



**CONSERVATOIRE
BOTANIQUE NATIONAL
FRANCHE-COMTÉ** 
**OBSERVATOIRE RÉGIONAL
DES INVERTÉBRÉS**

PRISE EN COMPTE DES ODONATES DANS LES ÉTUDES RÉGLEMENTAIRES EN BOURGOGNE-FRANCHE-COMTÉ

Doctrine régionale à destination des
services instructeurs de dossiers



Photo(s) de couverture :

- Ponte d'agrion de Mercure (*Coenagrion mercuriale*)(M. Poussin)

Date de publication : Mars 2025

Référence bibliographique :

Itrac-Bruneau R. & Orliac N., 2025. *Prise en compte des odonates dans les études réglementaires en Bourgogne-Franche-Comté. Doctrine régionale à destination des services instructeurs de dossiers.* Conservatoire botanique national de Franche-Comté – Observatoire régional des Invertébrés, 30 p. + annexes.



PRISE EN COMPTE DES ODONATES DANS LES ÉTUDES RÉGLEMENTAIRES EN BOURGOGNE-FRANCHE-COMTÉ

Doctrine régionale à destination des services instructeurs de dossiers

RÉSUMÉ : Ce document vise à permettre aux services en charge de l’instruction des dossiers d’études réglementaires d’apprécier la qualité des études qui leurs sont fournies, et tout particulièrement des inventaires d’odonates menés en région Bourgogne-Franche-Comté, mais aussi de préciser la commande auprès des maîtres d’ouvrages en charge de la réalisation de ces derniers.

Rédaction : Raphaëlle Itrac-Bruneau et Nicolas Orliac

Schémas : Mathieu Bez (CBNFC-ORI)

Relecture : Frédéric Mora (CBNFC-ORI), Mathurin Carnet et
Magdalena Brugger (SHNA-OFAB)

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

SOMMAIRE

PRÉAMBULE	1
DÉCLIN GÉNÉRALISÉ DES LIBELLULES EN EUROPE	1
NÉCESSITÉ DE PRÉSERVER LES POPULATIONS EXISTANTES.....	1
PARTIE 1.....	3
NOTIONS FONDAMENTALES SUR LES LIBELLULES.....	3
Cycle de vie : entre air et eau	3
Des déplacements parfois importants.....	3
Un groupe caractéristique des milieux humides	3
MENER À BIEN UNE ÉTUDE ODONATOLOGIQUE.....	4
Qualifier l'autochtonie d'une espèce	4
Un indispensable : la recherche d'exuvies	4
Un basique : le comportement des imagos.....	5
Synthèse	5
Réaliser des prospections de terrain aux périodes adaptées.....	7
Choix du stade étudié	7
Phénologie des espèces	7
Conditions météorologiques requises.....	7
Analyser les données historiques et bibliographiques.....	7
Synthèse des éléments à retenir concernant la bonne conduite d'une étude odonatologique	8
ESPÈCES PATRIMONIALES PRÉSENTES EN BOURGOGNE-FRANCHE-COMTÉ.....	8
PARTIE 2	11
VOLET « FAUNE-FLORE » D'ÉTUDE D'IMPACT	11
Rappel	11
Espèces concernées par un volet « faune-flore » d'étude d'impact.....	11
PARTIE 3	12
MÉTHODES D'INVENTAIRES À PRIVILÉGIER DANS LE CADRE DE DÉROGATIONS À LA DESTRUCTION D'ESPÈCES PROTÉGÉES	12
Préambule.....	12
Législation concernant les espèces protégées	12
Notion de métapopulation	13
Comptage des effectifs et nombre de passages	13
Éléments indispensables à fournir.....	13

Espèces protégées au titre de l'article 2	13
La leucorrhine à front blanc (<i>Leucorrhinia albifrons</i>)	13
La leucorrhine à large queue (<i>Leucorrhinia caudalis</i>)	14
La leucorrhine à gros thorax (<i>Leucorrhinia pectoralis</i>)	15
Le gomphe serpentín (<i>Ophiogomphus cecilia</i>)	16
La cordulie à corps fin (<i>Oxygastra curtisii</i>)	18
Le gomphe à pattes jaunes (<i>Stylurus flavipes</i>)	19
Le leste enfant (<i>Sympecma paedisca</i>)	20
Espèces protégées au titre de l'article 3	23
L'agrion de Mercure (<i>Coenagrion mercuriale</i>)	23
 PARTIE 4	 25
ÉVALUATION DES INCIDENCES NATURA 2000	25
Rappel	25
Les odonates à rechercher dans le cadre d'une évaluation appropriée des incidences Natura 2000	25
L'agrion orné (<i>Coenagrion ornatum</i>)	25
 SYNTHÈSE DES ÉLÉMENTS À RETENIR ET CONCLUSION	 27
 BIBLIOGRAPHIE	 28
 ANNEXES	 30



PRÉAMBULE

DÉCLIN GÉNÉRALISÉ DES LIBELULES EN EUROPE

La nouvelle Liste rouge européenne des libellules et demoiselles parue en 2024 indique un **déclin massif des espèces sur le vieux continent** (De Knijf et al., 2024 ; figure 1). La situation se révèle préoccupante parmi les 142 espèces évaluées : en comparant les résultats obtenus avec la précédente Liste rouge (Kalkman et al., 2010), on observe une augmentation significative du nombre d'espèces menacées, tant au niveau paneuropéen qu'au niveau de l'UE.

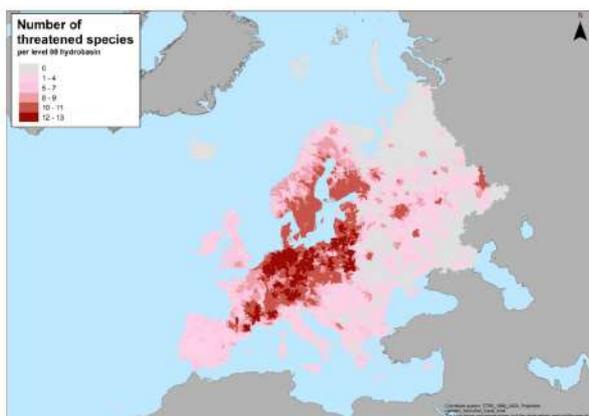


FIGURE 1 – Nombre d'espèces menacées (CR, EN, VU) en Europe sur la base des données issues de la période 2000-2020 (De Knijf et al., 2024).

Le nombre d'espèces évaluées « en danger » et « vulnérables » a augmenté de près de 50%. Beaucoup de ces nouvelles espèces menacées sont typiques des écosystèmes aquatiques pauvres en nutriments ou oligotrophes. Malgré une légère augmentation du nombre d'espèces de libellules trouvées en Europe et dans l'UE27, un nombre plus faible d'espèces est désormais considéré comme étant de préoccupation mineure. Ces deux chiffres indiquent que **la situation des libellules s'est considérablement dégradée en l'espace de 10 ans seulement.**

Ce constat est d'autant plus inquiétant que les pays de l'Europe de l'ouest, et particulièrement le Portugal, l'Espagne et la France, présentent le plus fort taux d'espèces endémiques d'Europe (De Knijf et al., 2024) et portent donc une responsabilité supplémentaire dans la préservation de ces espèces que l'on ne trouve nulle part ailleurs dans le monde.

NÉCESSITÉ DE PRÉSERVER LES POPULATIONS EXISTANTES

Transposant la Directive européenne Habitats-Faune-Flore (DHFF), le Code de l'environnement institue un régime de protection stricte de la flore et de la faune protégées. Ainsi, les études réglementaires de type études d'impact, dossiers d'incidence Natura 2000 et demandes de dérogation pour la capture, l'enlèvement, la destruction, la perturbation intentionnelle de spécimens d'espèces animales protégées (plus simplement appelées « demandes de dérogation espèces protégées ») sont rendues obligatoires par la loi.

Les enjeux de préservation de la biodiversité y sont élevés et peuvent parfois conduire à une crispation des différentes parties prenantes : il s'agit en effet de

prendre en compte les espèces relevant d'un cadre réglementaire afin de ne pas porter atteinte à leurs populations, ce qui peut parfois remettre en cause tout ou partie d'un projet.

De nombreuses espèces animales sont concernées parmi lesquelles les odonates (groupe taxonomique d'insectes regroupant les libellules et demoiselles). Étant donné la multiplicité des études et le nombre importants de groupes visés (oiseaux, amphibiens, reptiles, insectes...), il est difficile de connaître toutes les spécificités biologiques et écologiques liées à chaque espèce ou groupe d'espèces.

Ainsi, ce document vise à permettre aux services en charge de l'instruction des dossiers d'études réglementaires d'apprécier la qualité des études qui leurs sont fournies, et tout particulièrement des inventaires d'odonates menés en région Bourgogne-Franche-Comté, mais aussi de préciser la commande auprès des maîtres d'ouvrages en charge de la réalisation de ces derniers.

À noter que le présent document n'a pas pour vocation à traiter des mesures compensatoires pouvant découler des études d'impacts ainsi que des éventuels suivis qui pourraient être préconisés. Chacune de ces propositions et préconisations devra être examinée avec soin, au cas par cas.

NB : ce document s'inspire très largement de la doctrine régionale pour la prise en compte des odonates dans le cadre des études réglementaires en Pays de la Loire (lorio, 2015) ainsi que du document faisant état des éléments pour la mise en place d'un protocole simple de suivi d'espèces patrimoniales (l'rac-Bruneau, 2022).



FIGURE 2 – L'agrion de Mercure, ici en ponte, est une espèce protégée en France et inscrite à l'annexe II de la Directive Habitats-Faune-Flore (M. Poussin).



L'agrion délicat, une gracieuse demoiselle (R. Ittrac-Bruneau)

PARTIE 1

NOTIONS FONDAMENTALES SUR LES LIBELLULES

Le groupe des odonates se divise en deux sous-ordres selon la forme des ailes et leur position au repos : les **zygoptères** (« demoiselles ») possèdent deux paires d'ailes de taille et de forme semblables et maintiennent, sauf exception, leurs ailes en toit au repos et les **anisoptères** (« libellules » au sens strict) qui déploient leurs ailes au repos et dont les ailes postérieures sont plus larges à leur base que les ailes antérieures.

Une centaine d'espèces sont présentes en France métropolitaine dont 75 en Bourgogne-Franche-Comté.

CYCLE DE VIE : ENTRE AIR ET EAU

Vous ne voyez souvent que la partie immergée de l'iceberg ! En effet, la larve de libellule 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).

En raison de cette différence morphologique et biologique entre larves et adultes (aussi appelés « imagos »), les libellules ont besoin d'une diversité de milieux de vie. Ainsi, 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).

Ainsi, pour assurer la totalité de leur cycle de vie, les libellules ont besoin d'une diversité de milieux dans un périmètre plus ou moins grand autour du site d'émergence (Opie & SfO, 2012).

DES DÉPLACEMENTS PARFOIS IMPORTANTS

Ce cycle complexe implique des comportements différents selon le stade, et notamment des déplacements parfois importants. En effet, les adultes, ailés et donc beaucoup plus mobiles que les larves, vont chercher au sein d'habitats terrestres parfois très éloignés de leur lieu d'émergence les conditions essentielles à leur maturation sexuelle. Ces capacités de dispersion sont variables suivant les espèces et on considère généralement que les demoiselles sont bien plus « sédentaires » que les anisoptères qui peuvent parfois s'éloigner de plusieurs dizaines de kilomètres des habitats aquatiques indispensables à leur reproduction.

UN GROUPE CARACTÉRISTIQUE DES MILIEUX HUMIDES

Pour toutes ces raisons évoquées plus haut, **les odonates sont des insectes aquatiques dont la diversité des espèces et la dynamique des populations sont considérées comme révélatrices du fonctionnement complexe des zones humides** : c'est un groupe « intégrateur » qui réagit aux nombreux paramètres de son milieu.

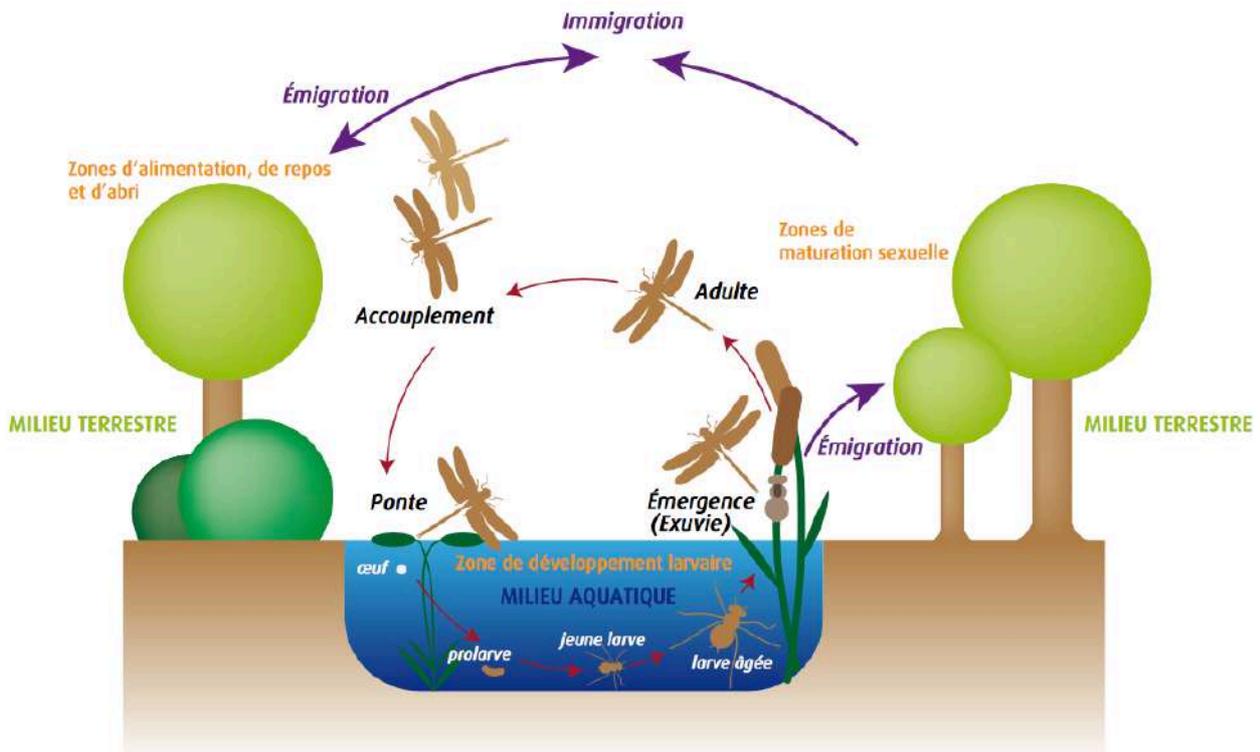


FIGURE 3 – Cycle de vie des odonates (source : Opie & SfO, 2012).

MENER À BIEN UNE ÉTUDE ODONATOLOGIQUE

QUALIFIER L'AUTOCHTONIE D'UNE ESPÈCE

Un indispensable : la recherche d'exuvies

Les études entomologiques focalisées sur les odonates se contentent trop souvent d'une « simple » recherche des imagos. Or, la recherche d'exuvies imaginaires (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 car l'observation d'un adulte en un lieu ne prouve pas nécessairement que l'espèce y assure son cycle complet (notamment larvaire ; Iorio, 2015). Ce critère écologique est donc utilisé pour qualifier le fait que le milieu aquatique constitue bien l'habitat larvaire de l'espèce observée ou étudiée (Opie & SfO, 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.

Pour résumer, 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.
- De renseigner sur les périodes d'émersion des adultes.

Ainsi, 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). **Le dimensionnement de l'étude devra donc prévoir un temps minimal pour la recherche *in situ* et la détermination au laboratoire des spécimens collectés.**

À noter toutefois que certaines exuvies ne sont pas identifiables à l'espèce. C'est notamment le cas de certains Coenagrionidae ou de plusieurs *Sympetrum*.

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

Un basique : le 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) :

- 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.

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, ou tout bonnement si aucune exuvie de l'espèce n'a été trouvée malgré les recherches.

Synthèse

Sans avoir relevé ces informations de comportement des imagos et si l'observateur ne peut parvenir à récolter des exuvies, il sera impossible de pouvoir statuer sur la probabilité de l'autochtonie des espèces dans un lieu et habitat donnés, ce qui constituera une lacune certaine dans l'étude et ne pourra permettre d'en appréhender correctement son volet odonatologique (Iorio, 2015).

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 à partir des éléments précités (exuvies et comportement des adultes).

TABEAU I – 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
	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



FIGURE 4 – Tandem (G. Doucet).



FIGURE 7 – Accouplement (R. Itrac-Bruneau).



FIGURE 5 – Larve (G. Doucet).



FIGURE 8 – Émergence (G. Doucet).



FIGURE 6 – Néonate (individu immature) (G. Doucet).



FIGURE 9 – Exuvie (R. Itrac-Bruneau).

RÉALISER DES PROSPECTIONS DE TERRAIN AUX PÉRIODES ADAPTÉES

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 potentiellement contactée (historique des espèces connues et/ou espèces potentielles d'après les habitats présents) 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 de l'inventaire des imagos (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.

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 d'une étude réglementaire respectent bien la phénologie de la période de vol des adultes des espèces ciblées (Iorio, 2015). Par exemple, un inventaire de leucorrhine à gros thorax (*Leucorrhinia pectoralis*) sera optimal entre la fin mai et la fin juin en Franche-Comté tandis que celui de l'aesche des joncs (*Aeshna juncea*) devra se concentrer sur la période du mois d'août.

Les annexes 2 et 3 présentent les périodes d'observation optimales des espèces patrimoniales présentes en Bourgogne-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). La recherche de preuves d'autochtonie certaine peut quant à elle être facilitée par une arrivée de bonne heure sur le site, les individus émergents majoritairement tôt le matin.

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).

Les études devront préciser les périodes de prospection de terrain et les conditions météorologiques des jours de passage.

ANALYSER LES DONNÉES HISTORIQUES ET BIBLIOGRAPHIQUES

Au préalable de chaque étude et des prospections de terrain, le prestataire devra consulter :

- La plateforme régionale du SINP de Bourgogne-Franche-Comté « Sigogne », qui centralise l'ensemble des données odonatologiques produites par le tissu professionnel et bénévole régional, afin de compiler les données historiques des espèces déjà recensées sur le site d'étude. Les structures référentes peuvent être consultées si besoin de recueillir un avis d'expert.
- Les ressources documentaires disponibles : articles scientifiques, rapports d'études locales, bases de données accessibles en ligne (telles que l'INPN, le site de la DREAL, etc.). En sus, un atlas régional des odonates (SHNA-OFAB et al., 2022) pourra être consulté pour préciser l'écologie locale de certains taxons.

Toutes ces démarches préparatoires visent à permettre à l'entomologiste chargé du diagnostic de prendre connaissance des espèces à enjeu qui auraient éventuellement déjà été recensées dans ou à proximité de la zone à étudier (Iorio, 2015).

Un laps de temps nécessaire à cette opération devra être prévu et suffisamment dimensionné. Enfin, selon les besoins, un rapprochement auprès des structures gestionnaires de base de données pourra être prévu afin de préciser certains éléments.

SYNTHÈSE DES ÉLÉMENTS À RETENIR CONCERNANT LA BONNE CONDUITE D'UNE ÉTUDE ODONATOLOGIQUE

En résumé, le prestataire devra pouvoir présenter plusieurs éléments afin de démontrer la qualité du volet odonotologique de l'étude qu'il a menée ou qu'il compte réaliser dans le cadre d'une étude réglementaire :

- Une **recherche bibliographique** et une **synthèse des données** auprès de Sigogne doivent précéder les prospections de terrain ;
- Un choix de **périodes de prospections adaptées** aux espèces ciblées par l'étude (qu'elles soient présentes ou potentielles). **Plusieurs passages** sont souvent requis ;
- Le renseignement précis du **comportement des imagos** ;
- La **recherche minutieuse des exuvies** (au moins pour les anisoptères qui ont une capacité de dispersion plus élevée que celle des zygoptères).

ESPÈCES PATRIMONIALES PRÉSENTES EN BOURGOGNE- 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., 2023). Cette liste compile les espèces retenues sur la base des critères de patrimonialité (protection et menaces régionales ou nationales). Parmi ces espèces, on distingue :

- **7 espèces protégées sur le territoire national**, auxquelles s'ajoute une espèce potentielle, le leste enfant (*Sympecma paedisca* (Brauer, 1877)) ;
- **8 espèces inscrites aux annexes II et/ou IV** de la DHFF ;
- **13 espèces menacées en Bourgogne** (Ruffoni (coord.), 2014) et **17 espèces menacées en en Franche-Comté** (CBNFC-ORI, 2013).

Le tableau II dresse la synthèse des espèces retenues dans la déclinaison régionale ainsi que leurs statuts.



FIGURE 10 – Spécificité bourguignonne, l'agrion orné figure à l'annexe II de la DHFF (A. Ruffoni).

TABLEAU II – Liste des 31 espèces de la déclinaison Bourgogne-Franche-Comté du PNA en faveur des libellules et statuts.

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)	Aeschne des joncs	NT	-	NT			✓
<i>Aeshna subarctica</i> Walker, 1908	Aeschne 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 ornatum</i> (Selys, 1850)	Agrion orné	NT	NT	-		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>Stylurus flavipes</i> (Charpentier, 1825)	Gomphe à pattes jaunes	LC	NT	-	Art. 2	Ann. IV	✓
<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)	Aeschne isocèle	LC	NT	VU			
<i>Cordulegaster bidentata</i> Selys, 1843	Cordulégastré bidenté	LC	NT	VU			
<i>Epitheca bimaculata</i> (Charpentier, 1825)	Cordulie à deux taches	LC	NT	VU			
<i>Gomphus simillimus</i> Selys, 1840	Gomphe semblable	LC	NT	-			
<i>Lestes dryas</i> Kirby, 1890	Leste des bois	LC	VU	VU			
<i>Lestes virens</i> (Charpentier, 1825)	Leste verdoyant	LC	VU	VU			
<i>Onychogomphus uncatatus</i> (Charpentier, 1840)	Gomphe à crochets	LC	EN	-			
<i>Somatochlora flavomaculata</i> (Vander Linden, 1825)	Cordulie à taches jaunes	LC	VU	NT			



Biotope du gompe à pattes jaunes et du gompe serpentini (A. Ruffoni)

PARTIE 2

VOLET « FAUNE-FLORE » D'ÉTUDE D'IMPACT

RAPPEL

Dans le cas où un projet d'aménagement est soumis à une évaluation environnementale, une étude d'impact doit être réalisée, comportant systématiquement un inventaire faune-flore. Il s'agit de mener des investigations exhaustives sur la faune et la flore de la zone d'étude notamment en vue de vérifier la présence (ou l'absence) d'espèces protégées afin d'éviter que les projets d'activités, d'ouvrages et d'aménagements aient des impacts négatifs sur l'environnement.

L'objectif de l'étude d'impact est de retracer une démarche d'évaluation environnementale, qui intègre l'environnement dès le début et tout au long du processus d'élaboration et de décision du projet, afin d'informer le public et d'éclairer l'autorité compétente pour autoriser le projet sur la prise en compte de l'environnement dans le projet. Ce dernier doit être appréhendé « dans son ensemble, y compris en cas de fractionnement dans le temps et dans l'espace et en cas de multiplicité de maîtres d'ouvrage, afin que ses incidences sur l'environnement soient évaluées dans leur globalité » (DRIEE, 2017).

ESPÈCES CONCERNÉES PAR UN VOLET « FAUNE-FLORE » D'ÉTUDE D'IMPACT

Dès qu'un projet est soumis à étude d'impact risquant d'impacter un ou plusieurs milieux humides, le groupe des odonates doit impérativement être pris en compte en tant que groupe taxonomique représentatif de ces milieux.

Si seules les espèces protégées sont souvent prises en compte dans les décisions découlant des résultats présentés, d'autres taxons devraient faire partie des réflexions et intégrer les séquences ERC en cas d'impact avéré d'un projet sur l'environnement. Il s'agit des espèces menacées et/ou pour lesquels la France porte une forte responsabilité : une attention toute particulière devra leur être portée.

Un Plan national d'actions en faveur des libellules 2020-2030 (Houard (coord.), 2020) désigne la liste des 33 espèces dites de « priorité nationale ». À l'échelle régionale, des déclinaisons adaptent les listes d'espèces concernées en fonction des contextes locaux en y ajoutant des espèces dites de « priorité régionale ». Ces documents doivent donc être traités avec la même rigueur. Concernant la région Bourgogne-Franche-Comté, une déclinaison a été rédigée en 2023 et dresse une liste de 31 espèces à enjeu sur le territoire (Itrac-Bruneau *et al.*, 2023 ; voir tableau II).

Ainsi, même si toutes les libellules n'ont pas le même enjeu réglementaire, l'étude d'impact ne doit en aucun cas se limiter aux espèces protégées (lorio, 2015) : **tous les taxons inclus dans la déclinaison Bourgogne-Franche-Comté du Plan national d'actions en faveur des libellules, protégés ou non, constituent de forts enjeux de conservation au niveau national ou régional.**



Biotope à leucorrhine à large queue dans l'Yonne (R. Itrac-Bruneau)

PARTIE 3

MÉTHODES D'INVENTAIRES À PRIVILÉGIER DANS LE CADRE DE DÉROGATIONS À LA DESTRUCTION D'ESPÈCES PROTÉGÉES

PRÉAMBULE

Législation concernant les espèces protégées

L'arrêté du 23 avril 2007 fixe la liste des espèces d'insectes protégées en France et les modalités de leur protection.

Espèces protégées au titre de l'article 2

Concernant les espèces protégées au titre de l'article 2, il est notamment interdit¹ :

- Sur tout le territoire métropolitain et en tout temps, la destruction ou l'enlèvement des œufs, des larves et des nymphes, la destruction, la mutilation, la capture ou l'enlèvement, la perturbation intentionnelle des animaux dans le milieu naturel ;
- Sur les parties du territoire métropolitain où l'espèce est présente ainsi que dans l'aire de

déplacement naturel des noyaux de populations existants la destruction, l'altération ou la dégradation des sites de reproduction et des aires de repos des animaux. Ces interdictions s'appliquent aux éléments physiques ou biologiques réputés nécessaires à la reproduction ou au repos de l'espèce considérée, aussi longtemps qu'ils sont effectivement utilisés ou utilisables au cours des cycles successifs de reproduction ou de repos de cette espèce et pour autant que la destruction, l'altération ou la dégradation remette en cause le bon accomplissement de ces cycles biologiques ;

- Sur tout le territoire national et en tout temps, la détention, le transport, la naturalisation, le colportage, la mise en vente, la vente ou l'achat, l'utilisation commerciale ou non, des spécimens prélevés dans le milieu naturel après le 24 septembre 1993.

Espèces protégées au titre de l'article 3

Concernant les espèces protégées au titre de l'article 3, il est notamment interdit¹ :

- Sur tout le territoire métropolitain et en tout temps, la destruction ou l'enlèvement des œufs, des larves et des nymphes, la destruction, la mutilation, la capture ou l'enlèvement des animaux ;
- Sur tout le territoire national et en tout temps, la détention, le transport, la naturalisation, le colportage, la mise en vente, la vente ou l'achat, l'utilisation, commerciale ou non, des spécimens prélevés dans le milieu naturel après le 24 septembre 1993.

¹ Voir texte de loi complet sur le site de Légifrance.

Notion de métapopulation

Plusieurs espèces de libellules fonctionnent en métapopulation. Ce terme complexe définit un ensemble de populations d'une même espèce séparées spatialement ou temporellement et interconnectées par la dispersion d'individus à travers le paysage. Ces populations occupent des parcelles d'habitat de qualité variable au sein de la métapopulation, dans un schéma dynamique alternant extinction et colonisation où certaines parcelles favorables resteront disponibles et inoccupées (Opie, 2013).

Les valeurs connues des distances de dispersion des espèces suivies doivent être prises en compte afin d'évaluer le potentiel isolement de la population locale.

Comptage des effectifs et nombre de passages

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 d'étude. 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 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

Concernant les espèces protégées, un dénombrement précis du nombre d'adultes observés et des exuvies collectées devra être réalisé par le maître d'ouvrage en charge de l'inventaire.

En outre, en raison de plusieurs facteurs tels que la météo ou la période d'observation (période de pic ou en dehors), **un seul passage n'est jamais suffisant pour estimer correctement la taille d'une population**. Plusieurs passages successifs au cours de la période de vol, incluant au moins un passage durant le pic d'observation de l'espèce (voir annexes 2 et 3), sont donc souvent nécessaires pour obtenir un chiffre satisfaisant. D'une manière générale, plus le nombre de passage est important, plus l'étude pourra être qualifiée de robuste et bien réalisée (de ce point de vue du moins).

ÉLÉMENTS INDISPENSABLES À FOURNIR

En raison de l'impact que peuvent avoir les décisions prises suite aux études réalisées dans le cas de demandes de dérogation et aux conclusions formulées par ces dernières sur les populations d'espèces et leur maintien au sein d'un territoire donné, il est primordial d'apporter d'une part des **éléments précis** sur la **densité de la population locale** pour chaque espèce visée mais également d'autre part sur la **qualité et la représentativité de son habitat**.

Ces éléments devront ensuite être comparés avec les données disponibles sur les zones naturelles étudiées les plus proches (Iorio, 2015).

ESPÈCES PROTÉGÉES AU TITRE DE L'ARTICLE 2

La leucorrhine à front blanc (*Leucorrhinia albifrons*)

Les informations de biologie et d'écologie concernant cette espèce sont issues de Genin et al. (2022) et Jacquot (2012).

La leucorrhine à front blanc est très localisée et présente uniquement en Franche-Comté, dans les massifs du Jura et des Vosges². Ses populations étant jugées « en danger » sur le territoire, une grande attention devra lui être portée dans les secteurs de présence ainsi que dans les secteurs potentiels.

Elle affectionne les plans d'eau stagnants, acides et oligotrophes, de taille très variable et présentant une végétation flottante importante. Certains sites connus sont cependant dépourvus d'hydrophytes flottants

² L'espèce a été découverte en 2023 et 2024 dans les Vosges comtoises et ne figure donc pas sur la carte de répartition régionale élaborée en 2021.

(Jacquot, 2012). Elle affectionne particulièrement les pièces d'eau libre en milieux tourbeux (landes, tourbières à sphaignes, étangs tourbeux acides) et colonise également les petits étangs paratourbeux intraforestiers ou les bras-morts (Jacquot, 2012).

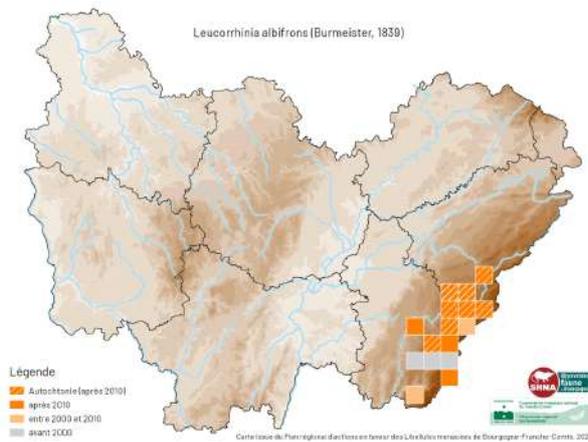


FIGURE 11 – Carte de répartition régionale de la leucorrhine à front blanc.

Recommandations spécifiques

Une recherche poussée des **adultes** au cours de la période de vol (voir annexes 2 et 3) mais aussi des **exuvies** devra être réalisée sur **l'ensemble des plans d'eau impactés par le projet d'aménagement**, même si ce dernier ne les concerne qu'en partie (figure 24 ; annexe 4). L'odonatologue devra justifier d'avoir prospecté sur toute la longueur de la berge de chacun des plans d'eau concernés, à pied ou à l'aide d'un engin flottant (bateau, canoë) selon les cas, au cours de la période favorable (Iorio, 2015).

Que faire si une population est identifiée ?

En cas d'identification d'une population sur ou à proximité d'un projet d'aménagement, une **estimation de l'importance de l'impact du projet sur celle-ci devra être réalisée**. Par exemple, si un projet ne concerne qu'une partie d'un plan d'eau abritant une population de leucorrhine à front blanc, la proportion entre le ratio d'exuvies au mètre linéaire sur la zone d'emprise du projet et celui du reste de la berge du plan d'eau devra être calculée. Il sera ainsi possible de qualifier l'impact du projet par rapport à la population de la pièce d'eau dans son ensemble (Iorio, 2015).



FIGURE 12 – Leucorrhine à front blanc (N. Orliac).

Dans le cas de plusieurs pièces d'eau pouvant constituer des habitats favorables à l'espèce et situées à proximité les unes des autres, il peut s'avérer nécessaire de **considérer l'ensemble des pièces d'eau dans l'étude réalisée car le projet peut impacter le fonctionnement global de la population locale** (par exemple, l'effacement d'un étang peut affecter la capacité de repli des adultes vers un milieu favorable lors de la vidange d'un autre étang faisant partie des milieux occupés). Ainsi, il pourra s'avérer nécessaire de rechercher l'espèce au sein de tous les plans d'eau.

Dans tous les cas, si le projet porte atteinte à tout ou partie d'un habitat de l'espèce, et si de nombreux individus vont être impactés, il sera indispensable de trouver une solution alternative au projet car l'incidence sur la population régionale de l'espèce sera d'emblée d'un niveau excessivement élevé (Iorio, 2015).

La leucorrhine à large queue (*Leucorrhinia caudalis*)

Les informations de biologie et d'écologie concernant cette espèce sont issues de Ruffoni & Lambert (2022).

La leucorrhine à large queue est une libellule très rare en région. Elle est présente en plaine avec des densités maximales dans le nord de la Bourgogne. Des stations existent également en moyenne montagne dans le massif du Jura.

Cette libellule affectionne les plans d'eau neutres à légèrement acides et oligotrophes. Les berges sont souvent boisées.

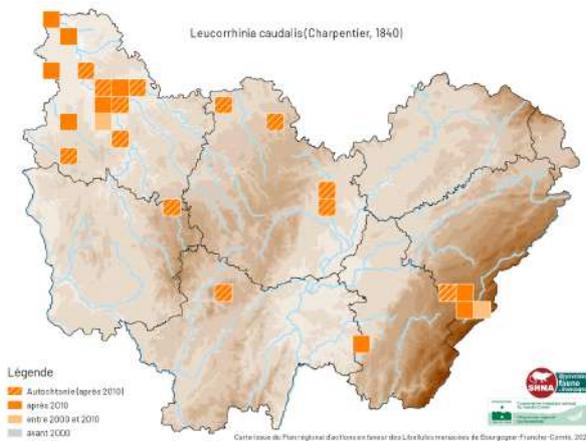


FIGURE 13 – Carte de répartition régionale de la leucorrhine à large queue.



FIGURE 14 – Leucorrhine à large queue (G. Doucet).

Recommandations spécifiques

En progression continue en région, **cette libellule est à rechercher sur tous les plans d'eau**, sans discrimination particulière au regard de sa répartition actuelle. La présence de végétation hélophytique abondante n'est pas forcément indispensable à sa présence, pour autant qu'il existe des supports d'émergence. La période d'émergence précoce (voir annexes 2 et 3), doit être prise en compte afin de rechercher des preuves d'autochtonie dans de bonnes conditions. Les places d'émergences étant souvent difficiles d'accès et pas forcément sur les hélophytes présentes sur les berges, l'utilisation d'une

embarcation légère peut être judicieuse, ou à minima celle de waders paraît indispensable.

Concernant les autres recommandations spécifiques, se reporter au paragraphe sur la leucorrhine à front blanc ainsi qu'à la figure 24.

Que faire si une population est identifiée ?

Voir le paragraphe concernant la leucorrhine à front blanc.

La leucorrhine à gros thorax (*Leucorrhinia pectoralis*)

Les informations de biologie et d'écologie concernant cette espèce sont issues de *Crouvezier (2022)*.

La leucorrhine à gros thorax est une espèce relativement rare en région, surtout en Bourgogne où elle est très dispersée. En Franche-Comté, elle est principalement répartie au niveau des massifs montagneux des Vosges et du Jura.

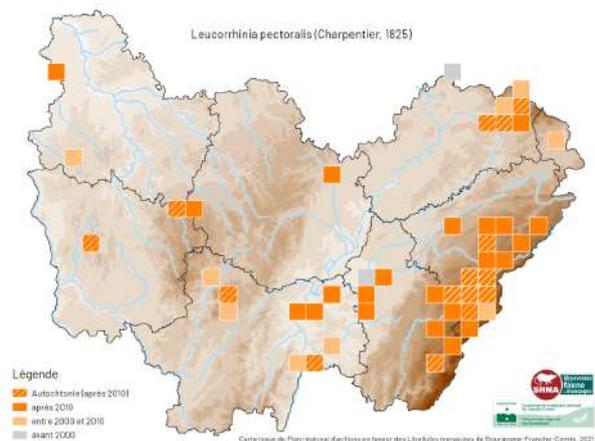


FIGURE 15 – Carte de répartition régionale de la leucorrhine à gros thorax.

Cette libellule affectionne les pièces d'eau de petite taille oligotrophes à mésotrophes, avec des berges végétalisées, fréquemment en contexte acide et tourbeux. L'espèce colonise récemment les pièces d'eau recrées dans le cadre de mesures de renaturation appliquées aux tourbières du massif jurassien.



FIGURE 16 – Leucorrhinie à gros thorax (N. Orliac).

Recommandations spécifiques

Les stations de plaine peuvent se trouver dans des contextes assez variés et parfois surprenants. Comme pour *L. caudalis*, les pièces d'eau oligotrophes à empoissonnement limité ou nul peuvent être colonisées par l'espèce, qui peut parcourir d'importantes distances de dispersion. La période d'émergence précoce (voir annexes 2 et 3) doit être prise en compte afin de rechercher des preuves d'autochtonie dans de bonnes conditions. Les densités, particulièrement en plaine, sont souvent faibles et la recherche d'exuvies peut être difficile. Le meilleur moyen de détecter la présence de l'espèce est de rechercher les mâles qui patrouillent sur les berges des pièces d'eau les plus favorables. Les femelles, bien plus discrètes, sont difficiles à repérer hors des périodes d'émergence. La recherche de ces dernières peut être facilitée par l'utilisation de jumelles afin d'observer le feuillage de la végétation arborée bordant les pièces d'eau.

Concernant les autres recommandations spécifiques, se reporter au paragraphe sur la leucorrhinie à front blanc ainsi qu'à la figure 24.

Que faire si une population est identifiée ?

Voir le paragraphe concernant la leucorrhinie à front blanc.

Le gomphe serpent (Ophiogomphus cecilia)

Les informations de biologie et d'écologie concernant cette espèce sont issues de Ruffoni & Laleure (2022).

En Bourgogne-Franche-Comté, le gomphe serpent est principalement présent autour des grands cours d'eau (basse vallée du Doubs et axe Loire-Allier). C'est une libellule qui fréquente les fleuves et rivières dont la température reste élevée. Cette température peut être obtenue « naturellement » (cas des grands cours d'eau à écoulement lent) ou, plus localement, par la présence de pièces d'eau stagnantes au sein même du lit d'une rivière (retenues de barrage, étangs, réservoirs...).

Les larves occupent préférentiellement des substrats sableux à graveleux où elles s'enfouissent dans les zones peu profondes. La vitesse de courant assez importante limite le colmatage interstitiel du substrat et assure ainsi une bonne oxygénation. Les études ont montré que les grèves constituées de graviers ou de galets sont peu favorables à l'émergence dans notre région. Ainsi, sur la Loire et l'Allier, les exuvies sont majoritairement retrouvées sur les berges végétalisées (hélrophytes ou ripisylve) présentant une certaine pente.

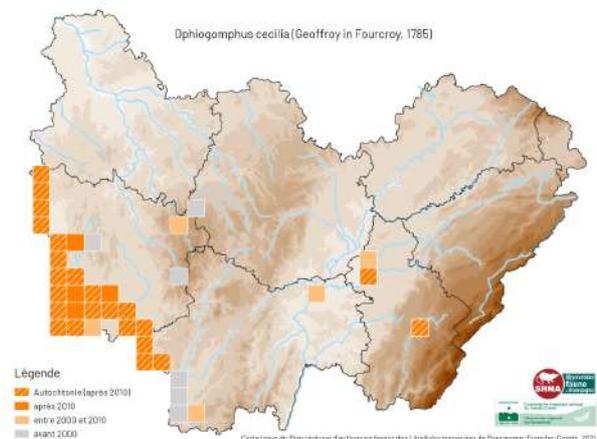


FIGURE 17 – Carte de répartition régionale du gomphe serpent.



FIGURE 18 – Gomphe serpentini (L. Jouve).

Recommandations spécifiques

En dehors des grands ensembles de répartition connus en région (basse vallée du Doubs et axe Loire-Allier), des critères comme la présence de pièces d'eau stagnantes au sein même du lit d'un cours d'eau, permettant son réchauffement local, devraient attirer l'attention de l'entomologiste sur la présence potentielle de l'espèce et inciter à sa recherche. Des ouvrages développés et/ou nombreux de castor sur un linéaire donné pourraient également avoir le même effet, et permettre ainsi la présence de l'espèce.

Chez cette espèce, la recherche d'**exuvies** est souvent la meilleure façon de la détecter puisque les jeunes adultes volent vers les forêts riveraines et peuvent se disperser sur des distances importantes (plusieurs kilomètres). De plus la présence d'un imago isolé ne constitue en rien une information sur la présence de l'espèce dans le secteur proche et donc d'une population établie. Ainsi, **la période des émergences de l'espèce, qui est plutôt précoce, ne doit pas être manquée**. L'utilisation d'une embarcation peut s'avérer judicieuse afin de prospecter le long des berges.

En contexte alluvial, les zones propices à l'émergence du gomphe serpentini peuvent rapidement changer d'emplacement selon les années, les niveaux d'eau et l'intensité des précipitations. Il est donc recommandé de **ne pas se fier uniquement aux données d'observation antérieures** pour localiser les secteurs à prospecter mais d'effectuer une **visite des sites liés au projet d'aménagement au préalable** afin de repérer les habitats favorables. Cela permet non seulement de

faciliter les prospections lors de la recherche d'exuvies mais aussi de maximiser les chances d'en trouver.

Enfin, selon les années, les conditions météo peuvent rendre sa détection très difficile voire nulle. C'est pourquoi il est encore plus compliqué, sur une étude basée sur seule année de recherche, d'avancer de manière certaine une absence de l'espèce dans des secteurs favorables et un point de vigilance dans les conclusions apportées doit être formulé dans ce cas précis.

Dans son rapport, Iorio (2015) propose **plusieurs méthodes de prospection**, à réaliser conjointement, et que nous reprenons en grande partie ici (légèrement modifié)(figure 25) :

- Dans la zone d'emprise du projet, 2 méthodes sont proposées en fonction de la taille de l'emprise du projet. Si celle-ci comprend moins de 500 m de rives, rechercher les exuvies dans tous les tronçons favorables qui atteignent au moins 10 m de longueur, ou de circonférence dans le cas de bras-morts. Si l'emprise du projet excède 500 m de rives, rechercher les exuvies dans des tronçons d'au moins 10 m de longueur, de façon à ce que le linéaire prospecté totalise au moins 100 m de longueur par tranche de 500 m de linéaire total.
- En dehors de la zone d'emprise du projet, rechercher les exuvies sur une zone s'étendant sur 1 km de part et d'autre (donc en amont et en aval). Dans le cas d'une grande surface favorable à l'espèce de part et d'autre de l'emprise du projet, la recherche amont/aval peut s'effectuer sur des tronçons échantillons de 100 m linéaire chacun (minimum 5 de chaque côté). En revanche, dans le cas où les sections en amont et en aval ne seraient pas totalement favorables, l'intégralité des secteurs favorables devra alors être prospectée si le total des surfaces favorables représente moins de 500 m cumulés.

Cette procédure devra être répétée au minimum 2 fois au cours de la période de pic d'observation de l'espèce, l'une au cours du mois de juin (de préférence début juin) et l'autre au cours du mois de juillet, avec un minimum de 15 jours entre 2 passages. Enfin, les ratios d'exuvies collectés au sein de la zone d'emprise du projet et de part et d'autre de celle-ci devront être comparés (rapportés au mètre linéaire) afin d'estimer l'importance de la population impactée par rapport à la population locale.

Que faire si une population est identifiée ?

Comme pour la recherche des leucorrhines en milieu lentique, l'objectif est également ici de rechercher les exuvies sur une zone plus étendue que celle visée par

le projet d'aménagement, afin d'établir un ratio de présence par mètre linéaire pour les zones impactées et non impactées, et de pouvoir les comparer. Ainsi, si la zone du projet présente un rapport faible d'exuvies par mètre linéaire par rapport aux zones d'emprises définies par ailleurs en amont et en aval, on pourra considérer que l'impact est mineur. Au contraire, si le ratio d'exuvies par mètre linéaire est plus important dans la zone délimitée et impactée par le projet, l'impact de celui-ci pourra être considéré comme majeur au regard de l'espèce en question et de sa population locale.

Si une population est détectée sur la zone visée par le projet d'aménagement, un SOGAP (Suivi des Odonates Gomphidés et Anisoptères Prioritaires) pourra être effectué les années suivant la réalisation des travaux. Il s'agit d'un programme national de surveillance des tendances de populations des espèces de libellules de la Directive européenne Habitats-Faune-Flore inféodées aux rivières. En plus de la zone concernée par les travaux, une maille de 250 m de long contenant au minimum 100 m de berge en amont ainsi qu'une maille en aval devront être prospectées, avec un minimum de 3 passages par an durant la période d'émergence de l'espèce. Les prospections s'effectueront au niveau de la ligne d'eau sur l'intégralité de la berge. À noter que seules les exuvies prospectées en dessous de 1 m seront récoltées pour être identifiées, les autres pouvant être toutefois notées en remarque. Il est également important de noter toutes les données abiotiques et d'habitats susceptibles d'influencer la présence de l'espèce (morphologie de la berge, type d'habitat rivulaire, vitesse du courant, texture sédimentaire). Un document détaillé du protocole SOGAP est disponible sur le site Internet du Plan national d'actions en faveur des libellules (<https://libellules.pnaopie.fr/>).

La cordulie à corps fin (*Oxygastra curtisii*)

Les informations de biologie et d'écologie concernant cette espèce sont issues de Ruffoni (2022).

La cordulie à corps fin est une espèce relativement bien répartie en région, bien qu'elle soit plutôt difficile à détecter à l'état adulte. Les principaux secteurs de présence sont les bassins de l'Yonne, de la Loire, de la Saône et du Doubs. C'est une espèce qui est majoritairement affiliée aux cours d'eau à écoulement lent. Secondairement, dans environ 20% des cas dans la région, elle se reproduit en milieu stagnant (gravières et sablières). La zone de développement larvaire correspond au chevelu racinaire des arbres rivulaires, et notamment des aulnes.

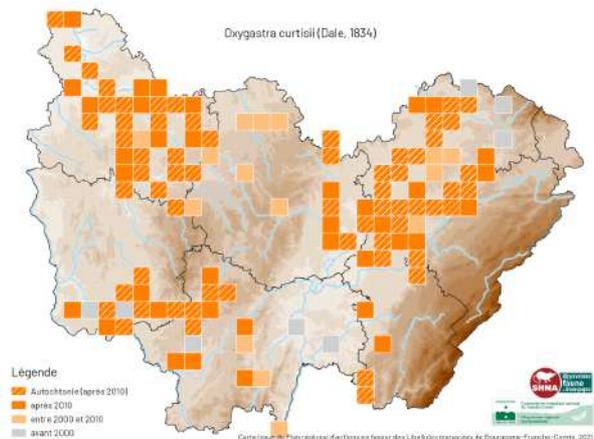


FIGURE 19 – Carte de répartition régionale de la cordulie à corps fin.



FIGURE 20 – Cordulie à corps fin (M. Poussin).

Recommandations spécifiques

Le seul moyen de déterminer efficacement la présence et les effectifs de l'espèce est de rechercher les **exuvies**. Elles seront trouvées en prospectant les berges depuis le cours ou le point d'eau (figures 24 et 25), en se concentrant sur les troncs et le haut des racines des arbres possédant un chevelu racinaire développé, ou surplombant au moins des zones à courant faible. Pour ce faire, l'utilisation d'une embarcation légère ou a minima des *waders* sera indispensable.

Concernant les cours d'eau, les recherches concernant cette espèce doivent s'étendre sur des transects rivulaires bien plus importants que l'emprise du projet.

Comme il est très difficile d'anticiper les effets d'un aménagement sur les niveaux d'eau et les vitesses de courant, il est recommandé d'**étendre les recherches d'exuvies sur au moins 2 kilomètres au total**, 1 en amont et 1 en aval des limites du projet, en se concentrant sur les habitats favorables (figure 25). En effet, les changements dans le régime hydrique (niveau d'eau, vitesse d'écoulement...), même minimes, peuvent avoir des conséquences importantes sur les zones de reproduction de la cordulie à corps fin. Des zones de chevelu racinaire peuvent par exemple se retrouver au-dessus du niveau d'eau lors des périodes les plus chaudes ou à l'inverse des zones auparavant calmes et favorables peuvent se retrouver au sein de courants défavorables au développement larvaire une fois les aménagements réalisés.

Que faire si une population est identifiée ?

Grâce aux données récoltées le long du linéaire parcouru, on pourra analyser les ratios de présence des zones impactées et non impactées, et ainsi qualifier l'impact réel du projet sur la reproduction de l'espèce dans le secteur.

NB : il est notable que la compensation sur un autre site est très difficile à mettre en place dans le cas de cette espèce, les arbres présentant un chevelu racinaire conséquent étant souvent âgés, il faudra des dizaines d'années pour retrouver des habitats similaires dans le cadre d'une mesure de compensation.

Le gomphe à pattes jaunes (*Stylurus flavipes*)

Les informations de biologie et d'écologie concernant cette espèce sont issues de Laleure et al. (2022).

Le gomphe à pattes jaunes est très localisé en région Bourgogne-Franche-Comté. On le retrouve uniquement sur les quatre cours d'eau les plus importants : Loire, Allier, Saône et plus marginalement le Doubs dans sa partie aval.

Les densités sont souvent faibles ce qui rend sa détection d'autant plus délicate. Les habitats larvaires sont des zones à écoulement lent avec un fond à sédiments fins (sables, limons avec des matériaux plus grossiers qui s'accumulent).

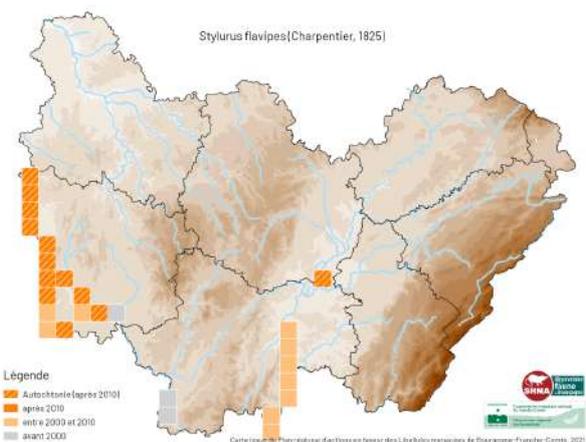


FIGURE 21 – Carte de répartition régionale du gomphe à pattes jaunes.



FIGURE 22 – Gomphe à pattes jaunes (A. Ruffoni).

Recommandations spécifiques

La recherche d'**exuvies** apparaît comme le seul moyen pertinent et efficace pour justifier de la présence de l'espèce en région. Cette recherche doit être effectuée à la période adéquate. Les exuvies seront recherchées sur divers supports, particulièrement les racines de la ripisylve, les protections de berges ou les héliophytes à proximité d'habitats larvaires favorables. L'utilisation d'une embarcation peut s'avérer judicieuse, surtout pour se déplacer entre deux macro-habitats favorables.

Comme pour le gomphe serpentifère, en contexte alluvial, les zones propices à l'émergence de ces espèces peuvent rapidement changer d'emplacement et de

faciès, selon les années, les niveaux d'eau, l'érosion, et l'intensité des précipitations. Il est donc recommandé d'effectuer une **visite des sites au préalable afin de repérer les habitats favorables** et ainsi faciliter les prospections lors des recherches d'exuvies. Pour les mêmes raisons, il est recommandé de **ne pas se contenter de prospecter les secteurs avec des données d'observation antérieures**.

Concernant les méthodes de prospection recommandées, se reporter au paragraphe concernant le gomphe serpentín ainsi qu'à la figure 25.

Que faire si une population est identifiée ?

Comme pour les 2 espèces précédentes, l'objectif est de parcourir les berges en y recherchant les exuvies sur une zone plus étendue que celle du projet, afin d'établir un ratio de présence par mètre linéaire pour les zones impactées et non impactées, et de pouvoir les comparer.

À noter que le gomphe à pattes jaunes, comme le gomphe serpentín, est une espèce ciblée par le SOGAP. Ce suivi adapté à l'espèce peut donc être effectué sur les années ultérieures aux travaux afin de connaître les éventuels impacts de ces derniers sur la population concernée (voir paragraphe sur le gomphe serpentín).

Le leste enfant (*Sympecma paedisca*)

Le leste enfant est protégé en France. Toutefois, l'espèce n'a pas été revue depuis les années 1970 et est

donc actuellement considérée comme éteinte sur le territoire métropolitain. En Franche-Comté, elle est considérée comme potentielle, notamment du fait de sa présence (bien que parfois ancienne) dans les territoires proches de Suisse et d'Italie. Ainsi, il est recommandé de contrôler systématiquement les individus appartenant au genre *Sympecma*.



FIGURE 23 – Leste enfant (J. M. Müller).



FIGURE 24 – Méthode d'inventaire recommandée en milieu stagnant (photo exuvie : G. Doucet).

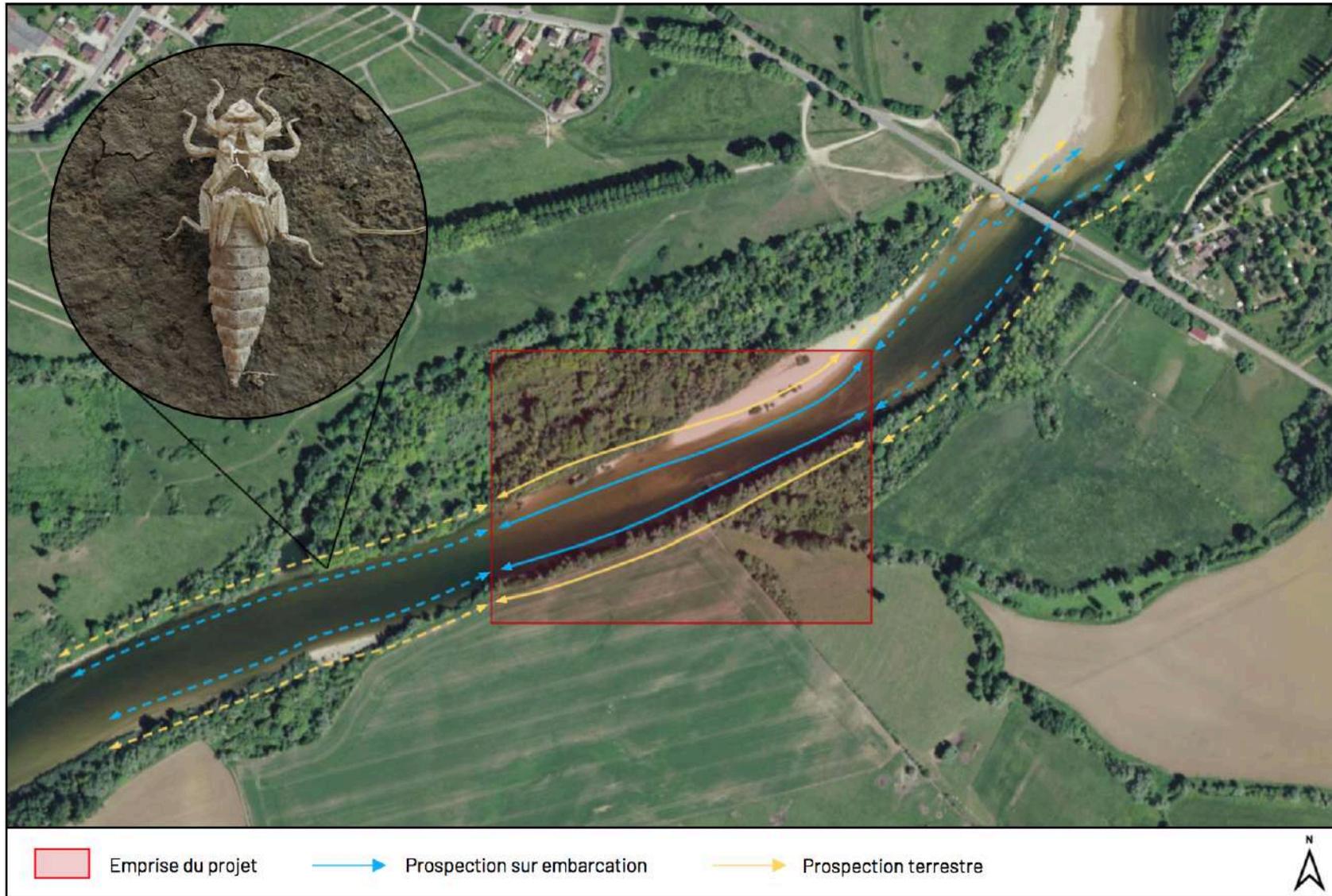


FIGURE 25 – Méthode d’inventaire recommandée en cours d’eau moyen à grand (photo exuvie : G. Doucet).

ESPÈCES PROTÉGÉES AU TITRE DE L'ARTICLE 3

L'agrion de Mercure (*Coenagrion mercuriale*)

Les informations de biologie et d'écologie concernant cette espèce sont issues de Ruffoni & Mora (2022).

L'agrion de Mercure est très largement réparti dans la région. Il fréquente les cours d'eau ensoleillés et riches en végétation hygrophile tels que les petites rivières, ruisseaux, fossés, rigoles et suintements. En Bourgogne, il est fréquemment observé en compagnie de l'agrion orné (*Coenagrion ornatum*), espèce inscrite à l'annexe II de la DHFF, aussi un examen minutieux devra être porté aux mâles (les femelles étant plus difficiles à déterminer) lors du comptage des individus de l'une de ces deux espèces.

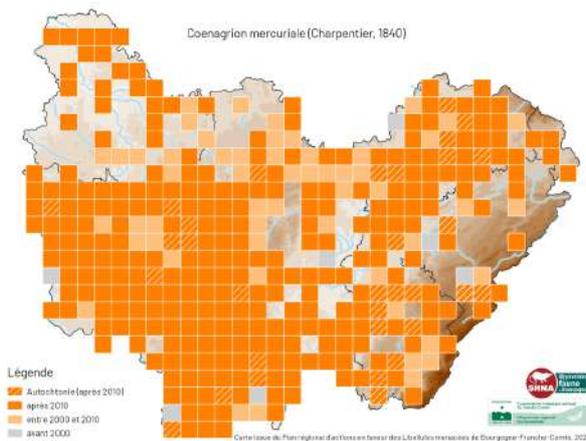


FIGURE 26 – Carte de répartition régionale de l'agrion de Mercure.

Recommandations spécifiques

L'agrion de Mercure est une espèce plutôt facile à observer, à condition de considérer la période de vol précoce de l'espèce. **La détermination des exuvies est quant à elle difficile et l'observation d'individus émergents est souvent la seule solution pour prouver son autochtonie de manière certaine.**



FIGURE 27 – Agrion de Mercure (M. Poussin).

Un relevé d'imagos et de leur comportement sur tout le linéaire de l'emprise du projet est nécessaire. En outre, une prospection d'un linéaire à minima équivalent en amont et en aval est également recommandée (figure 28).

Que faire si une population est identifiée ?

Étant donné les fortes populations parfois observées sur certains secteurs, une estimation du nombre d'imagos (basée sur les mâles) pourra être opérée (voir paragraphe « comptage des effectifs » en préambule de cette partie).

L'espèce fonctionnant en métapopulation, **il est impératif de déterminer le rôle exact de cette population** en cas de très forts effectifs rencontrés (>50)^{3,4}. L'entomologiste doit s'intéresser aux populations présentes aux alentours dans un rayon de 2 km (les capacités moyennes de déplacement de l'espèce étant de l'ordre d'environ 1km) afin de déterminer l'importance de la population impactée à l'échelle locale et de pouvoir qualifier objectivement le degré d'impact du projet.

³ En Bourgogne-Franche-Comté, la moyenne du nombre d'imagos observés sur une station est de 9 (Ruffoni & Mora, 2022). Une population supérieure à 10 individus doit donc déjà être considérée comme présentant de forts effectifs et devant de fait bénéficier d'une attention particulière.

⁴ À supposer qu'il s'agit d'un effectif noté lors d'un seul comptage et que plusieurs passages aient été effectués au cours de la saison odonatologique pour être sûr de ne pas avoir manqué le pic d'observation de l'espèce.

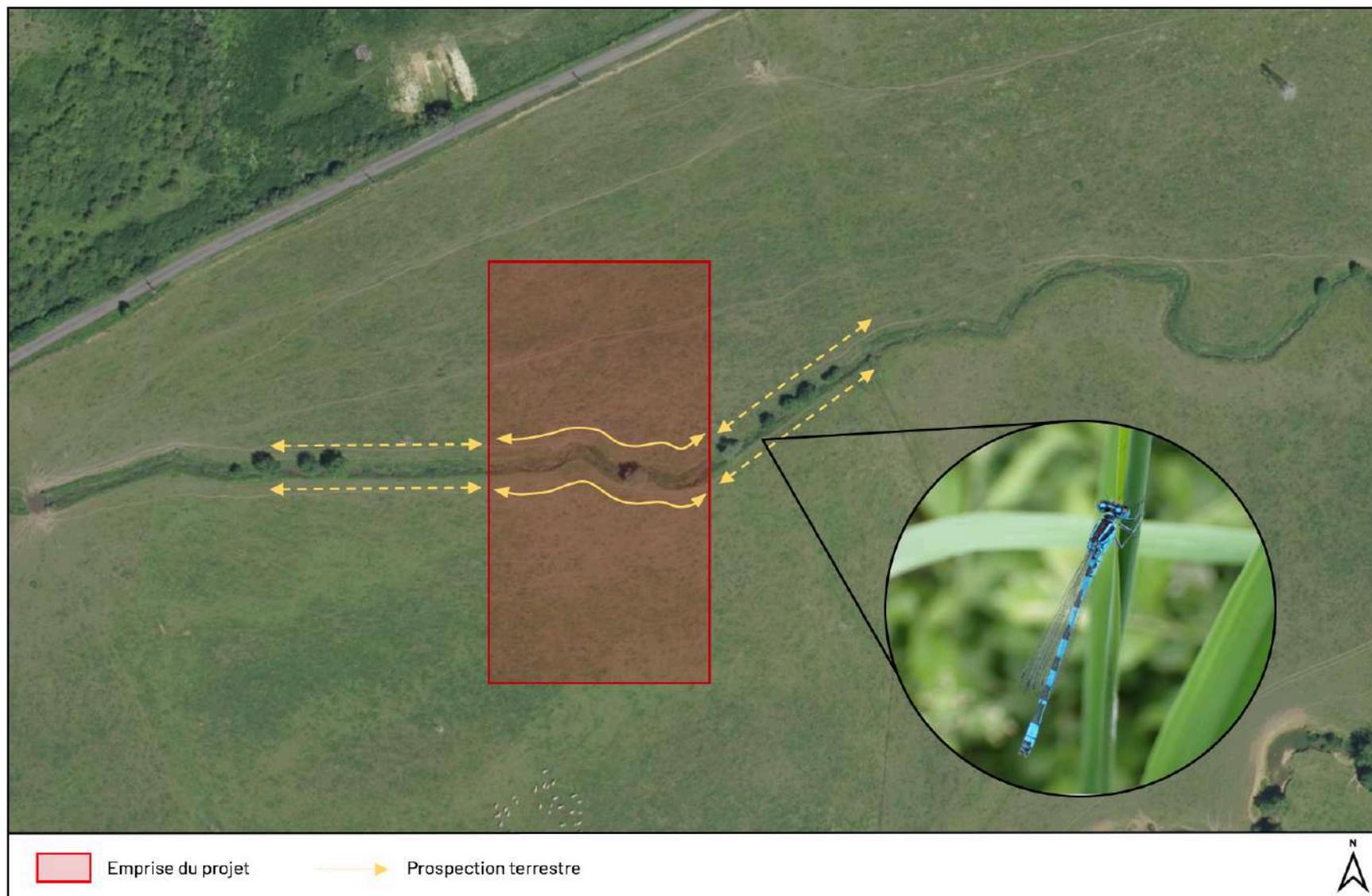


FIGURE 28 – Méthode d’inventaire recommandée en petit cours d’eau (photo agrion : R. Itrac-Bruneau).



Biotope à cordulie à corps fin (A. Ruffoni)

PARTIE 4

ÉVALUATION DES INCIDENCES NATURA 2000

RAPPEL

La Directive «Habitat Faune Flore» impose une évaluation des incidences sur les sites Natura 2000 de tout plan ou projet, préalablement à sa réalisation. Ce régime n'a pas pour but d'interdire les activités humaines, mais est destiné à prévenir la dégradation et la destruction des habitats et espèces d'intérêt communautaire.

Lorsque le projet est situé au moins en partie en site Natura 2000 :

- Le maître d'ouvrage doit en tout premier lieu contacter la structure animatrice du site Natura 2000, chargée de la mise en œuvre du DOCOB, qui est en mesure de porter à sa connaissance les enjeux connus sur le secteur du projet (même si ce « porter à connaissance » n'a pas valeur d'exhaustivité);
- Le maître d'ouvrage doit mener ensuite une démarche complète d'évaluation d'incidences.

LES ODONATES À RECHERCHER DANS LE CADRE D'UNE ÉVALUATION APPROPRIÉE DES INCIDENCES NATURA 2000

Les évaluations d'incidence Natura 2000 doivent se focaliser sur les espèces inscrites à l'annexe II de la DHFF. **En Bourgogne-Franche-Comté, cela concerne 5 espèces de libellules (tableau IV). Cependant, pour les mêmes raisons que celles évoquées précédemment, les autres espèces à enjeux de la déclinaison Bourgogne-Franche-Comté du PNA libellules devraient également être prises en compte dans ces évaluations.**

TABLEAU IV – Liste des espèces d'odonates inscrites à l'annexe II de la DHFF et présentes en Bourgogne-Franche-Comté.

Espèce	Nom français	Annexes DHFF
<i>Coenagrion mercuriale</i>	Agrion de Mercure	II
<i>Coenagrion ornatum</i>	Agrion orné	II
<i>Leucorrhinia pectoralis</i>	Leucorrhine à gros thorax	II et IV
<i>Ophiogomphus cecilia</i>	Gomphe serpent	II et IV
<i>Oxygastra curtisii</i>	Cordulie à corps fin	II et IV

L'agrion orné (*Coenagrion ornatum*)

Les informations de biologie et d'écologie concernant cette espèce sont issues de Ruffoni & Millard (2022).

L'agrion orné est présent en région uniquement sur le territoire bourguignon. Il fréquente les milieux courants de petite taille, oligotrophes à mésotrophes.

Ces cours d'eau sont inclus dans des complexes bocagers souvent parcourus par le bétail.

Il est souvent observé en compagnie de *Coenagrion mercuriale*, avec lequel il partage des exigences similaires quant à son habitat. L'agrion orné est toutefois plus restrictif en termes d'habitats car l'agrion de Mercure peut également être rencontré sur des ruisseaux ouverts de tête de bassin, des fossés ensoleillés ou des cours d'eau de plus grand gabarit, parfois en secteurs fortement anthropisés.

À noter que **la région a une responsabilité forte quant à la conservation de cette espèce à l'échelle nationale puisque la Bourgogne concentre la quasi-intégralité des stations françaises.**

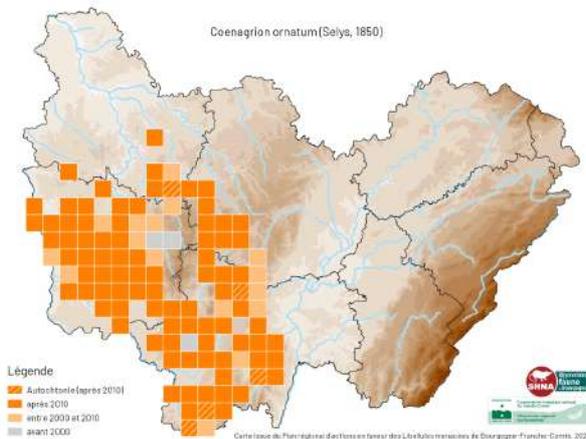


FIGURE 29 – Carte de répartition régionale de l'agrion orné.



FIGURE 30 – Tandem d'agrions ornés (A. Ruffoni).

Recommandations spécifiques

La détermination des adultes peut s'avérer délicate avec son proche cousin l'agrion de Mercure. Comme pour ce dernier, la détermination des exuvies est encore plus complexe et l'observation d'individus émergents est souvent la seule solution pour prouver son autochtonie de manière certaine. Toutefois, au regard des capacités de dispersion limitées de l'espèce, plusieurs individus (même âgés) observés sur un milieu favorable indiquent tout de même une forte probabilité d'autochtonie.

Concernant les méthodes de prospection recommandées, se reporter au paragraphe concernant l'agrion de Mercure ainsi qu'à la figure 28.

Que faire si une population est identifiée ?

Il est ici impératif de relever les **effectifs observés** ainsi que l'occurrence de **comportements de reproduction** des adultes. Pour cette espèce, une population est considérée comme autochtone si plus de 30 individus sont observés, et/ou comptabilisant plus de 15 femelles et/ou si des émergences ou exuvies sont observées. Des nuances peuvent être apportées selon le contexte du milieu, notamment la longueur du tronçon et la qualité de l'habitat (Barbotte & Carnet, 2020).

L'observation des adultes et de leurs comportements ainsi couplée à la caractérisation des habitats permet de bien cerner les linéaires de cours d'eau composant la zone étudiée en portions favorables à l'espèce et ainsi minimiser l'impact des travaux sur cette dernière.



Mâle de leste fiancé (N. Orliac)

SYNTHÈSE DES ÉLÉMENTS À RETENIR ET CONCLUSION

Pour résumer, en cas de projet d'aménagement, le maître d'ouvrage en charge de la réalisation du volet entomologique doit **prendre en compte non seulement les espèces protégées par la législation française ou européenne mais aussi l'ensemble des espèces incluses dans le Plan régional d'actions en faveur des libellules en raison de leur fort enjeu de conservation.**

Les prospections de terrain doivent être réalisées de manière méticuleuse afin de garantir la bonne conduite de l'étude odonatologique. En ce sens, il faut retenir les éléments suivants :

- Les **comportements des imagos** doivent être précisément observés et rapportés.
- Les **exuvies** doivent être soigneusement recherchées et collectées. Cette recommandation concerne particulièrement le sous-ordre des anisoptères, qui possède généralement une large capacité de dispersion chez les adultes. En outre, les exuvies des espèces à identification délicate devront être conservées et transmises à des experts régionaux reconnus pour validation.
- La **période de prospection** doit être adaptée à celle des espèces recherchées. Selon les espèces et les cas de figure, il sera parfois nécessaire de réaliser plusieurs passages sur le terrain. Les conditions météorologiques des jours de terrain doivent également être adéquates.

Plusieurs éléments doivent figurer dans le rapport d'étude :

- Les **espèces connues ou potentielles** au regard des milieux impactés ainsi que les sites Internet et structures consultées pour l'établissement de la liste d'espèces.
- Les **méthodes de prospection.**
- Les **périodes de prospection** de terrain (celles-ci doivent correspondre aux périodes d'observation optimales des espèces pressenties) et les **conditions météorologiques** des jours de passage.

Dans le but d'estimer correctement l'impact du projet sur la population locale, il est également important de retenir que **les études réalisées peuvent largement dépasser le cadre strict de l'emprise du projet**, afin de prendre en compte les espèces ayant de fortes capacités de dispersion (cas notamment des anisoptères) et celles dont le mode de vie implique un fonctionnement en métapopulation.

Enfin, quel que soit l'objet de l'étude (volet faune-flore d'étude d'impact, dossier de dérogation espèces protégées, évaluation des incidences Natura 2000) et dès lors que celle-ci concerne tout ou partie d'un milieu humide ou aquatique, il est conseillé de demander les CV et qualifications des experts naturalistes concernés. En effet, il est important que ceux-ci disposent des qualifications requises pour une étude sérieuse des odonates.

BIBLIOGRAPHIE

- Barbotte Q. & Carnet M., 2020. *Identification des stations majeures d'Agrion orné et diagnostic des habitats à des fins de conservation dans le bassin versant des Nièvrès*. Société d'histoire naturelle d'Autun, 30 p.
- 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), Criqueux, 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.
- Crouvezier M., 2022. *Leucorrhinia pectoralis* (Charpentier, 1825), la Leucorrhine à gros thorax in SHNA-OFAB, CBNFC-ORI & Opie-FC, 2022. Atlas des Odonates de Bourgogne-Franche-Comté. Rev. Sci. Bourgogne-Franche-Comté Nature Hors-série 17 : 366-368.
- De Knijf G., Billqvist M., van Grunsven R.H.A., Prunier F., Vinko D., Trottet A., Bellotto V., Clay J. & Allen D.J., 2024. *Measuring the pulse of European biodiversity. European Red List of Dragonflies & Damselflies (Odonata)*. Brussels, Belgium: European Commission. 46 pp.
- Direction Régionale et Interdépartementale de l'Environnement et de l'Energie (DRIEE) Île-de-France, 2017. *Évaluation environnementale des projets. Nouveau contenu réglementaire des dossiers d'étude d'impact suite au décret n°2016-1110 du 11 août 2016, modifié*. Document destiné aux porteurs de projet. 5 p.
- 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.
- Genin C., Jacquot P. & Lambert J.-L., 2022. *Leucorrhinia albifrons* (Burmeister, 1839), la Leucorrhine à front blanc in SHNA-OFAB, CBNFC-ORI & Opie-FC, 2022. Atlas des Odonates de Bourgogne-Franche-Comté. Rev. Sci. Bourgogne-Franche-Comté Nature Hors-série 17 : 355-358.
- Groupe Odonates Bourgogne & Ruffoni A. (coord.), 2014. *Atlas préliminaire des odonates de Bourgogne (Odonata), version 2014*. Société d'histoire naturelle d'Autun, Société française d'odonatologie. 43 p. + annexes.
- 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 réglementaires en Pays de la Loire*. DREAL Pays de la Loire & DREAL Basse-Normandie. 26 p.
- Itzac-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.
- Itzac-Bruneau R., Barbotte Q., Jacquot, P. & Mora F. (coord.), 2023. *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, Office pour les insectes et leur environnement de Franche-Comté, Conservatoire d'espaces naturels de Bourgogne & Conservatoire d'espaces naturels de Franche-Comté. 180 p.
- Jacquot P., 2012. *Les libellules menacées en Franche-Comté. Leucorrhinia albifrons* (Burmeister, 1839). Union européenne, Direction régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement de Franche-Comté, Conseil régional de Franche-Comté, 2 p.
- Kalkman V.J., Boudot J.-P., Bernard R., Conze K.-J., De Knijf G., Dyatlova E., Ferreira S., Jović M., Ott J., Riservato E. & Sahlén G., 2010. *European Red List of Dragonflies*. Publications

- Office of the European Union, Luxembourg, 28 p.
- Laleure J.-C., Krieg-Jacquier R., Mora F. & Ruffoni A., 2022. *Stylurus flavipes* (Charpentier, 1825), le Gomphe à pattes jaunes in SHNA-OFAB, CBNFC-ORI & Opie-FC, 2022. Atlas des Odonates de Bourgogne-Franche-Comté. *Rev. Sci. Bourgogne-Franche-Comté Nature* Hors-série 17 : 298-301.
 - 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.
 - Office pour les insectes et leur environnement, 2013. *Agir pour les Maculinea. L'essentiel du Plan national d'actions 2011-2015*. DREAL Auvergne, MEDDE. 20 p.
 - Ruffoni A. (coord.), 2014. *Liste rouge des odonates de Bourgogne - Action 12 de la déclinaison régionale du Plan national d'actions en faveur des odonates de Bourgogne 2013-2017 - Dossier de synthèse*. Société d'histoire naturelle d'Autun, Saint-Brisson. 14 p.
 - Ruffoni A., 2022. *Oxygastra curtisii* (Dale, 1834), la Cordulie à corps fin in SHNA-OFAB, CBNFC-ORI & Opie-FC, 2022. Atlas des Odonates de Bourgogne-Franche-Comté. *Rev. Sci. Bourgogne-Franche-Comté Nature* Hors-série 17 : 348-351.
 - Ruffoni A. & Laleure J.-C., 2022. *Ophiogomphus cecilia* (Fourcroy, 1785), le Gomphe serpent in SHNA-OFAB, CBNFC-ORI & Opie-FC, 2022. Atlas des Odonates de Bourgogne-Franche-Comté. *Rev. Sci. Bourgogne-Franche-Comté Nature* Hors-série 17 : 317-320.
 - Ruffoni A. & Lambert J.-L., 2022. *Leucorrhinia caudalis* (Charpentier, 1840), la Leucorrhine à large queue in SHNA-OFAB, CBNFC-ORI & Opie-FC, 2022. Atlas des Odonates de Bourgogne-Franche-Comté. *Rev. Sci. Bourgogne-Franche-Comté Nature* Hors-série 17 : 359-362.
 - Ruffoni A. & Millard R., 2022. *Coenagrion ornatum* (Selys, 1850), l'Agrion orné in SHNA-OFAB, CBNFC-ORI & Opie-FC, 2022. Atlas des Odonates de Bourgogne-Franche-Comté. *Rev. Sci. Bourgogne-Franche-Comté Nature* Hors-série 17 : 210-214.
 - Ruffoni A. & Mora F., 2022. *Coenagrion mercuriale* (Charpentier, 1840), l'Agrion de Mercure in SHNA-OFAB, CBNFC-ORI & Opie-FC, 2022. Atlas des Odonates de Bourgogne-Franche-Comté. *Rev. Sci. Bourgogne-Franche-Comté Nature* Hors-série 17 : 206-209.
 - 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.
 - 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 Bourgogne.
-  Annexe 3 : Phénologie des libellules patrimoniales de Franche-Comté.
-  Annexe 4 : Tableau récapitulatif des méthodes d'inventaire recommandées.

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>Coenagrion ornatum</i> (Selys, 1850)	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>Stylurus flavipes</i> (Charpentier, 1825)	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 élevé 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>Gomphus simillimus</i> Selys, 1840	Adultes et 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>Onychogomphus uncatatus</i> (Charpentier, 1840)	Adultes et exuvies	
<i>Somatochlora flavomaculata</i> (Vander Linden, 1825)	Adultes et exuvies	

Attention ! 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 2 : Phénologie des libellules patrimoniales de Bourgogne.

Document d'après GOB & Ruffoni, 2014.

Données phénologiques des adultes par quinzaine	Janvier		Février		Mars		Avril		Mai		Juin		Juillet		Août		Septembre		Octobre		Novembre		Décembre	
	1	2	4	5	7	8	10	11	13	14	16	17	19	20	22	23	25	26	28	29	31	32	34	35
<i>Epithea bimaculata</i>																								
<i>Leucorrhinia caudalis</i>																								
<i>Leucorrhinia pectoralis</i>																								
<i>Coenagrion pulchellum</i>																								
<i>Coenagrion ornatum</i>																								
<i>Aeshna isoceles</i>																								
<i>Cordulegaster bidentata</i>																								
<i>Coenagrion mercuriale</i>																								
<i>Oxygastra curtisii</i>																								
<i>Lestes dryas</i>																								
<i>Somatochlora arctica</i>																								
<i>Somatochlora flavomaculata</i>																								
<i>Stylurus flavipes</i>																								
<i>Ophiogomphus cecilia</i>																								
<i>Lestes virens</i>																								
<i>Gomphus simillimus</i>																								
<i>Lestes sponsa</i>																								
<i>Sympetrum flaveolum</i>																								
<i>Coenagrion hastulatum</i>																								
<i>Onychogomphus uncatus</i>																								
<i>Sympetrum depressiusculum</i>																								
<i>Sympetrum vulgatum</i>																								
<i>Sympetrum danae</i>																								

Légende :

Pic d'observation de l'espèce

Présence ou pic non marqué

Annexe 3 : Phénologie des libellules patrimoniales de Franche-Comté.

Document réalisé en mars 2022 (Itrac-Bruneau, 2022).

Données phénologiques des adultes par décade	Janvier			Février			Mars			Avril			Mai			Juin			Juillet			Août			Septembre			Octobre			Novembre			Décembre			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	
<i>Sympecma paedisca</i>																																					
<i>Epitheca bimaculata</i>												6			19																						
<i>Leucorrhinia pectoralis</i>											24											1															
<i>Leucorrhinia caudalis</i>												16						14																			
<i>Leucorrhinia dubia</i>												5												27													
<i>Coenagrion pulchellum</i>											27													30													
<i>Coenagrion hastulatum</i>												10													6												
<i>Leucorrhinia albifrons</i>													20											21													
<i>Coenagrion mercuriale</i>											17														4												
<i>Aeshna isoceles</i>													16										7														
<i>Oxygastra curtisii</i>													14											29													
<i>Cordulegaster bidentata</i>													7													21											
<i>Lestes dryas</i>													18												16												
<i>Sympetrum pedemontanum</i>																																					
<i>Nehalennia speciosa</i>														24																							
<i>Somatochlora flavomaculata</i>														23											14												
<i>Somatochlora arctica</i>												10													12												
<i>Lestes sponsa</i>													16															4									
<i>Sympetrum danae</i>													20														4										
<i>Sympetrum flaveolum</i>																17									8												
<i>Aeshna juncea</i>																	12																			25	
<i>Aeshna subarctica</i>																	22								12												
<i>Sympetrum vulgatum</i>																1																				24	
<i>Lestes virens</i>														29																						13	
<i>Sympetrum depressiusculum</i>																			4						29												
<i>Ophiogomphus cecilia</i>																					12																
<i>Somatochlora alpestris</i>																								1													21

Légende :

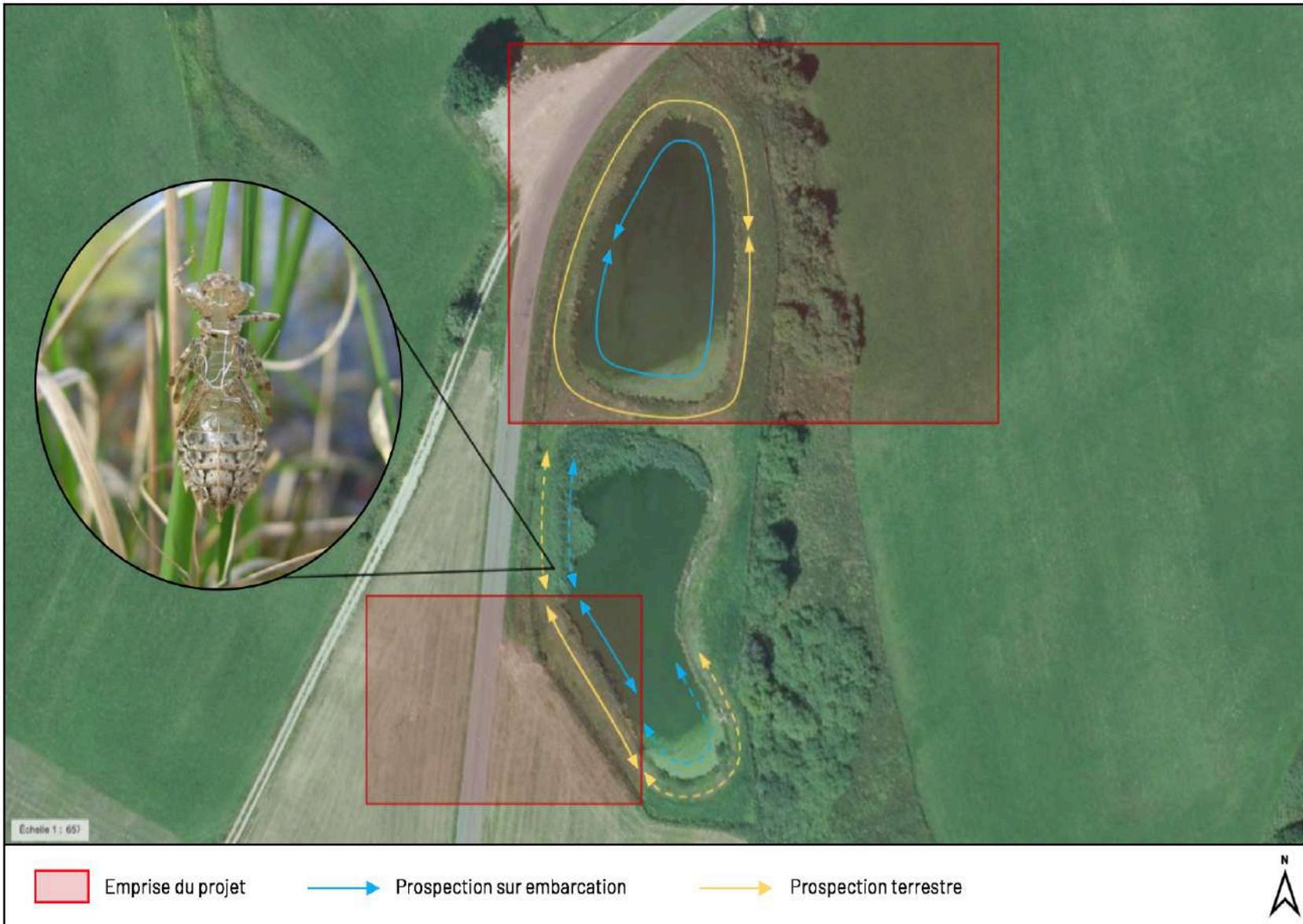
- Pic d'observation de l'espèce
- Présence ou pic non marqué, avec indication des dates extrêmes
- Données exceptionnelles en dehors de la phénologie « habituelle »
- Données phénologiques issues de régions voisines

Attention, la phénologie de certaines espèces comme *Lestes sponsa* ou *Leucorrhinia albifrons* est plus précoce en plaine qu'en altitude.

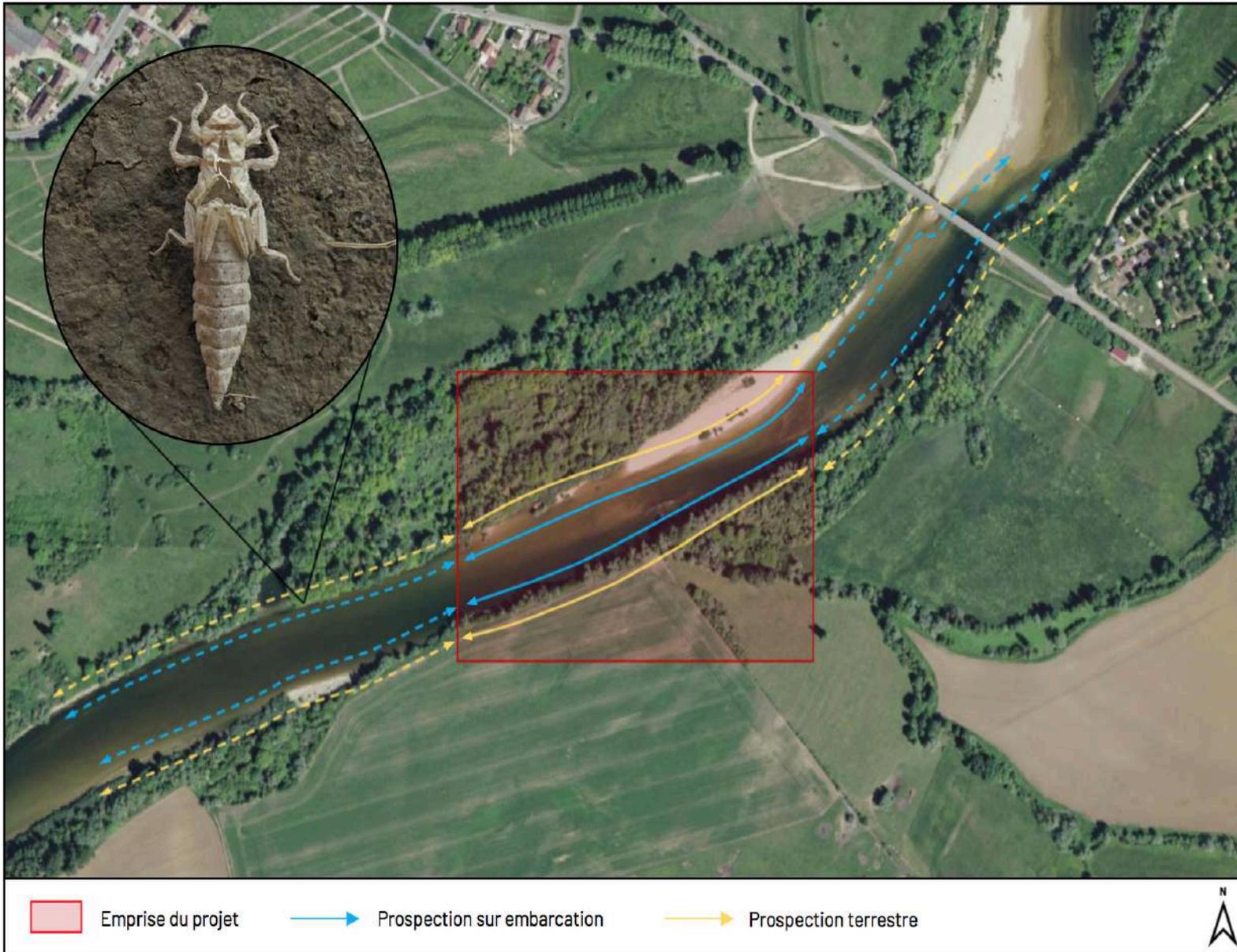
Annexe 4 : Tableau récapitulatif des méthodes d'inventaire recommandées.

Espèces protégées	<i>Leucorrhinia albifrons</i> <i>Leucorrhinia caudalis</i> <i>Leucorrhinia pectoralis</i> <i>Oxygastra curtisii</i>		<i>Ophiogomphus cecilia</i> <i>Oxygastra curtisii</i> <i>Stylurus flavipes</i>		<i>Coenagrion mercuriale</i> <i>Coenagrion ornatum</i>	
Milieu	Stagnant		Courant (cours d'eau moyens à grands)		Courant (petits cours d'eau)	
Emprise du projet	Toute la pièce d'eau	Une partie du périmètre de la pièce d'eau	Tout le cours d'eau	Une partie du linéaire du cours d'eau	Tout le cours d'eau	Une partie du linéaire du cours d'eau
Stade préférentiel étudié	Adultes et exuvies		Adultes et exuvies		Adultes	
Inventaire à réaliser pour déterminer l'impact du projet	<ul style="list-style-type: none"> — Relevé des imagos et de leur comportement sur toute la pièce d'eau — Relevé d'exuvies sur la totalité des berges de la pièce d'eau concernée 	<ul style="list-style-type: none"> — Relevé des imagos et de leur comportement — Relevé d'exuvies sur l'ensemble du périmètre concerné par le projet ainsi que sur au moins 2 linéaires de même longueur (lorsque cela est possible, un linéaire d'apparence peu favorable et un linéaire d'apparence très favorable) 	<ul style="list-style-type: none"> — Relevé des imagos et de leur comportement sur toute la longueur du cours d'eau — Relevé d'exuvies sur la totalité du cours d'eau, sur les 2 berges 	<ul style="list-style-type: none"> — Relevé des imagos et de leur comportement — Relevé d'exuvies sur tout le linéaire de l'emprise du projet, sur les 2 berges, et prospection d'un linéaire à minima équivalent en amont et en aval (ou d'1 km de part et d'autre) 	<p>Relevé des imagos et de leur comportement sur toute la longueur du ruisseau</p>	<p>Relevé d'imagos et de leur comportement sur tout le linéaire de l'emprise du projet et prospection d'un linéaire à minima équivalent en amont et en aval</p>
Résultats à produire (au minimum)	<ul style="list-style-type: none"> — Effectifs observés — Qualification de l'autochtonie de la population 	<ul style="list-style-type: none"> — Effectifs observés — Production et comparaison du nombre d'exuvies collectées par rapport au linéaire total de berges prospectées 	<ul style="list-style-type: none"> — Effectifs observés — Qualification de l'autochtonie de la population 	<ul style="list-style-type: none"> — Effectifs observés — Production et comparaison du nombre d'exuvies par mètre linéaire entre la zone d'emprise des travaux et les secteurs périphériques prospectés 	<ul style="list-style-type: none"> — Effectifs observés — Qualification de l'autochtonie de la population 	<ul style="list-style-type: none"> — Effectifs observés — Production et comparaison du nombre d'imagos par mètre linéaire entre la zone d'emprise des travaux et les secteurs périphériques prospectés

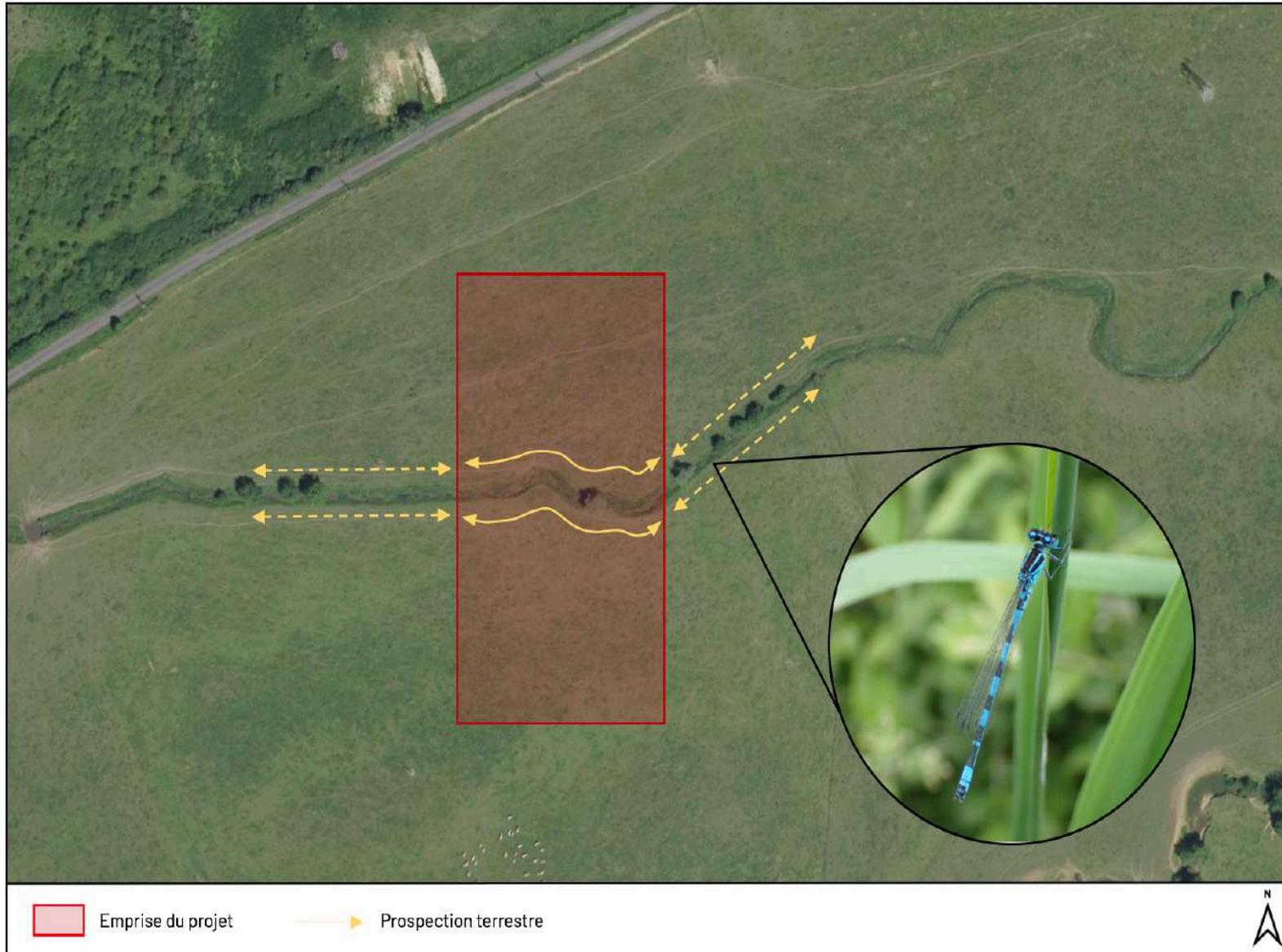
Méthode d'inventaire recommandée en milieu stagnant.



Méthode d'inventaire recommandée en cours d'eau moyen à grand.



Méthode d'inventaire recommandée en petit cours d'eau.





CONTACTS

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

9 rue Jacquard
BP 61738
25043 Besançon Cedex
03.81.83.03.58
cbnfc@cbnfc.org

WWW.CBNFC-ORI.ORG

