides d'altitude	Tourbières à sphaignes (bombées) avec gouilles, fosses d'exploitation, effluents, fossés, etc. Situées entre 300 et 2500m d'altitude
19	Milieux stagnants d'altitude	Etangs, marais, petits lacs situés entre 300 et 2500m d'altitude. Parfois avec des secteurs (queues) présentant des formations particulières (radeaux tourbeux, etc.)
20	Lacs et grands réservoirs	Grande surface d'eau libre de basse ou moyenne altitude (jusqu'à 1000m en général), retenues EDF, etc. (queues et rives « naturelles »)

21	Rivières d'altitude	Eaux courantes vives en général, situées entre 300 et 2500m d'altitude
22	Rivières méditerranéennes	Eaux courantes à débit intermittent en période estivale (vasques, mares)
25	Milieux aquatiques cultivés	Rizières, cressonnières en exploitation, etc.
26	Milieux aquatiques divers	Ce code peut être utilisé lorsque l'observateur n'arrive pas à attribuer un habitat larvaire précis à une espèce observée
27	Bassins lagunaires	Bassins d'effluents routiers, de décantation (stations d'épuration, etc.)
28	Milieux de loisirs	Pièces d'eau aménagées pour les loisirs et sports nautiques, etc.
29	Prairies humides	Milieux humides, mouillères, etc. (à proximité ou non de milieux aquatiques)
30	Milieux terrestres	Non aquatiques : bois, champs, landes, friches, chemins, etc.

Annexe 5 : Fiche de description des habitats (issu du protocole Steli).

Catégorie	Sous-catégorie	Paramètre	✓
Milieu aquatique	Habitats aquatiques	Sources/suintements	
		Fossés inondés	
		Ruisselets/ruisseaux (< 3m de large)	
		Rivières (entre 3 et 10m de large)	
		Grands cours d'eau, fleuve (> 10m de large)	
		Canaux navigables	
		Mares (< 50m ²)	
		Etangs (50 à 450m ²)	
		Marais ou tourbières alcalines	
		Tourbières acides	
		Lacs et grands réservoirs	
		Milieux aquatiques cultivés	
		Prairies humides	
		Marais saumâtre	
		Estuaire	
	Eau	Phénomène d'eutrophisation (présence d'algue filamenteuse)	
		Turbidité (eau trouble)	
		Eutrophisation et turbidité	
		Absence d'eutrophisation et de turbidité	
	Variation du niveau de l'eau	Assèchement périodique	
		Niveau de l'eau très variable au cours de l'année	
		Niveau de l'eau globalement constant au cours de l'année	
		Inconnu	
	Courant	Eau stagnante	
		Courant lent	
		Courant rapide	
	Végétation aquatique	Présence d'herbiers (végétation submergée)	
		Présence de végétation flottante	
		Présence d'hélophytes (appareil végétatif aérien)	
		Présence d'herbiers et de végétation flottante	
		Présence d'herbiers et d'hélophytes	
		Présence de végétation flottante et d'hélophytes	
		Absence totale de végétation aquatique	
	Rives	Rives nues	
		Rives avec végétation herbacée	
		Rives avec végétation ligneuse	
		Rives avec végétation herbacée et ligneuse	

Habitat terrestre	Boisement de feuillus	
	Boisement de conifères	
	Boisement mixte	
	Buissons, haies ou jeune boisement < à 5m de hauteur	
	Milieu ouvert non agricole (landes, steppe...)	
	Sol minéral sans végétation (banc de sable, dune blanche, sol rocheux)	
	Urbain, espace vert	
	Milieu agricole (prairie de fauche ou cultivée)	
	Milieu agricole (grande culture)	
	Milieu agricole (verger, vigne, maraîchage)	
	Milieu agricole (élevage)	
	Milieu agricole (autre)	
	Activités humaines	Sport nautique, base de loisirs
Pêche de loisirs		
Pisciculture		
Extraction de matériaux (carrière de graviers en activité, de sable...)		
Traitement des eaux usées		
Conservation de la nature		
Pas d'activité humaine		
Inconnu		



CONTACTS

Conservatoire
botanique national de
Franche-Comté -
Observatoire régional
des Invertébrés

7 rue Voirin
25000 BESANÇON
03.81.83.03.58
cbnfc@cbnfc.org

WWW.CBNFC-ORI.ORG

