

Éléments de doctrine régionale pour la prise en compte des Odonates dans le cadre des études réglementaires en Champagne-Ardenne

version 2 (2016)



Recours, territoires, habitats et logement
Énergie et climat Développement durable
Prévention des risques Infrastructures, transports et mer

Présent
pour
l'avenir



DREAL Champagne-Ardenne

Centre permanent d'initiatives pour l'environnement du Pays de Soulanges

Société française d'odonatologie (Champagne-Ardenne)

www.champagne-ardenne.developpement-durable.gouv.fr

Référencement proposé :

[**TERNOIS V. (coord.)**, 2016. Éléments de doctrine régionale pour la prise en compte des Odonates dans le cadre des études règlementaires en Champagne-Ardenne. Version 2 (2016) - CPIE du Pays de Soulaines/SFO Champagne-Ardenne/DREAL Champagne-Ardenne. 57pp.]

Photographie de couverture : Emergence de *Leucorrhinia pectoralis* (cliché : Jean-Luc LAMBERT)

Eléments de doctrine régionale pour la prise en compte des Odonates dans le cadre des études règlementaires en Champagne-Ardenne

Note rédigée par :

Vincent TERNOIS

(Coordinateur Pôle Etudes - Centre permanent d'initiatives pour l'environnement du Pays de Soulaines)

Domaine de Saint-Victor 10200 SOULAINES-DHUYS

Tel : 03.25.92.56.02 - Fax : 03.25.92.56.00 - cpie.vincent.ternois@wanadoo.fr

Avec les contributions de :

Jean-Luc LAMBERT (Agent technique - Office national de l'eau et des milieux aquatiques)

Marie DELIGNY (Chargée d'études - Centre permanent d'initiatives pour l'environnement du Pays de Soulaines)

Aurore VIDUS (Chargée de mission Espaces remarquables - DREAL Champagne-Ardenne)

Relecture :

Bertrane FOUGERE (Centre permanent d'initiatives pour l'environnement du Pays de Soulaines)

Guillaume GENESTE (Conservatoire d'espaces naturels de Champagne-Ardenne)

Nicolas HARTER (Regroupement des naturalistes ardennais)

Pierre MIGUET (Association Nature du nogentais)

Julien ROUGE (LPO Champagne-Ardenne)

Aurore VIDUS (DREAL Champagne-Ardenne)

Guillaume WIDIEZ (DREAL Champagne-Ardenne)

Document validé par le Conseil scientifique régional du patrimoine naturel Alsace Champagne-Ardenne Lorraine le **06 septembre 2016**

Ce travail a pu être réalisé grâce aux financements de l'Europe (fonds FEDER), de l'Agence de l'Eau Seine-Normandie, de la Région Champagne-Ardenne et de la DREAL Champagne-Ardenne, dans le cadre de la Déclinaison régionale du Plan National d'actions en faveur des Odonates.



Cette action est co-financée par l'Union européenne.

L'Europe s'engage en Champagne-Ardenne avec le Fonds européens de développement régional.



TABLEAU DE BORD

Décembre 2015 : Emission initiale

Septembre 2016 : Validation CSRPN Alsace Champagne-Ardenne Lorraine

Octobre 2016 : Emission version 2 (intégration remarques CSRPN)

Sommaire

Préambule	6
I. Les libellules de Champagne-Ardenne	7
I.1. Etat des connaissances	7
I.2. Statuts règlementaires et listes rouges	9
I.3. Espèces prioritaires de la Déclinaison régionale du Plan national d'actions (2011-2015)	11
II. Cadre règlementaire	13
II.1. Réglementation sur les espèces protégées et modalités de dérogation.....	13
II.2. Cadre règlementaire de l'étude d'impact.....	13
II.3. Etude d'incidence Natura 2000.....	14
III. Mise en œuvre de l'expertise « Odonates » - état initial	15
III.1. Analyse bibliographique.....	15
III.2. Définition du périmètre d'étude.....	16
III.3. Evaluation de la présence d'habitats d'espèces	16
III.4. Recommandations générales.....	16
IV. Mise en œuvre de l'expertise « Odonates » - protocoles adaptés.....	17
IV.1. Les odonates à rechercher dans le cadre d'un volet faune-flore d'étude d'impact	17
IV.2. Protocole « <i>Coenagrion mercuriale</i> »	18
IV.3. Protocole « <i>Oxygastra curtisii</i> ».....	20
IV.4. Protocole « <i>Leucorrhinia pectoralis</i> »	22
IV.5. Protocole « <i>Leucorrhinia caudalis</i> ».....	24
IV.6. Protocole « <i>Ophiogomphus cecilia</i> »	26
IV.7. Inventaire odonatologique global.....	28
IV.8. Autres éléments de rendus attendus	29
V. Bibliographie	30
Annexe 1. Synthèses odonatologiques départementales (au 15/10/15).....	33
Annexe 2. L'Agrion de Mercure <i>Coenagrion mercuriale</i> (Charpentier, 1840).....	35
Annexe 3. La Cordulie à corps fin <i>Oxygastra curtisii</i> (Dale, 1934)	39
Annexe 4. La Leucorrhine à large queue <i>Leucorrhinia caudalis</i> (Charpentier, 1840).....	43
Annexe 5. La Leucorrhine à gros thorax <i>Leucorrhinia pectoralis</i> (Charpentier, 1825)	47
Annexe 6. Le Gomphe serpent <i>Ophiogomphus cecilia</i> (Geoffroy in Fourcroy, 1785)	51
Annexe 7. Grille d'évaluation de la qualité des habitats potentiels pour <i>Coenagrion mercuriale</i>	55
Annexe 8. Carte de restitution attendue pour l'évaluation du potentiel habitat de <i>Coenagrion mercuriale</i>	56
Annexe 9. Logigramme et contenu de l'évaluation des incidences Natura 2000	57
Annexe 10. Tableau synthétique des périodes les plus propices à l'observation des espèces patrimoniales de Champagne-Ardenne	58

Préambule

« Odonates » : ce terme scientifique désigne les insectes que l'on appelle communément les libellules. Ces animaux colorés ont de tout temps fasciné l'imaginaire collectif. Autrefois diabolisés, ils sont aujourd'hui appréciés du public pour leur beauté et leur élégance. La multiplication des ouvrages de vulgarisation, la mise en place du Programme INVOD par la Société Française d'Odonatologie (*Sfonat*), les sorties de découvertes effectuées par les associations naturalistes... mais aussi la prise de conscience collective des menaces qui pèsent sur notre faune et les zones humides en général font que les libellules sont bien perçues par la plupart d'entre nous.

Si elles sont encore nombreuses à peupler nos étangs et nos rivières, la plupart des espèces subissent la dégradation de leurs habitats de reproduction. Recalibrage de rivières, surempoisonnement des étangs, drainage, comblement des mares, pollutions, fermeture des milieux... sont autant de facteurs qui conduisent à l'appauvrissement de notre faune odonatologique. Plusieurs espèces sont au bord de l'extinction ou se trouvent dans un état de conservation défavorable.

D'autres au contraire semblent jouir de conditions favorables à leur développement. Plusieurs espèces sont aujourd'hui fréquentes sur notre territoire alors qu'elles étaient absentes ou occasionnelles par le passé. Est-ce là les effets du réchauffement climatique annoncé ou simplement une dynamique normale de certaines populations ?

La lutte contre la perte de la biodiversité est un engagement fort du gouvernement français et de l'Union européenne. Cet engagement s'est traduit par la signature par l'Union européenne et de la France de la convention de la diversité biologique lors du sommet de la Terre de Rio de Janeiro en 1992. Dans ce cadre, la France et l'Union européenne ont développé une stratégie afin de stopper la perte de la biodiversité d'ici 2010. Parmi les outils développés dans le cadre de la stratégie nationale pour la biodiversité adoptée par la France en 2004, l'Etat français a souhaité mettre en place des plans de restauration nationaux pour les espèces dont l'état de conservation n'est pas favorable.

Les premiers plans de restauration ont été initiés par le ministère chargé de l'écologie en 1996. Plus d'une quarantaine de plans nationaux sont actuellement en cours d'élaboration ou de mise en œuvre.

L'Office pour les insectes et leur environnement (*Opie*) a été chargé de la rédaction du Plan national d'actions en faveur des odonates (*PNA Odonates*). Sa rédaction a été réalisée en collaboration avec la *Sfonat* au cours de l'année 2009, sa validation par le Conseil National de Protection de la Nature est effective depuis juin 2010 (DUPONT, 2010).

Ce plan est construit en fonction de deux principaux objectifs :

- Acquérir des données quantitatives sur l'état de conservation des espèces,
- Améliorer l'état de conservation des espèces et de leurs habitats en France.

Conformément aux dispositions du *PNA Odonates*, la phase opérationnelle passe par la réalisation de déclinaisons régionales.

La rédaction de la déclinaison régionale de ce plan pour la Champagne-Ardenne a été confiée au Centre permanent d'initiatives pour l'environnement (CPIE) du Pays de Soulaïnes (TERNOIS, 2011), structure associative qui œuvre depuis plusieurs années à l'amélioration des connaissances odonatologiques régionales en lien avec la *Sfonat*.

Parmi les différentes actions réalisées dans le cadre de cette Déclinaison régionale, il a été proposé de rédiger une note de cadrage visant à définir les principales étapes à suivre pour une meilleure prise en compte des odonates, et plus particulièrement les espèces protégées, dans les études d'impacts en région Champagne-Ardenne.

Cette note se veut évolutive. Les cartes de distribution, les statuts de conservation et les éléments d'écologie seront actualisés en fonction de l'acquisition de nouvelles connaissances.



I. Les libellules de Champagne-Ardenne

I.1. Etat des connaissances

Depuis 1982, la *Sfonat* coordonne un inventaire cartographique des odonates de France (programmes INVOD et CILIF). Il s'agit du plus important inventaire pour l'entomologie française par le nombre de données réunies grâce à un réseau de près de 1 200 observateurs bénévoles.

Sous l'impulsion de Gennaro Coppa, la Champagne-Ardenne a été l'une des premières régions les plus impliquées dans l'alimentation du programme INVOD. Avec l'aide d'une poignée de naturalistes (M. Artoisenet, P. Goffart, P. Grangé, T. Noblecourt, A. Sauvage et M. Tailly) ce dynamisme régional a conduit à la publication des « Éléments cartographiques et écologiques sur les Odonates de Champagne-Ardenne » (COPPA, 1990). Cet ouvrage, qui était jusqu'alors le seul document de référence pour la région, fait le point de la distribution, de la phénologie et des exigences écologiques de 62 espèces.

Alors que la contribution régionale au programme INVOD s'est limitée au strict minimum pendant quelques années, une nouvelle dynamique est relancée en 2002, sous la houlette de la *Sfonat* et avec le soutien technique du CPIE du Pays de Soulaïnes, dans le cadre de l'Observatoire des Odonates de Champagne-Ardenne. Outre le renforcement du réseau d'observateurs bénévoles, des programmes d'études spécifiques sont initiés sur quelques-unes des espèces les plus méconnues de la région (*Oxygastra curtisii*, *Leucorrhinia caudalis*, *Boyeria irene*... - LAMBERT et TERNOIS, 2011 ; TERNOIS et LAMBERT, 2011).

Au cours de la période 2011-2015, ces premières actions ciblées sont reprises et développées autour de 12 espèces jugées prioritaires dans la Déclinaison régionale du PNA Odonates (TERNOIS, 2011), animée par le CPIE du Pays de Soulaïnes et mise en œuvre avec le concours d'un collectif régional (LPO Champagne-Ardenne, Regroupement des Naturalistes Ardennais, Association Nature du Nogentais, Office national de l'eau et des milieux aquatiques, Parcs naturels régionaux de la Forêt d'Orient, des Ardennes et de la Montagne de Reims, Conservatoire d'Espaces naturels de Champagne-Ardenne).

De nombreuses données ont ainsi été collectées ces dernières années et le statut de certaines espèces a pu être revu. Désormais, **la base de données régionale** (synthèse arrêtée en novembre 2015) **compte 46 525 données en provenance de 1 300 localités.**

On notera que la base de données régionale ne peut pas être considérée comme totalement représentative de l'état des connaissances régionales. En effet, de nombreuses données collectées dans le cadre de l'inventaire ZNIEFF, du Réseau Natura 2000, des études d'impacts... ne sont pas toutes, pour ne pas dire « pratiquement pas », intégrées au travail cartographique de la *Sfonat*.

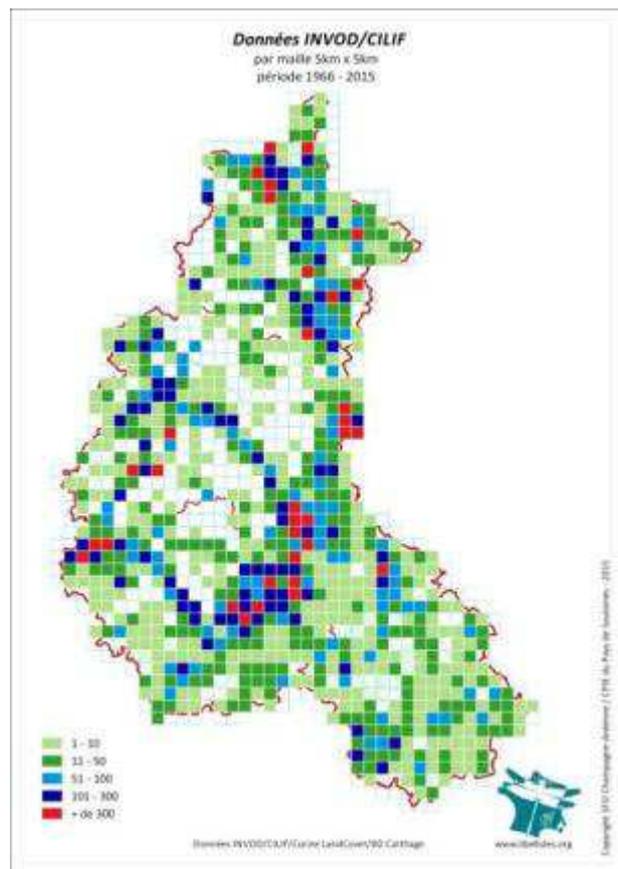


Fig. 1. Intensité de prospection (synthèse 2015)

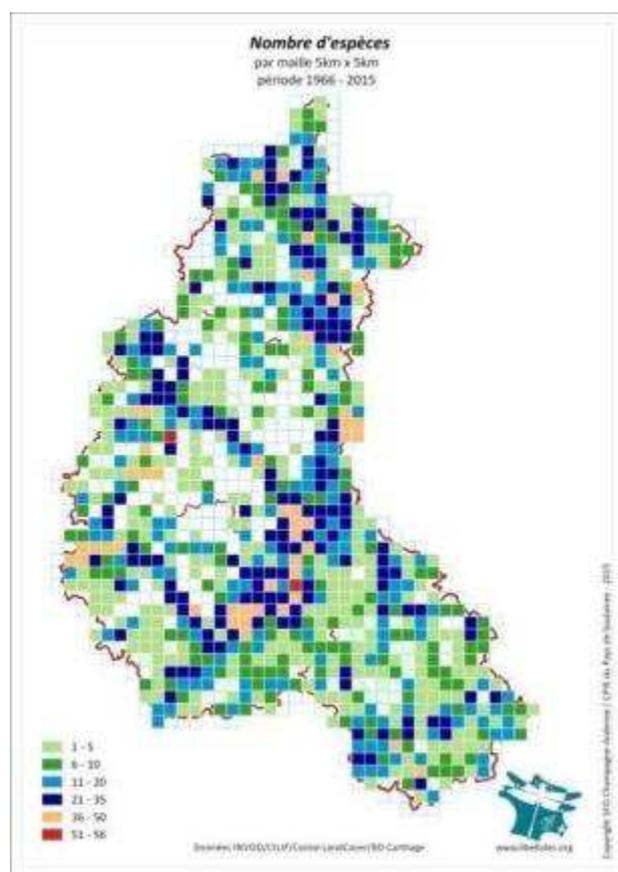


Fig. 2. Nombre d'espèces par maille (synthèse 2015)

Cinq nouvelles espèces ont été observées en région (*Leucorrhinia caudalis*, *Boyeria irene*, *Hemianax ephippiger*, *Leucorrhinia rubicunda* et *Ophiogomphus cecilia*) depuis la synthèse de 1990 (TERNOIS, 2005 ; TERNOIS, 2013 ;

TERNOIS et EPE, 2007 ; TERNOIS et al., 2013 et données Sfonat), ce qui porte à 67 le nombre de libellules identifiées en région Champagne-Ardenne (tab.1).

Nom vernaculaire	Nom scientifique
Calopterygidae	
Caloptéryx éclatant	<i>Calopteryx splendens</i> (Harris, 1780)
Caloptéryx vierge	<i>Calopteryx virgo</i> (Linnaeus, 1758)
Lestidae	
Leste vert	<i>Chalcolestes viridis</i> (Vander Linden, 1825)
Leste sauvage	<i>Lestes barbarus</i> (Fabricius, 1798)
Leste des bois	<i>Lestes dryas</i> Kirby, 1890
Leste fiancé	<i>Lestes sponsa</i> (Hansemann, 1823)
Leste verdoyant	<i>Lestes virens</i> (Charpentier, 1825)
Leste brun	<i>Sympetma fusca</i> (Vander Linden, 1820)
Platynemididae	
Agrion à larges pattes	<i>Platynemis pennipes</i> (Pallas, 1771)
Coenagrionidae	
Agrion délicat	<i>Ceragrion tenellum</i> (Villers, 1789)
Agrion à fer de lance	<i>Coenagrion hastulatum</i> (Charpentier, 1825)
Agrion de Mercure	<i>Coenagrion mercuriale</i> (Charpentier, 1840)
Agrion jouvencelle	<i>Coenagrion puella</i> (Linnaeus, 1758)
Agrion joli	<i>Coenagrion pulchellum</i> (Vander Linden, 1825)
Agrion mignon	<i>Coenagrion scitulum</i> (Rambur, 1842)
Agrion porte-coupe	<i>Enallagma cyathigerum</i> (Charpentier, 1840)
Agrion de Vander Linden	<i>Erythromma lindenii</i> (Selys, 1840)
Naiade aux yeux rouges	<i>Erythromma najas</i> (Hansemann, 1823)
Naiade au corps vert	<i>Erythromma viridulum</i> (Charpentier, 1840)
Agrion élégant	<i>Ischnura elegans</i> (Vander Linden, 1820)
Agrion nain	<i>Ischnura pumilio</i> (Charpentier, 1825)
Petite nymphe au corps de feu	<i>Pyrrhosoma nymphula</i> (Sulzer, 1776)
Aeshnidae	
Aeshne affine	<i>Aeshna affinis</i> Vander Linden, 1820
Aeshne bleue	<i>Aeshna cyanea</i> (O. F. Müller, 1764)
Grande Aeshne	<i>Aeshna grandis</i> (Linnaeus, 1758)
Aeshne isocèle	<i>Aeshna isoceles</i> (O. F. Müller, 1767)
Aeshne des joncs	<i>Aeshna juncea</i> (Linnaeus, 1758)
Aeshne mixte	<i>Aeshna mixta</i> Latreille, 1805
Anax empereur	<i>Anax imperator</i> Leach, 1815
Anax napolitain	<i>Anax parthenope</i> (Selys, 1839)
Aeshne paisible	<i>Boyeria irene</i> (Fonscolombe, 1838)
Aeshne printanière	<i>Brachytron pratense</i> (O. F. Müller, 1764)
Anax porte-selle	<i>Hemianax ephippiger</i> (Burmeister, 1839)

Tab. 1. Liste des espèces connues en Champagne-Ardenne (nomenclature d'après BOUDOT et DOMMANGET, 2010).

Compte tenu de la diversité paysagère de la région, le nombre d'espèces varie d'un département à un autre (cf. annexe I) :

- 63 pour les Ardennes,
- 60 pour la Marne,
- 59 pour l'Aube,
- 56 pour la Haute-Marne.

6 espèces signalées dans la littérature ne sont pas considérées comme faisant partie

de l'odonatofaune régionale faute d'éléments suffisants (tab.2).

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Remarques
Caloptéryx occitan	<i>Calopteryx xanthostoma</i> (Charpentier, 1825)	DOMMANGET et al., 2002
Aeshne subarctique	<i>Aeshna subarctica elisabethae</i> Djakonov, 1922	ZNIEFF
Gomphe à pattes jaunes	<i>Gomphus flavipes</i> (Charpentier, 1825)	AVET, 1999
Gomphe à crochets	<i>Onychogomphus uncatus</i> (Charpentier, 1840)	AVET, 1999
Leucorrhine à front blanc	<i>Leucorrhinia albifrons</i> (Burmeister, 1839)	AVET, 1999

Tab. 2. Liste des espèces non retenues (nomenclature d'après BOUDOT et DOMMANGET, 2010).

I.2. Statuts règlementaires et listes rouges

A. Statuts règlementaires

Douze espèces bénéficient d'un statut règlementaire en Europe et en France. Cinq d'entre elles sont présentes en Champagne-Ardenne (tab.3) :

- *Coenagrion mercuriale*,
- *Oxygastra curtisii*,
- *Ophiogomphus cecilia*,
- *Leucorrhinia caudalis*,
- *Leucorrhinia pectoralis*.

L'annexe II de la Directive européenne CEE n°92/43 concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages du 21 mai 1992, dite Directive « Habitats-Faune-Flore ». Elle indique que la conservation de quatre de ces espèces d'intérêt

communautaire (*C.mercuriale*, *O.curtisii*, *O.cecilia* et *L.pectoralis*) nécessite la désignation de « Zones spéciales de conservation ». L'annexe IV précise, quant à elle, la liste des espèces qui nécessitent une protection stricte (*O.curtisii*, *O.cecilia*, *L.pectoralis* et *L.caudalis*).

Ces cinq espèces font également l'objet d'une protection en France par arrêté du 23 avril 2007 (JO du 06 mai 2007) fixant la liste des espèces protégées sur l'ensemble du territoire national et les modalités de leur protection.

Notons que la **Champagne-Ardenne ne dispose pas de liste régionale d'espèces d'odonates protégées.**

Nom scientifique		<i>C. mercuriale</i>	<i>O. curtisii</i>	<i>O.cecilia</i>	<i>L. caudalis</i>	<i>L. pectoralis</i>
Europe	DHFF	Ann. II	Ann. II & IV	Ann. II & IV	Ann. IV	Ann. II et IV
	Convention Berne	Ann. II	Ann. II	Ann. II	Ann. II	Ann. II
France	Protection nationale	Art. 3	Art. 2	Art. 2	Art. 2	Art. 2

Tab. 3. Liste des espèces champardennaises faisant l'objet d'un statut règlementaire



Fig. 3. Espèces d'odonates protégés présentes en Champagne-Ardenne (1 : *Leucorrhinia pectoralis*, 2 : *Oxygastra curtisii*, 3 : *Leucorrhinia caudalis*, 4 : *Coenagrion mercuriale* - crédit : V.Ternois et 5 : *Ophiogomphus cecilia* - crédit : N.Flamant)

B. Listes rouges

Conformément à la définition de l’UICN, une liste rouge des espèces menacées établit l’état de conservation à l’échelle d’un territoire, des espèces et sous-espèces présentant les conditions d’évaluation pour déterminer le risque d’extinction de ces dernières en les classifiant selon leur degré de menace (DOMMANGET et al., 2008). Ces listes ont pour but d’alerter les responsables politiques, les associations et le public sur les risques de disparition des espèces. Des listes, utilisant des critères UICN existent à l’échelle européenne et nationale.

Cinq espèces présentes en Champagne-Ardenne sont inscrites sur la liste rouge européenne (KALMAN et al., 2010). Ces espèces (*C.mercuriale*, *O.cecilia*, *O.curtisii*, *L.caudalis* et *L.pectoralis*) présentent des niveaux de menace limités (quasi menacé à préoccupation mineure) même si les populations de *C.mercuriale* et de *L.pectoralis* sont en déclin (populations stables pour les trois autres).

La Liste rouge des odonates de France a été actualisée en mars 2016 (UICN France et al., 2016). Au final, 24 espèces sur les 96 identifiées en France sont considérées comme menacées ou quasi menacées (espèces proches du seuil des espèces menacées ou qui pourraient être menacées si de mesures de conservation spécifiques n’étaient pas prises) à l’échelle nationale. 12 de ces espèces sont présentes en Champagne-Ardenne (soit 18% des espèces connues) dont :

- 1 est en danger :
 - *S.depressiusculum*,
- 3 sont considérées comme vulnérables :
 - *C.hastulatum*, *C.pulchellum* et *S.danae*,
- 8 sont potentiellement menacées :
 - *L.sponsa*, *A.juncea*, *S.artica*, *L.dubia*, *L.pectoralis*, *S.flaveolum*, *S.pedemontanum* et *S.vulgatum*.

Comme une dizaine d’autres régions, la Champagne-Ardenne s’est dotée d’une liste rouge odonates en 2007 (COPPA et al., 2007). Celle-ci a été réalisée par un collège de spécialistes régionaux mais sans prise en compte des critères UICN. **Il s’agit d’une « liste à dire d’experts »**. Ce travail met en avant la sensibilité de 27 espèces de libellules et de leurs habitats (tab.4). A quelques exceptions près (espèces jugées comme erratiques ou en expansion en Champagne-Ardenne), cette liste est proche de la Liste rouge nationale :

On retiendra que la Champagne-Ardenne a été l’une des rares régions à prendre en compte les insectes dans l’élaboration des Orientations Régionales de Gestion de la Faune sauvage et d’amélioration de la qualité de ses Habitats (ORGFH). Une liste de 17 espèces de libellules dont la conservation mérite une attention particulière en Champagne-Ardenne a été réalisée (DIREN, 2004). Toutes ces espèces sont inscrites sur la liste rouge régionale.

Noms scientifiques	
<i>Lestes barbarus</i>	<i>Cordulegaster boltonii</i>
<i>Lestes dryas</i>	<i>Epithea bimaculata</i>
<i>Lestes virens</i>	<i>Oxygastra curtisii</i>
<i>Ceriagrion tenellum</i>	<i>Somatochlora arctica</i>
<i>Coenagrion hastulatum</i>	<i>Somatochlora flavomaculata</i>
<i>Coenagrion mercuriale</i>	<i>Somatochlora metallica</i>
<i>Coenagrion pulchellum</i>	<i>Leucorrhinia caudalis</i>
<i>Ischnura pumilio</i>	<i>Leucorrhinia dubia</i>
<i>Aeshna grandis</i>	<i>Leucorrhinia pectoralis</i>
<i>Aeshna isoceles</i>	<i>Orthetrum brunneum</i>
<i>Aeshna juncea</i>	<i>Orthetrum coerulescens</i>
<i>Gomphus simillimus</i>	<i>Sympetrum danae</i>
<i>Gomphus vulgatissimus</i>	<i>Sympetrum flaveolum</i>
<i>Cordulegaster bidentata</i>	

Tab. 4. Odonates inscrits sur la liste rouge des insectes menacés de Champagne-Ardenne (COPPA et al., 2007)

Noms scientifiques	
<i>Lestes barbarus</i>	<i>Somatochlora arctica</i>
<i>Ceriagrion tenellum</i>	<i>Leucorrhinia caudalis</i>
<i>Coenagrion hastulatum</i>	<i>Leucorrhinia dubia</i>
<i>Coenagrion mercuriale</i>	<i>Leucorrhinia pectoralis</i>
<i>Ischnura pumilio</i>	<i>Orthetrum brunneum</i>
<i>Aeshna juncea</i>	<i>Orthetrum coerulescens</i>
<i>Gomphus simillimus</i>	<i>Sympetrum danae</i>
<i>Cordulegaster bidentata</i>	<i>Sympetrum flaveolum</i>
<i>Oxygastra curtisii</i>	

Tab. 5. Odonates dont la conservation mérite une attention particulière en Champagne-Ardenne (DIREN, 2004)

I.3. Espèces prioritaires de la Déclinaison régionale du Plan national d'actions (2011-2015)

A. Espèces prioritaires en Champagne-Ardenne

Le Comité de pilotage du PNA Odonates a défini une liste de 18 espèces prioritaires à l'échelle nationale (DUPONT, 2010). Il s'agit pour la plupart d'espèces d'intérêt communautaire faisant l'objet d'un statut de protection en France ainsi que de quelques espèces inscrites sur la liste rouge nationale (espèces « en danger » et « en danger critique ») mais dont la gestion conservatoire et l'acquisition des connaissances sont considérées comme prioritaires. Ces 18 espèces doivent faire l'objet d'actions prioritaires dans les déclinaisons régionales de ce plan.

5 de ces espèces sont présentes (ou citées historiquement) en Champagne-Ardenne :

- l'Agrion de Mercure *Coenagrion mercuriale*,
- la Leucorrhine à large queue *Leucorrhinia caudalis*,
- la Leucorrhine à gros thorax *Leucorrhinia pectoralis*,
- la Cordulie à corps fin *Oxygastra curtisii*,
- le Sympétrum déprimé *Sympetrum depressiusculum*.

S.depressiusculum n'a pas été confirmé récemment en Champagne-Ardenne. On notera que des données ont été transmises à la Sfonat ces dernières années mais, en toute vraisemblance, il s'agit d'erreurs de détermination.

Conformément aux recommandations du Comité de pilotage national, il est possible d'intégrer aux déclinaisons régionales d'autres espèces patrimoniales (rares ou menacées) dont l'état des populations régionales le nécessite. Une liste de six espèces a donc été établie pour la Champagne-Ardenne. Elle concerne des espèces menacées en région dont l'état des connaissances est jugé insuffisant et/ou des espèces méconnues pour lesquelles il convient d'apporter rapidement des informations sur leur sensibilité. Il s'agit de :

- l'Agrion délicat *Ceriagrion tenellum*,
- l'Agrion fer de lance *Coenagrion hastulatum*,
- l'Aeschne des joncs *Aeshna juncea*,
- l'Aeschne paisible *Boyeria irene*,
- la Cordulie arctique *Somatochlora arctica*,
- la Leucorrhine douteuse *Leucorrhinia dubia*.

Deux espèces sont ajoutées à cette liste. Il s'agit d'espèces non considérées, à l'époque, comme faisant partie de l'odonatofaune régionale mais qui peuvent trouver des conditions suffisantes à leur développement. Il s'agit d'espèces considérées prioritaires dans le PNA Odonates, à savoir :

- le Gomphe à pattes jaunes *Gomphus flavipes*,
- le Gomphe serpent *Ophiogomphus cecilia*.

B. Synthèse

Au final, une liste de 12 espèces prioritaires a été définie (TERNOIS, 2011). Celle-ci concerne les 4 espèces protégées retenues par le plan national, 6 espèces considérées comme menacées ou méconnues en

Champagne-Ardenne et pour lesquelles un complément d'inventaire est nécessaire ainsi que 2 espèces inconnues à ce jour dans la région mais qui peuvent trouver des conditions suffisantes à leur développement.

Nom scientifique	Statuts règlementaires			Listes rouges et assimilées					
	Protection	DHFF	Convention Berne	LR Ch-Ardenne	LR France		LR Europe		ORGFH Ch-Ardenne
Espèces prioritaires PNAO									
<i>Coenagrion mercuriale</i>	X	Ann. II	Ann. II	X	Quasi menacé	+	Quasi menacé	-	X
<i>Oxygastra curtisii</i>	X	Ann. II et IV	Ann. II	X	Vulnérable	+	Quasi menacé	=	X
<i>Leucorrhinia caudalis</i>	X	Ann. IV	Ann. II	X	En danger	+	Préoc. mineure	=	X
<i>Leucorrhinia pectoralis</i>	X	Ann. II et IV	Ann. II	X	En danger	+	Préoc. mineure	-	X
Espèces prioritaires PRAO-CA									
<i>Ceriagrion tenellum</i>				X	Préoc. mineure	+	Préoc. mineure	=	X
<i>Coenagrion hastulatum</i>				X	Vulnérable	+	Préoc. mineure	?	X
<i>Aeshna juncea</i>				X	Quasi menacé	-	Préoc. mineure	=	X
<i>Boyeria irene</i>					Préoc. mineure	+	Préoc. mineure	=	
<i>Somatochlora arctica</i>				X	Vulnérable	+	Préoc. mineure	?	X
<i>Leucorrhinia dubia</i>				X	Quasi menacé	-	Préoc. mineure	=	X
+ espèces potentielles									
<i>Gomphus flavipes</i>	X	Ann. IV	Ann. II		En danger	-	Préoc. mineure	+	
<i>Ophiogomphus cecilia</i>	X	Ann. II et IV	Ann. II		En danger	-	Préoc. mineure	=	

Tab. 6. Liste des odonates considérés comme prioritaires pour le plan régional d'actions 2011-2015 (tendance relative : + : en augmentation, = : stable, - en baisse, ? : non évaluée)

C. Remarques

En ce qui concerne les espèces jugées comme prioritaires à l'échelle régionale et pour lesquelles une amélioration des connaissances était souhaitée, différentes études et prospections spécifiques ont permis d'apporter des éléments de réponse quant à leur statut en région :

Ceriagrion tenellum : Les prospections spécifiques n'ont pas permis de modifier le statut de cette espèce en région (TERNOIS, 2014a). Se trouvant en limite d'aire de répartition en Champagne-Ardenne, les populations sont isolées sur la frange Ouest de la Région (Côte d'Ille-de-France, Bassée auboise...). L'espèce a également été confirmée dans le Sud-est de la Haute-Marne mais sans mise en évidence de lien avec les populations connues sur les tourbières Vosgiennes.

NB : Cette espèce reste « à surveiller ». Les stations doivent être préservées.

Coenagrion hastulatum : L'espèce n'a pas été retrouvée sur les sites historiques (TERNOIS, 2013). Quelques données ont été rapportées ces dernières années mais il s'agissait, après vérification, d'erreurs de détermination. L'espèce semble donc disparue, si tant est qu'elle ait réellement été présente par le passé (possibles erreurs de détermination) en région.

NB : Toute citation de l'espèce devra faire l'objet d'une forte attention : validation de la donnée par des spécialistes et mise en place d'un programme de conservation.

Aeshna juncea : Malgré la mise en place d'inventaires spécifiques sur les tourbières ardennaises, l'espèce n'a été retrouvée que sur 3 stations de 2013 à 2015 (V.Schmitt/PNR Ardennes, com. pers.). Une dégradation importante des tourbières du Plateau ardennais est avérée. Plusieurs sites ne sont plus en mesure d'accueillir cette espèce.

NB : Les stations de cette espèce doivent être préservées.

Boyeria irene : La mise en place de prospections ciblées a permis de découvrir un important noyau de population sur les contreforts de la Montagne Châtillonnaise et une présence sur plusieurs cours d'eau du Sud de la Région : Laignes, Rognon, Aube, Ource, Aujon, Ardusson, Vanne, Orvin... et même la Seine (TERNOIS, 2013). En toute vraisemblance, l'absence de données historiques est très certainement liée à une sous-évaluation des potentialités des cours d'eau.

NB : Cette espèce n'est plus considérée comme prioritaire en Champagne-Ardenne

Somatochlora arctica : Cette espèce n'est toujours connue que d'un seul site en région où elle y est observée annuellement.

NB : Les stations de cette espèce doivent être préservées.

Leucorrhinia dubia : Non observée depuis le milieu des années 1990 (ou données non communiquées à la Sfonat), l'espèce n'a été retrouvée que sur deux tourbières du Plateau Ardennais depuis 2012 (V.Schmitt/PNR Ardennes, com. pers.)

NB : Les stations de cette espèce doivent être préservées.

Gomphus flavipes : Cette espèce n'a été mentionnée qu'une seule fois en région par AVET (1999) mais cette donnée semblait douteuse compte-tenu de l'absence de données d'espèces plus fréquentes de l'auteur (TERNOIS et al., 2005). Les prospections menées sur les cours d'eau de la région, notamment les actions portant sur *Ophiogomphus cecilia*, *Oxygastra curtisii* et *Boyeria irene*, n'ont pas permis de découvrir cette espèce.

NB : Toute citation de l'espèce devra faire l'objet d'une forte attention : validation de la donnée par des spécialistes et mise en place d'un programme de conservation.

Ophiogomphus cecilia : Indiquée dans des listings faunistiques de prélèvements IBGN de 1993 à 2006, en particulier sur la Saulx, l'Ornain, la Seine, l'Aube, la Semoy et la Marne (TERNOIS, 2011), l'espèce a fait l'objet de recherches particulières en 2011 et 2012. Des prospections ont été menées sur les 18 stations identifiées mais aucune exuvie d'*O.cecilia* n'y a été trouvée. Par contre, plusieurs exuvies atypiques d'*Onychogomphus forcipatus* ont été découverts (TERNOIS, 2013). Suite aux premiers résultats collectés, les recherches menées mettent en avant de possibles erreurs de détermination des *O.cecilia* identifiés dans les études IBGN suite à des manques dans l'ouvrage de référence (LAMBERT, 2012). Cependant, deux exuvies de l'espèce ont été découvertes sur la Seine en 2015 (N. Flamant et S. Siblet, com. pers.). *O.cecilia* est donc bien présent en Champagne-Ardenne.

NB : Les stations de cette espèce doivent être préservées. Toute nouvelle citation de l'espèce devra faire l'objet d'une forte attention : validation de la donnée par des spécialistes et mise en place d'un programme de conservation.

II. Cadre réglementaire

II.1. Réglementation sur les espèces protégées et modalités de dérogation

Le régime de protection de la faune et de la flore protégées est cadré par l'article L. 411-1 du code de l'environnement. Pour les odonates, celui-ci est précisé par l'arrêté du 23 avril 2007 (JO du 06 mai 2007) qui fixe les listes des insectes protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection. Cet arrêté distingue deux degrés de protection.

Les quatre espèces suivantes, présentes en Champagne-Ardenne, font l'objet du degré le plus élevé de protection :

- Le Gomphe serpentifère *Ophiogomphus cecilia*,
- la Cordulie à corps fin *Oxgastra curtisii*,
- la Leucorrhine à gros thorax *Leucorrhinia pectoralis*,
- la Leucorrhine à large queue *Leucorrhinia caudalis*.

Pour ces espèces, sont interdites :

- la destruction ou l'enlèvement des oeufs, des larves et des nymphes, la destruction, la mutilation, la capture ou l'enlèvement, la perturbation intentionnelle des animaux dans le milieu naturel.
- 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.
- 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.

Au sens du présent arrêté, on entend par "spécimen" : tout oeuf, toute larve, toute nymphe ou tout insecte vivant ou mort, ainsi que toute partie ou tout produit obtenu à partir d'un oeuf, d'une larve, d'une nymphe ou d'un animal (NB : en conséquence, les exuvies sont donc également « protégées »).

Pour l'Agrion de Mercure *Coenagrion mercuriale*, les notions de perturbation intentionnelle, la destruction, l'altération ou la dégradation des sites de reproduction et des aires de repos des animaux n'ont pas été reprises. Il est tout de même interdit la destruction ou l'enlèvement des oeufs, des larves et des nymphes, la destruction, la mutilation, la capture ou l'enlèvement des animaux, ainsi que 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.

Face au régime général de protection des espèces induit par cet arrêté, la réglementation prévoit, au travers de l'article L. 411-2 du code de l'environnement, la possibilité de déroger. Cette dérogation peut être accordée de manière exceptionnelle, notamment pour des motifs scientifiques (exemple : capture avec relâcher d'individus d'espèces protégées dans le cadre d'inventaires). Des dérogations peuvent également être accordées dans des conditions particulières (projet d'intérêt public majeur, santé publique...).

Pour ce type de dossier, il est recommandé de consulter en amont le service des milieux naturels de la DREAL Champagne-Ardenne.

II.2. Cadre réglementaire de l'étude d'impact

La prise en compte des milieux naturels et de leurs composantes par l'étude d'impact est cadrée par les articles L. 110-1 et L. 122-1 du code de l'environnement, qui désignent les milieux naturels ainsi que les espèces animales et végétales en tant que patrimoine commun de la nation, instaurent les principes de précaution, d'action préventive et corrective vis à vis de ces composantes et soumettent à étude d'impact les aménagements ou ouvrages qui, par leurs incidences sur le milieu naturel, peuvent porter atteinte à ce dernier.

La circulaire d'application n°93-73 du 27 septembre 1993 précise quant à elle que « l'analyse de l'état initial de l'étude d'impact doit s'appuyer sur des investigations de

terrain et des mesures sur le site, et non pas se fonder uniquement sur des données documentaires et bibliographiques. ».

Le décret n°2000-258 du 20 mars 2000 prévoit enfin que toute personne qui se propose de mettre en service une installation classée soumise à autorisation peut demander au préfet du département dans lequel cette installation doit être implantée de lui préciser les informations à fournir dans l'étude d'impact. Les précisions apportées par le préfet n'empêchent pas celui-ci de faire compléter le dossier et ne préjugent pas la décision qui sera prise à l'issue de la procédure d'instruction.

II.3. Etude d'incidence Natura 2000

Certaines activités doivent faire l'objet d'une évaluation des incidences Natura 2000 (EIN2000). Les activités soumises à EIN2000 sont répertoriées dans trois listes :

- une liste nationale (R414-19 du code de l'environnement) qui concerne des activités déjà encadrées par une autre procédure administrative (autorisation, déclaration...) et ce qu'elle que soit leur localisation sur le territoire (en ou hors site Natura 2000), sauf mention contraire dans la liste,
- une première liste locale, élaborée au niveau départemental, qui concerne elle aussi des activités déjà encadrées (autorisation, déclaration..) qui s'applique sur des territoires variables selon les activités (tout le département, uniquement en site Natura 2000, que dans certains sites...);
- une seconde liste locale, élaborée au niveau départemental, qui concerne des activités non encadrées du point de vue administratif (ex: en dessous des seuils de déclaration, autorisation...) ne s'appliquant que dans certains sites Natura 2000.

Les trois listes sont disponibles sur le site de la DREAL ainsi que de la DDT.

L'évaluation des incidences a pour objectif de s'assurer de l'absence d'incidence significative sur un ou plusieurs sites Natura 2000, c'est-à-dire que le projet n'est pas de nature à remettre en cause les objectifs de conservation du ou des sites Natura 2000. Elle est uniquement axée sur les espèces et les habitats d'intérêt communautaire (Annexe II de la DHFF pour les odonates).

Le dossier débute par une EIN simplifiée qui présente brièvement le projet, sa localisation par rapport au(x) site(s) Natura 2000, les impacts potentiels du projet ainsi que leurs emplacements. Cette première partie doit permettre au porteur de projet de déterminer si son projet est susceptible ou non d'avoir des incidences sur un ou plusieurs site(s) Natura.

S'il ne peut pas conclure à l'absence certaine d'effets significatifs, l'évaluation doit alors être approfondie dans un dossier plus complet qui analyse les effets temporaires, permanents, directs et indirects du projet sur un ou plusieurs sites, ainsi que les effets cumulés avec d'autres projets portés par le même pétitionnaire. Si cette étude conclut à l'existence d'effets significatifs, c'est-à-dire pouvant remettre en question l'existence d'un ou plusieurs sites Natura 2000, le porteur de projet devra alors réfléchir à des mesures de suppression et/ou réduction pour supprimer les impacts du projet sur Natura 2000 ou tout du moins les rendre non significatifs pour le site.

Des mesures compensatoires ne pourront être mise en œuvre que dans certains cas pour des projets bien spécifiques, sinon tout projet ayant des incidences significatives sur le réseau Natura 2000 ne pourra être autorisé. Le logigramme en annexe 9 présente les différentes étapes de l'évaluation des incidences ainsi que le contenu du dossier attendu à chacune de ces étapes.

Pour plus de précisions sur le dispositif d'évaluation des incidences, des informations sont disponibles sur le site internet de la DREAL ainsi que dans la circulaire du 15 avril 2010 relative à l'évaluation des incidences.

III. Mise en œuvre de l'expertise « Odonates » - état initial

III.1. Analyse bibliographique

Avant de procéder à des inventaires de terrain, il est essentiel de réaliser une analyse bibliographique et de se renseigner auprès de différents organismes susceptibles

A. Analyse bibliographique

Les travaux et publications spécifiques sur les odonates de Champagne-Ardenne sont encore peu nombreux et ne concernent qu'un nombre limité d'espèces. Une liste régulièrement actualisée des articles publiés est consultable (et certains articles sont téléchargeables) sur le site de l'*Observatoire des Odonates de Champagne-Ardenne* :

http://odonates-champagne-ardenne.over-blog.com/pages/Articles_notes-5193665.html

Un bilan cartographique des programmes INVOD et CILIF mis en place en Champagne-Ardenne a été réalisé à la fin 2011 et est actualisé une fois par an. Cette synthèse cartographique est également téléchargeable sur le site de l'*Observatoire des odonates de Champagne-Ardenne*. Bien que dépendant de la pression d'observation, il permet d'anticiper la présence d'une espèce protégée, rare et/ou menacée dans un secteur considéré :

<http://odonates-champagne-ardenne.over-blog.com/article-les-cartes-de-repartition-en-ligne-125295986.html>

B. Sources d'informations

Au-delà de la consultation des associations naturalistes locales (LPO Champagne-Ardenne, Regroupement des Naturalistes Ardennais, Association Nature du Nogentais, Conservatoire d'espaces naturels de Champagne-Ardenne, CPIE du Pays de Soulaines...), des services de l'Etat (Office National de l'Eau et des Milieux Aquatiques...), il est possible de disposer d'un certain nombre d'informations publiques sur la base de données régionale FAUNE CHAMPAGNE-ARDENNE (FCA). La gestion de la base de données odonates a été confiée par la LPO, gestionnaire du site, par convention au CPIE, structure relais de la *Sfonat* en Champagne-Ardenne :

<http://www.faune-champagne-ardenne.org>

Pour la recherche d'informations plus précises (données d'espèces protégées), il est possible de se rapprocher du Correspondant régional de la *Sfonat*, responsable de la base de données régionale INVOD/CILIF et de la base de données odonates de FCA :

Vincent TERNOIS

Corr. Société française d'Odonatologie

/c CPIE du Pays de Soulaines

03.25.92.56.02 – cpie.vincent.ternois@wanadoo.fr

d'avoir des informations sur la répartition des odonates en Champagne-Ardenne.

Les fiches ZNIEFF téléchargeables sur le site internet de l'Inventaire National du Patrimoine Naturel (INPN) peuvent apporter des informations utiles :

<https://inpn.mnhn.fr/zone/znief/region/21/champagne-ardenne>

Pour les espèces d'intérêt communautaire, les fiches descriptives des sites Natura 2000 (Zone Spéciale de Conservation) ainsi que les documents d'objectifs qui y sont associés, renseignent leur présence. Les fiches descriptives sont également téléchargeables sur le site de l'INPN :

<https://inpn.mnhn.fr/site/natura2000/listeSitesRechercheC>
[roise](https://inpn.mnhn.fr/site/natura2000/listeSitesRechercheC)

Conformément au code de déontologie de la *Sfonat* et des règles de diffusion des données de FCA, on rappellera qu'en cas de sollicitations (bureaux d'études, associations, administrations, particuliers...), l'accès à la base de données intégrale n'est pas possible. Toutefois, selon l'importance du projet et les incidences éventuelles sur les populations d'odonates, le Correspondant régional se réserve la possibilité d'apporter un minimum d'informations pour alerter le demandeur sur la sensibilité de la zone, pour orienter les investigations... mais s'interdit de transmettre les données brutes. Selon le cas, il orientera le demandeur vers les observateurs ou structures relais éventuelles.

Cet état initial va permettre de dresser une liste d'espèces potentiellement présentes dans le périmètre d'étude et ainsi d'organiser l'expertise de terrain.

III.2. Définition du périmètre d'étude

Le périmètre d'étude ne se limite pas à l'implantation du projet. Il comporte plusieurs zones :

- la zone potentielle d'implantation sur laquelle le projet est techniquement et économiquement viable. Le porteur du projet doit retenir une zone relativement étendue pour se laisser la possibilité de modifier l'emplacement des installations en cas de présence d'espèces menacées révélées par l'étude de terrain ;
- la zone d'influence directe des travaux, c'est-à-dire l'ensemble de la surface perturbée lors de la réalisation des travaux (pistes d'accès, places de dépôt, ou bien encore zones affectées par le bruit ou touchées par la poussière) ;

- la zone des effets éloignés et induits qui est représentée par l'ensemble des unités écologiques potentiellement perturbées par le projet.

Le choix du périmètre d'étude doit être justifié par des critères topographiques, hydrographiques, écologiques, géologiques et/ou d'occupation des sols.

On notera que pour certaines espèces, il est important de disposer d'informations sur un périmètre élargi pour préciser le degré d'isolement éventuel de la population concernée. Ce périmètre sera précisé dans la note pour chacune des espèces concernées.

III.3. Evaluation de la présence d'habitats d'espèces

Avant même la mise en place d'inventaires spécifiques, le pétitionnaire pourra orienter ses recherches en fonction de la nature des habitats présents sur la zone d'études et de leur intérêt pour la reproduction des espèces recherchées.

Il devra s'appuyer sur les éléments d'écologie indiqués dans ce présent document pour définir la nécessité de mettre en

œuvre un protocole de recherche adapté à telle ou telle espèce. En cas de doute sur les potentialités d'habitats du site d'étude, des prospections devront être réalisées.

Dans l'éventualité que des prospections ne soient pas réalisées, le pétitionnaire devra explicitement indiquer dans l'étude d'impact les raisons pour lesquelles les espèces n'ont pas été recherchées.

III.4. Recommandations générales

Pour les personnes peu familiarisées avec les odonates, l'identification des imagos est souvent délicate et nécessite, dans la grande majorité des cas, un prélèvement, au moins temporaire sur le terrain, permettant ainsi d'examiner les critères spécifiques.

Dans le cadre des études d'impact, il est conseillé au porteur de projet de s'appuyer sur les compétences d'un spécialiste qui pourra, dans une majorité des cas, identifier les espèces *in situ* même si pour quelques taxa présentant des variations intraspécifiques importantes et pour les femelles, l'identification oblige souvent à un examen minutieux des caractères morphologiques (appendices annaux, pièces copulatrices, face supérieur du prothorax...).

En ce qui concerne les larves et les exuvies, le prélèvement s'impose car leur identification réclame un examen précis à l'aide de matériel optique et de documents adéquats. A ce sujet, il faut noter l'intérêt scientifique de l'exuvie de fait

que son prélèvement n'affecte pas les populations et que sa présence indique un développement complet de l'espèce dans le milieu.

En conséquence, dans le cadre des études d'impacts, le porteur de projet devra systématiquement **préciser l'identité de la ou des personnes impliquées dans les relevés odonatologiques** ainsi que leur fonction. Il est vivement conseillé de réaliser des clichés des imagos capturés et de conserver pendant plusieurs années les exuvies collectées pour une éventuelle validation *a posteriori*.

Les personnes susceptibles d'intervenir sur des habitats d'espèces protégées devront **solliciter une demande d'autorisation de capture** auprès des services de la DREAL. Cette demande sera systématique dès lors qu'une recherche spécifique d'espèces protégées sera engagée.

IV. Mise en œuvre de l'expertise « Odonates » - protocoles adaptés

IV.1. Les odonates à rechercher dans le cadre d'un volet faune-flore d'étude d'impact

A. Espèces prioritaires

Dans le cadre d'une étude d'impact, le porteur de projet s'engage à rechercher et préciser le statut de **chacune des espèces protégées** connues en Champagne-Ardenne.

Les espèces devant être prises en compte sont :

- l'Agrion de Mercure *Coenagrion mercuriale*,
- la Cordulie à corps fin *Oxgastra curtisii*,
- la Leucorrhine à gros thorax *Leucorrhinia pectoralis*,
- la Leucorrhine à large queue *Leucorrhinia caudalis*,
- le Gomphe serpent *Ophiogomphus cecilia*.

B. Autres espèces

Au-delà des espèces protégées, il est fortement souhaité qu'une attention soit également portée à l'ensemble des espèces, et à leurs habitats, possédant un statut de conservation jugé défavorable en Champagne-Ardenne, en particulier les espèces inscrites sur la Liste rouge régionale et/ou faisant l'objet d'un intérêt dans le cadre de la Déclinaison régionale du PNA Odonates.

En l'état actuel de nos connaissances (d'après la liste rouge régionale en révision), les espèces devant être prises en compte pour la qualité, la rareté et/ou la sensibilité de leurs habitats sont :

- le Leste sauvage *Lestes barbarus*,
- le Leste des bois *Lestes dryas*,
- le Leste verdoyant *Lestes virens*,
- l'Agrion délicat *Ceragrion tenellum*,
- l'Agrion nain *Ischnura pumilio*,
- l'Aesche des joncs *Aeshna juncea*,
- le Gomphe semblable *Gomphus simillimus*,
- le Cordulégastré bidenté *Cordulegaster bidentata*,
- le Cordulégastré annelé *Cordulegaster boltonii*,
- la Cordulie arctique *Somatochlora arctica*,
- la Cordulie à taches jaunes *Somatochlora flavomaculata*,
- la Leucorrhine douteuse *Leucorrhinia dubia*,
- l'Orthétrum bleuissant *Orthetrum coerulescens*,
- le Sympétrum noir *Sympetrum danae*,
- le Sympétrum jaune d'or *Sympetrum flaveolum*.

Cette liste pouvant être évolutive, le pétitionnaire devra s'assurer auprès des services de l'Etat et/ou du référent régional de la *Sfonat* qu'aucune nouvelle espèce n'a été découverte depuis la dernière actualisation de la note et veillera à proposer un protocole de recherche adapté.

Dans l'éventualité que des prospections odonatologiques ne soient pas réalisées sur le site d'étude, le pétitionnaire devra explicitement indiquer dans l'étude d'impact les raisons pour lesquelles des recherches spécifiques n'ont pas été engagées (justifications sur la nature des habitats notamment).

Dans une moindre mesure, nous associerons 3 espèces jugées vulnérables ou quasi menacées à l'échelle nationale (UICN France et *al.*, 2016) mais qui ne présentent pas d'attachement particulier à des milieux sensibles en région :

- l'Agrion joli *Coenagrion pulchellum*,
- le Leste fiancé *Lestes sponsa*,
- le Sympétrum vulgaire *Sympetrum vulgatum*.

La découverte d'espèces actuellement considérées comme disparues ou non reproductrices en région devra conduire à une évaluation précise du statut de l'espèce sur le site. Il s'agit notamment, liste non exhaustive, de :

- l'Agrion à fer de lance *Coenagrion hastulatum*,
- la Leucorrhine rubiconde *Leucorrhinia rubicunda*,
- le Sympétrum déprimé *Sympetrum depressiusculum*,
- le Sympétrum du Piémont *Sympetrum pedemontanum*.

En cas de doute quant à l'intérêt patrimonial de telle ou telle espèce, le pétitionnaire sollicitera l'avis du référent odonatologique régional.

IV.2. Protocole « *Coenagrion mercuriale* »

Cf. annexe 2

A. Généralités

Compte-tenu de la facilité de reconnaissance de l'espèce et d'un sexe-ratio généralement déséquilibré en faveur des mâles, il est possible d'orienter les prospections sur ces derniers.

La recherche d'exuvies et/ou de larves de *C. mercuriale*, bien que certainement idéale pour prouver la reproduction dans un milieu donné, n'est pas considérée comme une méthode indispensable pour cette espèce en raison des difficultés de détermination des larves et exuvies de Coenagrionidés à ce stade mais aussi en raison du caractère impactant de la méthode sur le milieu et sur les individus.

B. Habitats à cibler

L'espèce est à rechercher sur toutes les zones lotiques (rivières, ruisseaux, ruisselets mais aussi exutoires de plans d'eau, suintements...) du périmètre d'étude. Une attention devra être également portée **aux drains agricoles**

et fossés de bords de route susceptibles, dans certaines conditions, de constituer des milieux de substitution pour l'espèce.

C. Périodes d'inventaire et fréquence de passage

En Champagne-Ardenne, la période de vol de *C. mercuriale* est établie entre la 1^{ère} décennie de mai (date la précoce : 10 mai) et la dernière décennie d'août (date la plus tardive : 23 août), avec un pic d'activité entre la 2^{ème} décennie de juin et la 2^{ème} décennie de juillet. Après la mi-juillet, les effectifs baissent très rapidement.

Dans le cadre de prospections spécifiques, **au moins 2 sorties** doivent être effectuées sur les secteurs accueillant des habitats potentiellement favorables à l'espèce et dans des conditions météorologiques favorables. Celles-ci doivent impérativement être réalisées entre **la 1^{ère} décennie de juin et la 1^{ère} décennie de juillet**.

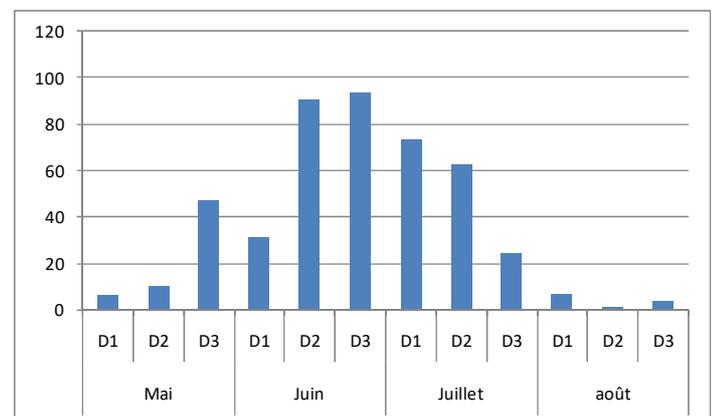


Fig. 4. Bilan décennaire des observations d'imagos de *C. mercuriale* en Champagne-Ardenne (synthèse INVOD/CILIF 2015 – N = 451)

D. Périmètre d'étude

En cas de présence avérée ou supposée de l'espèce sur la zone d'étude et afin d'évaluer le degré d'isolement de la population concernée, il est demandé de préciser le statut de l'espèce (identification des secteurs favorables à la reproduction en fonction de la grille méthodologique et identification des micro-populations proches – cf. annexe 7) sur un périmètre de **2 kilomètres** autour de la zone potentielle d'implantation, périmètre correspondant à la distance maximale de dispersion supposée pour cette espèce (KELLER et al., 2012 in IORIO,

2014 et 2015 ; PURSE et al., 2003 in MERLET et HOUARD, 2012c). Celui-ci pourra être réduit à 1 kilomètre pour les études menées sur des territoires particulièrement vastes.

Les éléments transmis permettront de juger du réel impact des travaux sur la population locale, d'évaluer les potentialités de recolonisation spontanée du site après travaux (présence de continuités écologiques), d'orienter d'éventuelles mesures compensatoires...

E. Éléments de restitution attendus

Pour chaque projet, devront être communiquées dans l'étude d'impact :

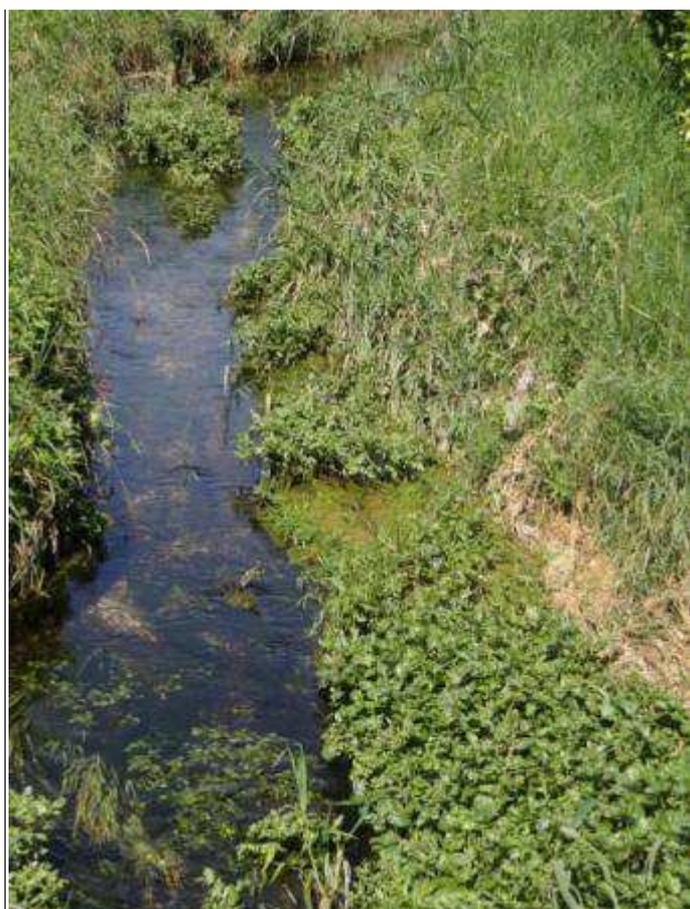
- Une cartographie précisant les potentialités d'habitats pour l'espèce dans un rayon de 2 kilomètres autour du projet (cf. annexe 8),

- Une cartographie indiquant les stations ou micro-stations de présence de l'espèce dans un périmètre de 2 kilomètres autour du projet.

Habitats favorables à *Coenagrion mercuriale* en Champagne-Ardenne



Ruisselet ouvert (Pressigny - Haute-Marne) et fossé drainant (Villechétif – Aube) favorables à *Coenagrion mercuriale* - crédit : V.Ternois



Rivière à *Apium sp.* et *Veronica beccabunga* (Cirfontaines-en-Azois - Haute-Marne) et drain à *Veronica beccabunga* (Epothémont – Aube) - crédit : V.Ternois

IV.3. Protocole « *Oxygastra curtisii* »

Cf. annexe 3

A. Généralités

Compte-tenu de la grande capacité de déplacement de cette espèce au stade imaginal, les prospections doivent se concentrer prioritairement sur la recherche d'exuvies. La recherche d'imagos peut cependant

constituer un élément d'information complémentaire. Les émergences se faisant à l'aplomb de l'eau, certaines prospections devront se faire en canoë.

B. Habitats à cibler

O.curtisii exploite aussi bien les milieux lotiques que lenticques. En région, l'espèce est donc à rechercher :

- Sur tous **les plans d'eau ceinturés d'une ripisylve** qui permet le développement de systèmes racinaires favorables à la reproduction de l'espèce. En Champagne-Ardenne, il s'agit essentiellement de gravières alluvionnaires en fin d'exploitation mais aussi des fosses de détournement et/ou d'étangs.

- Sur toutes **les rivières et ruisseaux** dont la ripisylve permet le développement de systèmes racinaires favorables à la reproduction de l'espèce. L'espèce doit préférentiellement être recherchée en amont de seuils (artificiels ou naturels) et à hauteur des zones de ralentissement du courant (certains méandres, bras morts, noues...).

C. Périodes d'inventaire et fréquence de passage

En Champagne-Ardenne, la période de vol d'*O.curtisii* est établie entre la 1^{ère} décennie de mai (date la précoce : 07 mai) et la 1^{ère} décennie d'août (date la plus tardive : 04 août), avec un pic d'activité à la mi-juin.

Dans le cadre de prospections spécifiques, la recherche d'exuvies doit être réalisée au cours des **deux premières décades du mois de juin**.

La recherche des imagos peut, quant à elle, être réalisée au cours des **deux dernières décades** de ce mois, période où les immatures sont particulièrement bien visibles (vols peu rapides et individus en nombre). Ces immatures devront être recherchés sur la végétation arbustive environnante des plans d'eau et/ou des rivières.

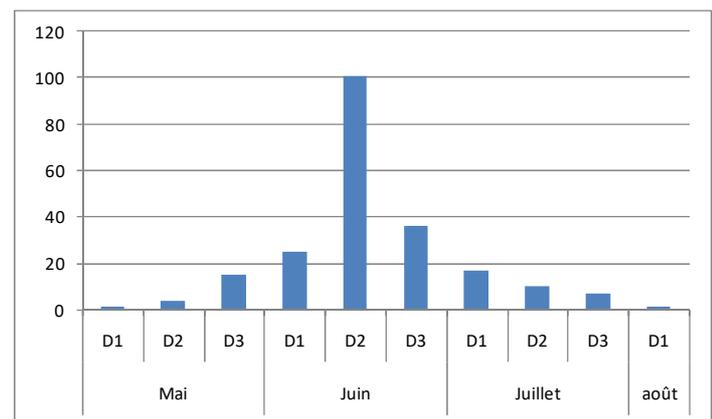


Fig. 5. Bilan décadaire des observations d'imagos d'*O.curtisii* en Champagne-Ardenne (synthèse INVOD/CILIF 2015 – N = 217)

D. Périmètre d'étude

Le périmètre d'étude doit correspondre à la zone des effets éloignés et induits par le projet. Sur les cours d'eau, des prospections devront être menées sur un linéaire conséquent de part et d'autre de la zone d'aménagement (minimum de 1 à 3 kilomètres de part et d'autres selon la nature du projet et l'importance des effets induits).

Pour les plans d'eau, les prospections peuvent se limiter à la surface du site, exception faite des projets susceptibles d'engendrer des modifications des niveaux d'eau à grande échelle (projets de gravières alluvionnaires conduisant à un abaissement de la nappe par exemple). Dans ce cas, une évaluation des potentialités d'accueil devra être menée sur l'ensemble des sites potentiellement impacté par les aménagements.

E. Eléments de restitution attendus

Pour chaque projet, devront être communiquées dans l'étude d'impact :

- Une cartographie précisant les potentialités d'habitats pour l'espèce (secteurs à chevelus racinaires favorables) aux abords du projet,

- Une cartographie indiquant les sites d'émergence (exuvies) et éventuellement de chasse, de maturation ou de ponte (imagos).

Habitats favorables à *Oxygastra curtisii* en Champagne-Ardenne



Chevelus racinaires en gravière à Montceaux-les-Vaudes (Aube) et Vraux (Aube) - crédit : V.Ternois



Gravières favorables à *O. curtisii* sur les communes de Droupt-Sainte-Marie (Aube) et Lassicourt (Aube) - crédit : V.Ternois



Barrage sur la Seine potentiellement favorable à *O. curtisii* - crédit : V.Ternois

IV.4. Protocole « *Leucorrhinia pectoralis* »

Cf. annexe 5

A. Généralités

Aucune station de reproduction n'est actuellement connue avec certitude en Champagne-Ardenne. Néanmoins, la présence d'individus sur un même site plusieurs années de suite, les effectifs et la nature des habitats présents supposent un indigénat sur plusieurs plans d'eau de la région.

La recherche d'exuvie est certainement la meilleure preuve de reproduction de l'espèce. Cependant, l'expérience acquise ces dernières années montre qu'il est difficile de collecter des exuvies sans avoir un impact sur le milieu. Les habits de l'espèce nécessitent que les inventaires soient

réalisés au plus près des trouées agrémentant les roselières basses. Une attention toute particulière devra être portée pour préserver le milieu et les zones de développement larvaire possibles.

La multiplication de sorties sur plusieurs années sur les sites abritant des habitats potentiellement favorables à l'espèce est, dans certains cas, préférable à une recherche poussée d'exuvies sur un site. Cela est d'autant plus intéressant que l'activité imaginaire de cette espèce est probablement fluctuante d'une saison à une autre.

B. Habitats à cibler

L. pectoralis est à rechercher préférentiellement sur les étangs piscicoles disposant d'une large ceinture d'hélophytes bas (jonchaie, cariçaie, prêles...) parsemée de petites trouées déconnectées de l'eau libre et colonisées par des hydrophytes (Utriculaires, potamots...). Dans certaines conditions, les zones d'attérissement des queues

d'étangs peuvent convenir à l'espèce tant qu'elles restent suffisamment ouvertes.

Il est également à rechercher sur des mares ouvertes, fortement colonisées par les hydrophytes mais dépourvues de poissons.

C. Périodes d'inventaire

En Champagne-Ardenne, la période de vol de *L. pectoralis* est établie entre la 2^{ème} décennie de mai (date la précoce : 18 mai) et la 1^{ère} décennie de juillet (date la plus tardive : 16 juillet).

Dans le cadre de prospections spécifiques, **au moins 2 sorties** doivent être effectuées sur les secteurs accueillant des habitats potentiellement favorables à l'espèce et dans des conditions météorologiques favorables. Celles-ci doivent impérativement être réalisées entre la **dernière décennie de mai et la 1^{ère} décennie de juin**.

Pour les sites accueillant des habitats potentiellement favorables à l'espèce, il est souhaitable que des recherches soient reconduites sur une seconde année.

D. Périmètre d'étude

Le périmètre d'étude doit correspondre à la zone des effets éloignés et induits par le projet. Les prospections peuvent se limiter à la surface du site, exception faite des projets susceptibles d'engendrer des modifications des niveaux d'eau à grande échelle.

Néanmoins, il est demandé de préciser, à partir de l'interprétation de la BD-Ortho et/ou de visites de sites, les potentialités d'accueil des plans d'eau pour l'espèce dans un rayon de 10 kilomètres pour évaluer le degré d'isolement de la population. A l'instar de *L. caudalis*

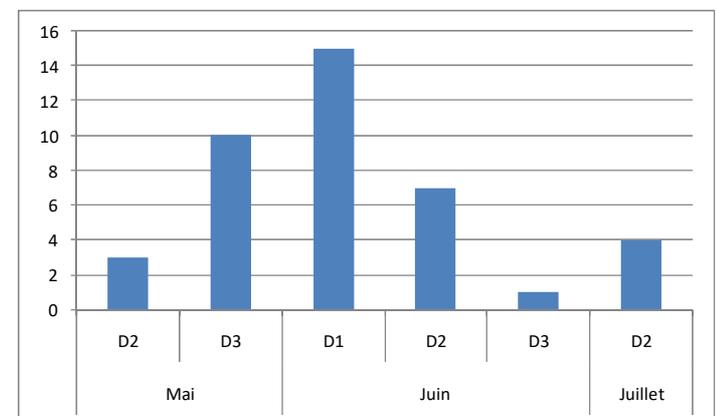


Fig. 6. Bilan décadaire des observations d'imagos de *L. pectoralis* en Champagne-Ardenne (synthèse INVOD/CILIF 2015 – N = 40)

(KELLER et al., 2010 in MERLET et HOUARD, 2012b), nous considérons que des sites éloignés par moins de 10 kilomètres peuvent être considérés comme proches. Cette évaluation sera d'autant plus importante si les aménagements réalisés sont susceptibles de compromettre la conservation de la station et le maintien de la population.

Dans la mesure du possible, des recherches de l'espèce seront menées sur les sites potentiellement favorables.

E. Eléments de restitution attendus

Pour chaque projet, devront être communiquées dans l'étude d'impact :

- Une cartographie des habitats et plus particulièrement de la végétation rivulaire de l'ensemble des sites favorables connus dans l'aire d'étude,
- Une cartographie indiquant les sites d'émergence (exuvies) et éventuellement de chasse, de maturation ou de ponte (imagos)
- Une cartographie indiquant les potentialités de reproduction de l'espèce sur les autres plans d'eau dans un rayon de 10 kilomètres autour du projet.

Habitats favorables à *Leucorrhinia pectoralis* en Champagne-Ardenne



Etang piscicole avec large ceinture de Scirpe maritime et trouées recherchées par les imagos (Epothémont - Aube) - crédit : V.Ternois



Etang piscicole avec large ceinture de prèles (Hautvillers - Marne) - crédit : G.Geneste

IV.5. Protocole « *Leucorrhinia caudalis* »

Cf. annexe 4

A. Généralités

L. caudalis est une espèce facilement identifiable au stade imaginal. L'espèce, et plus particulièrement les mâles, est à rechercher sur la végétation affleurante à la surface de l'eau (feuilles de nénuphars, potamots, amas d'algues...) mais aussi sur les buissons environnant les plans

d'eau. En règle générale, la présence d'imagos en nombre est suffisante pour attester la reproduction de l'espèce dans un plan d'eau. La recherche d'exuvies est toutefois conseillée pour préciser la taille de la population.

B. Habitats à cibler

Les prospections menées ces dernières années en région mettent en avant une reproduction de *L. caudalis* dans deux grands types de milieu :

- **Les étangs piscicoles extensifs** et plus particulièrement les formations à nénuphars blancs, potamots et autres hydrophytes...

- **Les gravières**, sablières, glaisières et fosses de détournages parfois dépourvues de végétation affleurante mais fortement colonisées par une végétation aquatique immergée.

C. Périodes d'inventaire

En Champagne-Ardenne, la période de vol de *L. caudalis* est établie entre la 3^{ème} décennie d'avril (date la précoce : 24 avril) et la 2^{ème} décennie de juillet (date la plus tardive : 19 juillet), avec un **pic d'activité entre la 3^{ème} décennie de mai et la 1^{ère} décennie de juin**. Après la mi-juin, les effectifs baissent très rapidement.

Dans le cadre de prospections spécifiques, **au moins 2 sorties** doivent être effectuées sur les secteurs accueillant des habitats potentiellement favorables à l'espèce et dans des conditions météorologiques favorables. Celles-ci doivent impérativement être réalisées entre la **2^{ème} décennie de mai et la 1^{ère} décennie de juin**.

Pour les sites accueillant des habitats potentiellement favorables à l'espèce, il est souhaitable que des recherches soient reconduites sur une seconde année.

D. Périmètre

Le périmètre d'étude doit correspondre à la zone des effets éloignés et induits par le projet. Les prospections peuvent se limiter à la surface du site, exception faite des projets susceptibles d'engendrer des modifications des niveaux d'eau à grande échelle (projets de gravières alluvionnaires par exemple). Dans ce cas, les prospections devront être menées sur l'ensemble des sites potentiellement favorables à l'espèce.

Il est estimé que des sites éloignés par moins de 7 kilomètres peuvent être considérés comme proches

(KELLER et al., 2010 in MERLET et HOUARD, 2012b), par conséquent, il est demandé de préciser les potentialités d'accueil des plans d'eau pour l'espèce dans un rayon de 10 kilomètres pour évaluer le degré d'isolement de la population. Cette évaluation sera d'autant plus importante si les aménagements réalisés sont susceptibles de compromettre la conservation de la station et le maintien de la population. Dans la mesure du possible, des recherches seront menées sur les sites potentiellement favorables.

E. Eléments de restitution attendus

Pour chaque projet, devront être communiquées :

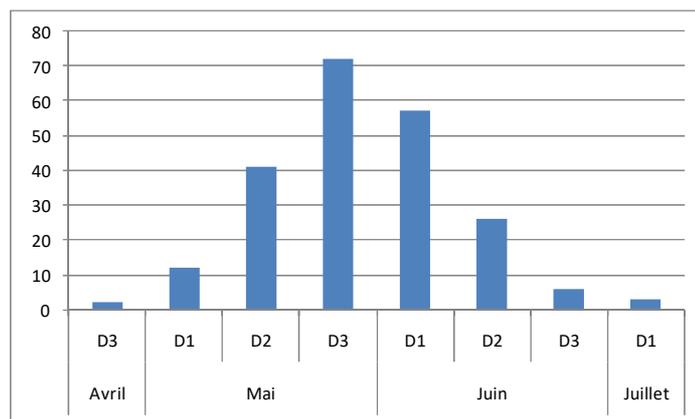


Fig. 7. Bilan décennaire des observations d'imagos de *L. caudalis* en Champagne-Ardenne (synthèse INVOD/CILIF 2015 – N = 219)

- Une cartographie des habitats et plus particulièrement de la végétation aquatique immergée de l'ensemble des sites favorables connus dans l'aire d'étude,

- Une cartographie indiquant les sites d'émergence (exuvies), de chasse, de maturation ou de ponte (imagos)
- Une cartographie indiquant les potentialités de reproduction dans un rayon de 10 kms autour du projet.

Habitats favorables à *Leucorrhinia caudalis* en Champagne-Ardenne



Ancienne glaisière sans végétation affleurante (Saint-Phal - Aube) et gravière sans ceinture d'hélophyte mais colonisée par les Myriophylles et Potamots (Romilly-sur-Seine - Aube) - crédit : V.Ternois et G.Geneste



Etang piscicole avec d'importantes formations de Potamots et Utriculaires (Chamoy - Aube) et Elodées (Courville - Marne) - crédit : V.Ternois



Etang piscicole fortement colonisé par les hydrophytes (Hautvillers - Marne) - crédit : G.Geneste

IV.6. Protocole « *Ophiogomphus cecilia* »

Cf. annexe 6

A. Généralités

En région Champagne-Ardenne, *O.cecilia* est probablement une espèce discrète au stade imaginal dans la mesure où les populations sont, à priori, très localisées.

La recherche de l'espèce passe par la mise en place d'un protocole de **collecte systématique d'exuvies**.

B. Habitats à cibler

L'espèce est à rechercher sur l'ensemble des cours d'eau, des petites rivières de plaine aux grands cours d'eau, bien oxygénés, présentant des zones peu profondes avec un fond sableux ou graveleux. Les rivières à fond vaseux ne sont pas favorables.

Idéalement, *O.cecilia* affectionne les cours d'eau disposant d'une végétation rivulaire diversifiée avec une mosaïque de formations herbacées, arbustives et arborées. Pour les rivières peu larges, le recouvrement de la ripisylve ne doit pas dépasser 60% du cours d'eau.

C. Périodes d'inventaire et fréquence de passage

En plaine, les émergences d'*O.cecilia* peuvent commencer dès le début du mois de mai et se poursuivre jusqu'en juillet ou août. Dans les Vosges du Nord, en année standard, les émergences interviennent à partir de la fin juin. En Champagne-Ardenne, les exuvies ont été collectées sur la Seine le 19 juin et 03 juillet (N. Flamant, *com. pers.*)

Dans le cadre de prospections spécifiques, **au moins 2 sorties** doivent être effectuées sur les secteurs accueillant des habitats potentiellement favorables à l'espèce. Celles-ci doivent impérativement être réalisées entre **la 2^{ème} décade de juin et la 1^{ère} décade de juillet**.

La période de vol d'*O.cecilia* s'étend, quant à elle, généralement de mi-mai à fin octobre selon les régions, avec un pic d'abondance en juillet-août.

D. Périmètre d'étude

Le périmètre d'étude doit correspondre à la zone des effets éloignés et induits par le projet. Sur les cours d'eau, des prospections devront être menées sur un

linéaire conséquent de part et d'autre de la zone d'aménagement (1 à 3 kilomètres de part et d'autre selon l'importance du projet).

E. Éléments de restitution attendus

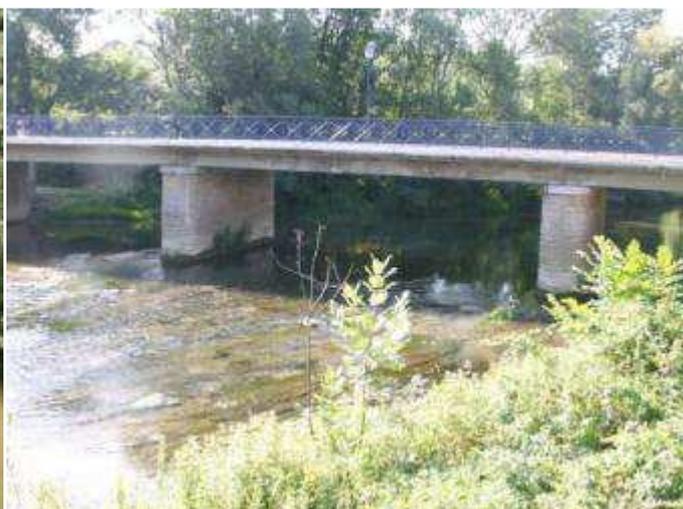
Pour chaque projet, devra être communiquée dans l'étude d'impact :

- Une cartographie indiquant les sites d'émergence (exuvies) et éventuellement de chasse, de maturation ou de ponte (imagos).

Habitats potentiellement favorables à *Ophiogomphus cecilia* en Champagne-Ardenne



La Seine à Verrières (Aube) et la rivière Aube à Longchamp-sur-Aujon (Aube) - crédit : V.Ternois



La rivière Aube à Epagne et Dienville (Aube) - crédit : V.Ternois

IV.7. Inventaire odonotologique global

Au-delà des espèces protégées à rechercher systématiquement, il est vivement souhaité d'établir une évaluation précise du potentiel odonotologique du site, notamment la recherche d'espèces présentant un niveau de vulnérabilité important en Champagne-Ardenne compte tenu de leur rareté et/ou de la fragilité de leurs habitats de reproduction (cf. IV.1.). L'effort d'échantillonnage sera différent selon s'il s'agit d'une simple évaluation du « spectre odonotologique global » d'un site (= inventaire) ou la réalisation d'une étude odonotologique complète (= étude) (tab.7).

Considérant des périodes de vol différentes d'une espèce à l'autre et des fluctuations intersaisonniers des populations

(cf. annexe 10), il est nécessaire de réaliser plusieurs passages, régulièrement répartis au cours d'une même saison, **l'idéal étant de réaliser des inventaires sur au moins trois années consécutives** pour pouvoir disposer d'un inventaire précis et de pouvoir au mieux juger de l'autochtonie des espèces concernées.

Les inventaires doivent être réalisés dans des conditions suffisantes pour la recherche des espèces considérées et en fonction des spécificités (paramètres météorologiques devant impérativement être respectés pour la recherche des imagos mais non indispensables pour les travaux portant sur l'évaluation des habitats et/ou de la recherche des exuvies).

Etats à observer	Nombre de relevés/an		Période	Horaires d'observation ou de récoltes
	Inventaire	Etude		
Généralités				
Durée minimale	1 à 3 ans	3 ans et plus	-	Années consécutives
Milieux lenticques				
Imagos	6	10 à 12	Mai à Octobre	10h30-15h30 - Temps ensoleillé, vent faible, température : >18°C et <30°C
Exuvies/Emergences	4	9	Mai à Juillet	8h30-12h - Temps non pluvieux, vent faible
Larves	0	2 à 4	Janvier à Décembre	le matin de préférence
Milieux lotiques				
Imagos	3	8 à 10	Juin à Septembre	10h30-15h30 - Temps ensoleillé, vent faible, température : >18°C et <30°C
Exuvies/Emergences	2	4	Mai à Juillet	8h30-12h - Temps non pluvieux, vent faible
Larves	0	2 à 4	Janvier à Décembre	le matin de préférence

Tab. 7. Nombre de relevés annuels nécessaires, périodes d'intervention, horaires, conditions climatiques optimales (Adaptation régionale d'après les éléments de DOMMANGET, 2002)

Comme le souligne IORIO (2015), « les odonates sont des insectes hémimétaboles, c'est-à-dire à métamorphose incomplète : la larve est morphologiquement et biologiquement différente de l'adulte, puisqu'elle est aquatique et exploite des ressources trophiques différentes ; elle subit plusieurs mues nécessaires entre autre à sa croissance, puis une mue imaginale au cours de laquelle elle quitte sa vie aquatique pour devenir un insecte aérien (imago). Ce cycle implique des comportements différents selon le stade. Lorsque l'imago est en voie de maturation, il peut fortement s'éloigner de son site de développement, parfois de plusieurs dizaines de kilomètres, et donc être observé dans des habitats très différents de ceux nécessaires à sa reproduction. On notera toutefois qu'un certain nombre de demoiselles (zygotères) ont une capacité de dispersion bien plus réduite que celle des libellules au sens strict (anisoptères). Enfin, selon les espèces, la période d'apparition des imagos est variable d'un taxon à l'autre. Ainsi, le cumul de ces particularités induit des méthodes appropriées pour réaliser une étude pertinente qui nécessiteront à la fois :

- Une observation minutieuse du comportement des imagos,

- Une recherche des enveloppes larvaires (exuvies), au moins des anisoptères,
- Une période de prospection adaptée aux espèces à rechercher. »

Ces éléments permettront d'évaluer le niveau d'autochtonie des espèces en se basant sur les propositions de VANAPPELGHEM (2007) :

- **Autochtonie certaine** : présence d'exuvie(s) ou émergence(s),
- **Autochtonie probable** : présence d'individu(s) fraîchement émergé(s) (=néonate) **et/ou** présence de larves (stades jeunes et intermédiaires) **et/ou** femelle en activité de ponte dans un habitat aquatique favorable,
- **Autochtonie 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 d'autochtonie** : 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.

IV.8. Autres éléments de rendus attendus

A. Données obligatoires et recommandations

Au-delà des éléments demandés spécifiquement, pour chaque projet (cf. protocoles adaptés), devront être communiqués dans l'étude d'impact :

- Les noms, prénoms et fonctions des odonatologues à l'origine des données,
- Les dates des prospections sur le site,
- La méthodologie et moyens mis en œuvre pour la réalisation des inventaires (recherche des exuvies et/ou des imagos).

Par ailleurs, il est vivement conseillé au pétitionnaire de conserver les exuvies d'espèces patrimoniales (*O.cecilia* et *L.pectoralis* notamment) pour une éventuelle confirmation *a posteriori* par un référent régional ou national.

Il est également souhaité d'insérer des photographies des milieux dans l'étude d'impact permettant aux services de l'Etat et/ou aux référents odonatologiques sollicités de visualiser plus précisément le potentiel odonatologique du site.

B. Intégration des données dans la base de données régionale

Afin de permettre la prise en compte des nouvelles données dans les travaux régionaux (Liste rouge régionale, Atlas régional, Réseau Natura 2000, Inventaire ZNIEFF...), il est demandé au pétitionnaire de transmettre l'ensemble des données odonatologiques collectées au cours de l'étude au référent régional « Odonates » pour une intégration dans la base de données régionale.

Vincent TERNOIS

Corr. Société française d'Odonatologie

/c CPIE du Pays de Soulaines

03.25.92.56.02 – cpie.vincent.ternois@wanadoo.fr

Il est rappelé que pour les personnes ayant sollicité une demande d'autorisation de capture d'espèces protégées, la transmission des données est obligatoire.

En Champagne-Ardenne, la transmission des données brutes peut se faire de deux façons :

- Saisie des données sur FAUNE CHAMPAGNE-ARDENNE : <http://www.faune-champagne-ardenne.org/>
- Transmission des données brutes au format CILIF : <http://odonates.pnaopie.fr/wp-content/uploads/2010/11/Cilif.xls>

Il est précisé que, conformément aux règles de déontologie de la *Sfonat* relatives à l'utilisation des données INVOD et CILIF ainsi que les règles de fonctionnement propres à *FCA*, les données protégées ne peuvent pas être communiquées à des tiers sans l'aval des auteurs.

V. Bibliographie

AVET J.-L., 1999. Premier inventaire du peuplement d'odonates du Parc naturel régional de la Forêt d'Orient (1998-1999). *Cour. scient. du PnrFO*, 23 : 41-59.

[BOUDOT J.-P. et DOMMANGET J.-L., 2010. Liste de référence des Odonates de France métropolitaine. Version 02/2010. Société française d'odonatologie. Bois-d'Arcy (Yvelines), 4 pp.]

COPPA G., 1990b. Eléments cartographiques et écologiques sur les Odonates de Champagne-Ardenne. AGURNA (Troyes), 92 pp. + annexes.

[COPPA G., P. GRANGE, J.-L. LAMBERT, R. LECONTE, A. SAUVAGE et V. TERNOIS, 2007. Liste rouge de Champagne-Ardenne. Insectes. CSRPN/DREAL Champagne-Ardenne, 6pp.]

DIREN, 2004. Orientations Régionales de Gestion de la Faune Sauvage et d'amélioration de la qualité de ses Habitats (PRGFH). Annexes Insectes. DIREN Champagne-Ardenne, 164 pp.

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 pp.

[DOMMANGET J.-L., PRIOUL B., GAJDOS A. et BOUDOT J.-P., 2008. Document préparatoire à une Liste Rouge des Odonates de France métropolitaine complétée par la liste des espèces à suivi prioritaire. Société française d'odonatologie. Rapport non publié, 47 pp.]

DUPONT P., 2010. Plan national d'actions en faveur des Odonates. Office pour les insectes et leur environnement / Société française d'odonatologie – Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement durable et de la Mer, 170 pp.

[IORIO E., 2014. Eléments de doctrine régionale pour la prise en compte des odonates dans le cadre des études réglementaires. Rapport GRECIA pour la DREAL Basse-Normandie, l'Europe et l'Agence de l'Eau Seine-Normandie. 22pp.]

[IORIO E., 2015. Eléments 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 et DREAL Basse-Normandie. 26pp.]

[KALKMAN V.J., BOUDOT J.-P., BERNARD R., CONZE K.-J., DE KNIJF G., DYATLOVA E., FERREIRA S., JOVIC M., OTT J., RISERVATO E. et SAHLEN G., 2010. European Red List of Dragonflies. Luxembourg, Publications Office of the European Union.]

KELLER D., VAN STRIEN M.-J. et HOLDEREGGER R., 2012. Do landscape barriers affect functional connectivity of populations of an endangered damselfly ? *Freshwater Biology*, 57 : 1373-1384.

LAMBERT J.-L., 2012. Potentialités de présence de *Boyeria irene* (Fonscolombe, 1838) et *Ophiogomphus cecilia* (Fourcroy, 1785) en Champagne-Ardenne. *Naturelle* 4, 8-16.

LAMBERT J.-L. et TERNOIS V. (coord.), 2011. Nouvelles découvertes de *Boyeria irene* (Fonscolombe, 1838) en Champagne-Ardenne et premières mentions pour le département de la Marne. (Odonata, Anisoptera : Aeshnidae), *Martinia* 27 (2) : 101-113.

[MERLET F. et HOUARD X., 2012a. Synthèse bibliographique sur les traits de vie du Gomphe serpentifère (*Ophiogomphus cecilia* (Geoffroy in Fourcroy, 1785)) relatifs à ses déplacements et à ses besoins de continuités écologiques. Office pour les insectes et leur environnement & Service du patrimoine naturel du Muséum national d'Histoire naturelle. Paris. 8 pp.]

[MERLET F. et HOUARD X., 2012b. Synthèse bibliographique sur les traits de vie de la Leucorrhine à large queue (*Leucorrhinia caudalis* (Charpentier, 1840)) relatifs à ses déplacements et à ses besoins de continuités écologiques. Office pour les insectes et leur environnement & Service du patrimoine naturel du Muséum national d'Histoire naturelle. Paris. 8 pp.]

[MERLET F. et HOUARD X., 2012c. Synthèse bibliographique sur les traits de vie de l'Agrion de Mercure (*Coenagrion mercuriale* (Charpentier, 1840)) relatifs à ses déplacements et à ses besoins de continuités écologiques. Office pour les insectes et leur environnement & Service du patrimoine naturel du Muséum national d'Histoire naturelle. Paris. 5 pp.]

PURSE B.-V., HOPKINS G.-W., DAY K.-J. Et THOMPSON D.-J., 2003. Dispersal characteristics and management of a rare damselfly. *Journal of Applied Ecology*. Numéro 40, volume 4 : 716-728

TERNOIS V., 2005. *Leucorrhinia caudalis* (Charpentier, 1840) : espèce nouvelle pour le Parc naturel régional de la Forêt d'Orient et l'Aube. (Odonata, Anisoptera, Libellulidae). *Martinia* 21 (3) : 115-121.

[TERNOIS V. (coord.), 2011. Déclinaison régionale du plan national d'actions en faveur des Odonates - Champagne-Ardenne - 2011-2015. CPIE du Pays de Soulaines/SFO Champagne-Ardenne/DREAL Champagne-Ardenne. 81pp.]

TERNOIS V. (coord), 2013. Premières mentions d'*Hemianax ephippiger* (Burmeister, 1839) pour la Champagne-Ardenne (Odonata, Anisoptera : Aeshnidae). *Martinia*, Hors série, *Hemianax ephippiger* – migration 2011 : 51-54.

TERNOIS V. et EPE M., 2007. Première mention de *Boyeria irene* (Fonscolombe, 1838) dans le Parc naturel régional de la Forêt d'Orient et en région Champagne-Ardenne. (Odonata, Anisoptera, Aeshnidae). *Martinia* 23 (2) : 53-57.

TERNOIS V., FRADIN E. et GAUTIER C., 2005. Atlas préliminaire des odonates du Parc naturel régional de la Forêt d'Orient (1998-2005). *Cour. scient. du PnrFO*, 28. 84 pp.

TERNOIS V. et LAMBERT J.-L. (coord.), 2011. *Oxygastra curtisii* (Dale, 1834) en Champagne-Ardenne : bilan du programme régional 2007-2009 (Odonata, Anisoptera : Corduliidae). *Martinia* 27 (1) : 45-60.

TERNOIS V., VILLAUME A., GAILLARD S. et LHOMER E., 2013. *Boyeria irene* (Fonscolombe, 1838), *Hemianax ephippiger* (Burmeister, 1839) et *Leucorrhinia pectoralis* (Charpentier, 1825) : odonates nouveaux pour le Parc naturel régional de la Forêt d'Orient. (Odonata, Anisoptera : Aeshnidae et Libellulidae). *Cour. scient. PnrFO*, 37. 27-42.

[TERNOIS V. (coord.), 2013. Déclinaison régionale du Plan national d'actions en faveur des Odonates – Champagne-Ardenne – 2011-2015. Résultats et état d'avancement. Synthèse 2011-2012. CPIE du Pays de Soulaines/SFO Champagne-Ardenne. 71pp.]

[TERNOIS V. (coord.), 2014a. Déclinaison régionale du Plan national d'actions en faveur des Odonates – Champagne-Ardenne – 2011-2015. Résultats et état d'avancement. Bilan 2013. CPIE du Pays de Soulaines/SFO Champagne-Ardenne. 45pp.]

[TERNOIS V. (coord.), 2014b. Déclinaison régionale du Plan national d'actions en faveur des Odonates – Champagne-Ardenne – 2011-2015. Résultats et état d'avancement. Bilan 2014. CPIE du Pays de Soulaines/SFO Champagne-Ardenne. 57pp.]

UICN France, MNHN, OPIE et SFO, 2016. La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Libellules de France métropolitaine. Paris, France. 12pp.

VANAPPELGHEM C., 2007. Protocole du nouvel atlas des odonates de la région Nord-Pas-de-Calais. *Le Héron*, 40 (1) : 43-52.

Annexes

Remarque : Une présentation des cinq espèces protégées a déjà été réalisée dans le *PNA Odonates* (DUPONT, 2010). Celle-ci est rapportée ici à titre informatif et complétée par les connaissances régionales ainsi que par les éléments présentés dans les synthèses spécifiques établies dans le cadre de la cohérence nationale de la Trame verte et bleue (MERLET et HOUARD, 2012a ; 2012b et 2012c). Les références bibliographiques doivent donc être recherchées dans les différents documents sources.

Annexe 1. Synthèses odonatologiques départementales (au 15/10/15)

Nom vernaculaire	Nom scientifique	08	10	51	52
Calopterygidae					
Caloptéryx éclatant	<i>Calopteryx splendens</i> (Harris, 1780)	X	X	X	X
Caloptéryx vierge	<i>Calopteryx virgo</i> (Linnaeus, 1758)	X	X	X	X
Lestidae					
Leste vert	<i>Chalcolestes viridis</i> (Vander Linden, 1825)	X	X	X	X
Leste sauvage	<i>Lestes barbarus</i> (Fabricius, 1798)	X	X	X	X
Leste des bois	<i>Lestes dryas</i> Kirby, 1890	X	X	X	X
Leste fiancé	<i>Lestes sponsa</i> (Hansemann, 1823)	X	X	X	X
Leste verdoyant	<i>Lestes virens</i> (Charpentier, 1825)	X	X	X	X
Leste brun	<i>Sympecma fusca</i> (Vander Linden, 1820)	X	X	X	X
Platycnemididae					
Agrion à larges pattes	<i>Platycnemis pennipes</i> (Pallas, 1771)	X	X	X	X
Coenagrionidae					
Agrion délicat	<i>Ceriagrion tenellum</i> (Villers, 1789)	X	X	X	X
Agrion à fer de lance	<i>Coenagrion hastulatum</i> (Charpentier, 1825)	X		X	
Agrion de Mercure	<i>Coenagrion mercuriale</i> (Charpentier, 1840)	X	X	X	X
Agrion jouvencelle	<i>Coenagrion puella</i> (Linnaeus, 1758)	X	X	X	X
Agrion joli	<i>Coenagrion pulchellum</i> (Vander Linden, 1825)	X	X	X	X
Agrion mignon	<i>Coenagrion scitulum</i> (Rambur, 1842)	X	X	X	X
Agrion porte-coupe	<i>Enallagma cyathigerum</i> (Charpentier, 1840)	X	X	X	X
Agrion de Vander Linden	<i>Erythromma lindenii</i> (Selys, 1840)	X	X	X	X
Naïade aux yeux rouges	<i>Erythromma najas</i> (Hansemann, 1823)	X	X	X	X
Naïade au corps vert	<i>Erythromma viridulum</i> (Charpentier, 1840)	X	X	X	X
Agrion élégant	<i>Ischnura elegans</i> (Vander Linden, 1820)	X	X	X	X
Agrion nain	<i>Ischnura pumilio</i> (Charpentier, 1825)	X	X	X	X
Petite nymphe au corps de feu	<i>Pyrrhosoma nymphula</i> (Sulzer, 1776)	X	X	X	X
Aeshnidae					
Aeschne affine	<i>Aeshna affinis</i> Vander Linden, 1820	X	X	X	X
Aeschne bleue	<i>Aeshna cyanea</i> (O. F. Müller, 1764)	X	X	X	X
Grande Aeschne	<i>Aeshna grandis</i> (Linnaeus, 1758)	X	X	X	X
Aeschne isocèle	<i>Aeshna isocèles</i> (O. F. Müller, 1767)	X	X	X	X
Aeschne des joncs	<i>Aeshna juncea</i> (Linnaeus, 1758)	X			
Aeschne mixte	<i>Aeshna mixta</i> Latreille, 1805	X	X	X	X
Anax empereur	<i>Anax imperator</i> Leach, 1815	X	X	X	X
Anax napolitain	<i>Anax parthenope</i> (Selys, 1839)	X	X	X	X
Aeschne paisible	<i>Boyeria irene</i> (Fonscolombe, 1838)		X	X	X
Aeschne printanière	<i>Brachytron pratense</i> (O. F. Müller, 1764)	X	X	X	X
Anax porte-selle	<i>Hemianax ephippiger</i> (Burmeister, 1839)		X		
Gomphidae					
Gomphe joli	<i>Gomphus pulchellus</i> Selys, 1840	X	X	X	X
Gomphe semblable	<i>Gomphus simillimus</i> Selys, 1840	X	X	X	X
Gomphe vulgaire	<i>Gomphus vulgatissimus</i> (Linnaeus, 1758)	X	X	X	X
Gomphe à forceps	<i>Onychogomphus forcipatus</i> (Linnaeus, 1758)	X	X	X	X
Gomphe serpentif	<i>Ophiogomphus cecilia</i> (Geoffroy in Fourcroy, 1785)		X		
Cordulegastridae					
Cordulégastre bidenté	<i>Cordulegaster bidentata</i> Selys, 1843	X		X	X
Cordulégastre annelé	<i>Cordulegaster boltonii</i> (Donovan, 1807)	X	X	X	X

Nom vernaculaire	Nom scientifique	08	10	51	52
Cordulidae					
Cordulie bronzée	<i>Cordulia aenea</i> (Linnaeus, 1758)	X	X	X	X
Epithèque bimaculée	<i>Epitheca bimaculata</i> (Charpentier, 1825)	X	X	X	X
Cordulie à corps fin	<i>Oxygastra curtisii</i> (Dale, 1834)	X	X	X	X
Cordulie arctique	<i>Somatochlora arctica</i> (Zetterstedt, 1840)	X			
Cordulie à taches jaunes	<i>Somatochlora flavomaculata</i> (Vander Linden, 1825)	X	X	X	X
Cordulie métallique	<i>Somatochlora metallica</i> (Vander Linden, 1825)	X	X	X	X
Libellulidae					
Crocothémis écarlate	<i>Crocothemis erythraea</i> (Brullé, 1832)	X	X	X	X
Leucorrhine à large queue	<i>Leucorrhinia caudalis</i> (Charpentier, 1840)	X	X	X	X
Leucorrhine douteuse	<i>Leucorrhinia dubia</i> (Vander Linden, 1825)	X			
Leucorrhine à gros thorax	<i>Leucorrhinia pectoralis</i> (Charpentier, 1825)	X	X	X	
Leucorrhine rubiconde	<i>Leucorrhinia rubicunda</i> (Linnaeus, 1758)			X	
Libellule déprimée	<i>Libellula depressa</i> Linnaeus, 1758	X	X	X	X
Libellule fauve	<i>Libellula fulva</i> O. F. Müller, 1764	X	X	X	X
Libellule quadrimaculée	<i>Libellula quadrimaculata</i> Linnaeus, 1758	X	X	X	X
Orthétrum à stylets blancs	<i>Orthetrum albistylum</i> (Selys, 1848)	X	X	X	X
Orthétrum brun	<i>Orthetrum brunneum</i> (Fonscolombe, 1837)	X	X	X	X
Orthétrum réticulé	<i>Orthetrum cancellatum</i> (Linnaeus, 1758)	X	X	X	X
Orthétrum bleuisant	<i>Orthetrum coerulescens</i> (Fabricius, 1798)	X	X	X	X
Sympétrum noir	<i>Sympetrum danae</i> (Sulzer, 1776)	X	X	X	X
Sympétrum déprimé	<i>Sympetrum depressiusculum</i> (Selys, 1841)	X			
Sympétrum jaune d'or	<i>Sympetrum flaveolum</i> (Linnaeus, 1758)	X	X	X	
Sympétrum de Fonscolombe	<i>Sympetrum fonscolombii</i> (Selys, 1840)	X	X	X	X
Sympétrum méridional	<i>Sympetrum meridionale</i> (Selys, 1841)	X	X	X	X
Sympétrum du Piémont	<i>Sympetrum pedemontanum</i> (O. F. Müller in Allioni, 1766)	X			
Sympétrum sanguin	<i>Sympetrum sanguineum</i> (O. F. Müller, 1764)	X	X	X	X
Sympétrum fascié	<i>Sympetrum striolatum</i> (Charpentier, 1840)	X	X	X	X
Sympétrum vulgaire	<i>Sympetrum vulgatum</i> (Linnaeus, 1758)	X	X	X	X
NOMBRE D'ESPECES PAR DEPARTEMENT		63	59	60	56
NOMBRE D'ESPECES EN REGION		67 espèces			

Liste des espèces observées en Champagne-Ardenne et synthèses départementales (nomenclature d'après BOUDOT et DOMMANGET, 2012).

Annexe 2. L'Agrion de Mercure *Coenagrion mercuriale* (Charpentier, 1840)

- Identification

Détermination des adultes :

Longueur du corps : 27-31 mm.

Longueur de l'aile postérieure : 12-21 mm.

Espèce dont la reconnaissance des mâles est relativement facile à vue rapprochée sur le terrain. Le prélèvement est nécessaire pour la détermination des femelles.

Les ♂ peuvent être identifiés par le dessin sur S2 qui a la forme d'une tête de taureau (ce dessin est variable). Les appendices anaux sont caractérisés par des longs cerques presque aussi longs que les cercoïdes, observable de profil. La forme des marques noires sur l'abdomen est aussi caractéristique.

Les ♀ se différencient par la base du pronotum rectiligne avec un tubercule médian peu accentué.

Espèce dont la reconnaissance est relativement facile en dehors de l'aire de répartition de *Coenagrion caerulescens* (Fonscolombe, 1838) et de *Coenagrion ornatum* (Selys, 1850). Elle peut cependant être confondue avec *Coenagrion scitulum* (Rambur, 1842).

Détermination des exuvies :

La séparation des exuvies de Coenagrionidae est très difficile et demande l'avis d'un expert possédant une bonne collection de référence.

L'autochtonie de la population sur une station ne peut être certifiée par un non spécialiste. Dans la pratique, la reproduction des adultes sur une station sera certifiée par l'observation d'individus immatures. **Le protocole mis en place pour le suivi quantitatif de la population peut se baser sur l'observation à vue des mâles.**



Fig. 1. Illustrations de *Coenagrion mercuriale*
(source : DIJKSTRA K.-D.B., 2007)

- Aire de répartition

Élément faunistique atlanto-méditerranéen, cette espèce est présente dans l'ouest de l'Europe et en Afrique du nord. Les populations sont très localisées et/ou en régression au nord et à l'est de son aire de répartition (Angleterre, pays du Benelux, Allemagne, Suisse). Les populations isolées de Slovaquie et de Slovénie sont considérées comme éteintes (GRAND et BOUDOT, 2006).

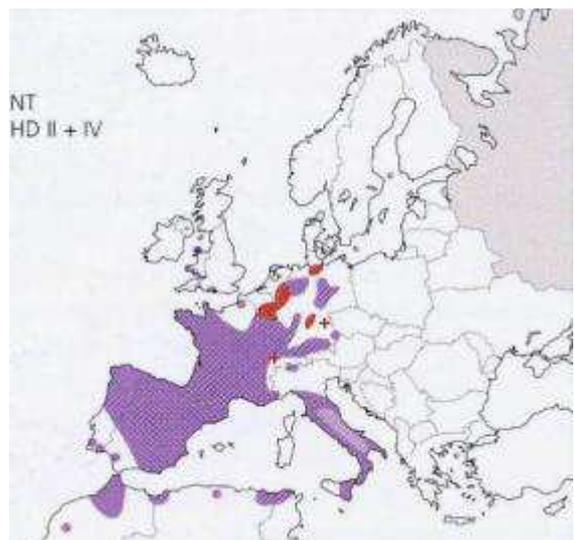


Fig. 2. Répartition de *Coenagrion mercuriale* en Europe
(source : DIJKSTRA K.-D.B., 2007)

En France, cette espèce est bien répandue particulièrement dans la moitié sud. Dans la moitié nord, les populations sont plus localisées. La limite altitudinale observée en France est de 1425 m en Ariège (BONNIFAIT et al., 2008) mais la très grande majorité des populations se trouve à une altitude inférieure à 700 m (GRAND et BOUDOT, 2006). Elle est absente de Corse. A l'échelle de son aire de répartition, la France possède les plus importantes populations européennes.

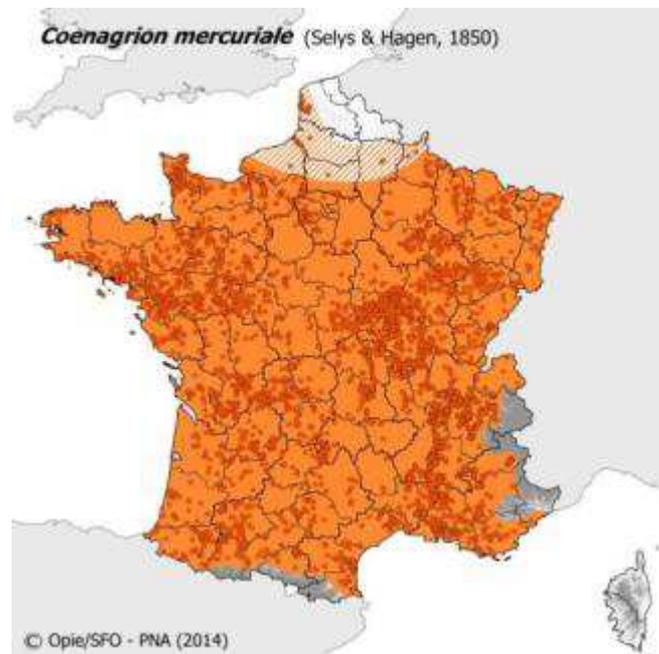


Fig. 3. Répartition de *Coenagrion mercuriale* en France (source : OPIE-SFO, 2014)

- Cycle de développement

Dans le nord de son aire de répartition, l'espèce met deux années pour accomplir son cycle de développement (CORBET, 1955 ; PURSE et THOMPSON, 2002). Le cycle semble se dérouler sur un an dans le domaine méditerranéen (STERNBERG et al., 1999). La durée des périodes de vol et de ponte est dépendante de la latitude et de l'altitude, de la température de l'eau et des conditions climatiques. La période de vol s'étale d'avril à début novembre en zone méditerranéenne (GRAND, 2002b). L'espèce passe l'hiver à différents stades larvaires.

- Comportement et caractéristiques du macro- et micro-habitat

Le macro-habitat optimal pour cette espèce est une eau courante alcaline, de débit faible à modéré, bien exposée et riche en végétation aquatique, particulièrement *Helosciadium nodiflorum* Koch et/ou *Berula erecta* (Huds.) (GRAND et BOUDOT, 2006 ; FATON et DELIRY, 2004). Ces deux plantes sont caractéristiques d'une eau courante oligotrophe à mésotrophe. Ce type d'habitat peut se trouver au niveau de différentes annexes hydrauliques de rivières ou de fleuves, ruisseaux, résurgences mais aussi

fossés, drains, petits canaux, etc. Plusieurs populations sont observées dans des milieux très urbanisés.

Les cours d'eau ont une faible profondeur (entre 0,2 et 1,6 m) et généralement une faible largeur (inférieure à 6 m) (STERNBERG et al., 1999). Dans certains cas, une population peut être rencontrée au niveau d'un grand cours d'eau, mais cela est lié à des caractéristiques stationnelles comme un apport phréatique localisé de type résurgence. En Allemagne, le recouvrement de la végétation aquatique le plus favorable pour l'espèce est situé entre 50% et 90% de la surface (STERNBERG et al., 1999).

C. mercuriale peut aussi être rencontré dans de multiples autres milieux notamment des marais tufeux alcalins et des rus dans des prairies bocagères. Il est aussi présent sur des substrats acides comme en Sologne (LETT et al., 2001), en Bretagne (MANACH, 2001) ou au niveau de ruisseaux alimentant des tourbières hautes actives en Auvergne (LEROY, 2001). L'espèce peut aussi se rencontrer dans des milieux saumâtres comme en Lorraine (JACQUEMIN, 1999) ou au niveau des étiers de polder en Bretagne (MANACH, 2001). Dans ces milieux marginaux, les effectifs sont toujours peu importants.

La ponte est endophytique en tandem ou par femelle isolée, dans les végétaux immergés ou dans les parties émergées. Les femelles peuvent pondre dans les tiges de diverses espèces mais la majorité des observations concerne *Berula erecta* (Huds.) et *Helosciadium nodiflorum* Koch.

Les autres plantes observées sont *Callitriche obtusangula* Le Gall, *Eleocharis palustris* (L.), *Elodea canadensis* Michx., *Hypericum elodes* L., *Juncus subnodulosus* Schrank, *Nasturtium officinale* R.Br., *Phalaris arundinacea* L., *Potamogeton polygonifolius* Pourret, *Potamogeton coloratus* Hornem., *Sparganium erectum* L., *Veronica beccabunga* L. (STERNBERG et al., 1999 ; PURSE, 2001 ; MONNERAT, 2006 ; GRAND et BOUDOT, 2006 ; SCHLEICHER, 2008 ; FATON, *com. pers.*). Les œufs éclosent 3 à 6 semaines après la ponte. Les larves sont carnassières et restent parmi la végétation aquatique, particulièrement au niveau des systèmes racinaires (MONNERAT, 2006). En hiver, les larves se maintiennent dans la végétation aquatique encore présente (STERNBERG et al., 1999). Les émergences se déroulent sur les parties émergées des différentes plantes aquatiques.

Pendant la phase de maturation après l'émergence, les adultes sont observés aux alentours des sites de reproduction dans des structures herbacées ouvertes (friches, prairies mésophiles ou humides, mégaphorbiaies, lisières herbacées). Ils s'éloignent peu des micro-habitats larvaires. En Isère, des mâles en phase de maturation ont été observés à environ 100 m du premier milieu favorable potentiel dans des mégaphorbiaies ou des cariçaies.

Pendant la période de vol, la majorité des adultes semble cantonné au niveau des sites de reproduction. L'abondance

maximale est observée à l'intérieur d'une bande de 5-6 m de chaque côté du cours d'eau (STERNBERG *et al.*, 1999). La présence de zones de prairies ou de mégaphorbiaies dans cette bande favorise l'alimentation des adultes.

Les écosystèmes les plus favorables pour C.mercuriale correspondent principalement à des vallées alluviales de plaine. Actuellement en France, la majeure partie des populations sont liées à des formations anthropogènes, fossés de drainage et petits canaux d'irrigation notamment. Ces formations sont à l'heure actuelle, indispensables pour assurer le maintien du fonctionnement des métapopulations.

Le macro-habitat optimal est lié à la présence d'eau courante oligotrophe à mésotrophe, de débit faible à modéré, bien exposée et riche en végétation aquatique (typologies phytosociologiques : Apion nodiflori, Batrachion fluitantis ou Glycerio fluitantis-Sparganion neglecti). Le micro-habitat larvaire optimal se situe au niveau de la végétation aquatique.

- Structure et dynamique des populations

Des études menées en Angleterre ont montré qu'une population de *C.mercuriale* est formée d'un ensemble de sous-populations dont la structure spatiale dépend de la distribution des taches d'habitats favorables à l'échelle du paysage (métapopulation au sens large) (THOMPSON et WATTS, 2006 ; WATTS *et al.*, 2004). La distance maximale de déplacement observée est de 3 km (STERNBERG *et al.*, 1999). Cependant, au sein d'une station possédant des caractéristiques optimales, 80% des déplacements sont inférieurs à 75 m (ROUQUETTE, 2005 *in* HOUARD, 2007). Toujours en Angleterre, des analyses moléculaires ont montré que l'isolation des populations provoque un appauvrissement de la diversité génétique (WATTS *et al.*, 2006 ; 2007).

En ce qui concerne la dynamique des populations, neuf facteurs nous semblent importants :

- connexions possibles entre plusieurs stations [*structure de population favorable à l'échelle de l'écosystème*].
- degré d'ouverture importante du cours d'eau [*caractéristique du macro-habitat favorisant le micro-habitat larvaire optimal*] ;
- présence de prairies semi-naturelles et/ou de mégaphorbiaies en périphérie du cours d'eau [*caractéristique du macro-habitat optimal*] ;
- cours d'eau permanent toute l'année [*caractéristique du macro-habitat qui génère des microhabitats larvaires*] ;
- eau avec un courant faible à modéré [*caractéristique du macro-habitat qui génère des microhabitats larvaires*] ;
- cours d'eau de faible profondeur [*caractéristique du macro-habitat qui génère des microhabitats larvaires*] ;
- recouvrement optimal de la végétation aquatique entre 50% et 90 % [*caractéristique du macrohabitat optimal*] ;
- eau oligotrophe à mésotrophe [*caractéristique du micro-habitat larvaire optimal*] ;

- présence d'une végétation aquatique toute l'année avec des parties immergées pendant la période de vol des adultes [*caractéristique du micro-habitat larvaire optimal*];

L'espèce peut se maintenir avec des faibles densités dans des zones forestières très fermées (DOMMANGET, 2007).

- Cortège odonatologique associé au macro-habitat optimal

L'espèce est souvent rencontrée en compagnie de *Calopteryx splendens* (Harris, 1776), *Calopteryx xanthostoma* (Charpentier, 1825), *Calopteryx virgo* (Linnaeus, 1758), *Cordulegaster boltonii* (Donovan, 1807) et *Orthetrum coerulescens* (Fabricius, 1798) (Bensettiti & Gaudillat, 2003).

- Etat des connaissances régionales

C.mercuriale est la libellule protégée la plus fréquente en Champagne-Ardenne.

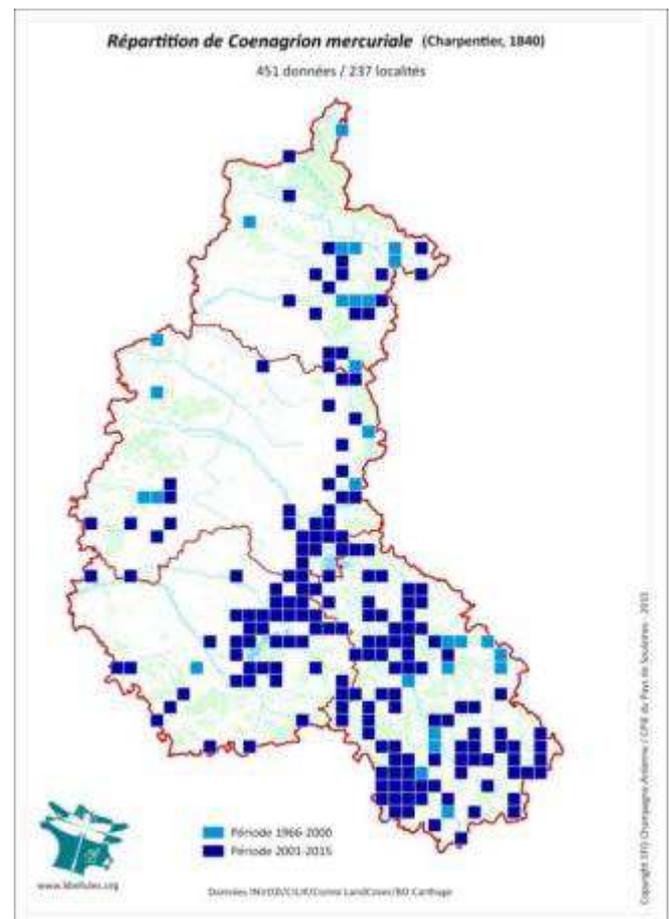


Fig. 4. Répartition de *Coenagrion mercuriale* (d'après la synthèse des programmes INVOD et CILIF – 1966-2015)

Selon COPPA (2004), les populations de *C.mercuriale* semblent isolées et de faibles importances. Seul le Plateau de Langres abrite d'importants effectifs. On notera qu'une

seule donnée était disponible pour l'Aube dans la synthèse du programme INVOD (DOMMANGET et *al.*, 2002) alors qu'un nombre important de stations ont été identifiées depuis le début des années 2000 dans le nord-est aubois, dont le Parc naturel régional de la Forêt d'Orient (TERNOIS, 2005 ; TERNOIS et *al.*, 2005). Une sous-évaluation de la distribution de *C. mercuriale* à l'échelle régionale est avérée.

Afin d'y remédier, plusieurs campagnes de recherche ont été menées de 2011 à 2014 en région pour préciser la répartition de *C. mercuriale* (TERNOIS, 2014b). Au cours des quatre années, l'espèce a été observée sur 112 nouvelles localités. L'espèce est désormais connue sur 222 communes.

Il en ressort que l'espèce occupe une large répartition dans le département de la Haute-Marne et qu'elle est régulière dans la région naturelle de la Champagne Humide. Par contre, *C. mercuriale* est quasi absent de la Champagne Crayeuse.

Dans la région, l'espèce se reproduit sur des ruisseaux calcaires, marais et tourbières alcalins (DIREN, 2004). De

nombreuses stations ont été découvertes ces dernières années sur des drains en bordure de routes ou de chemins qui constituent des habitats de substitution importants. Dans l'Aube, la plupart des observations ont été effectuées sur ce type de milieux (TERNOIS et *al.*, 2005). En Haute-Marne, l'espèce s'observe régulièrement sur les zones de suintements de source.

Le morcellement des populations et la fragilité des habitats qui l'hébergent font que cette espèce est considérée comme vulnérable en Champagne-Ardenne.

Ce zygoptère est régulièrement signalé dans les documents d'objectifs des sites Natura 2000 mais, faute de critères d'évaluation précis, il n'est pas possible de mesurer l'état de conservation régional des populations.

Le caractère favorable d'une station est évalué à partir de l'ensoleillement, de la vitesse des écoulements, de l'importance et de la nature de la végétation aquatique immergée, de la présence de bordures enherbées (zones de maturation), des perturbations éventuelles...

Annexe 3. La Cordulie à corps fin *Oxygastra curtisii* (Dale, 1934)

- Identification

Détermination des adultes :

Longueur du corps : 47-54 mm.

Longueur de l'aile postérieure : 33-36 mm.

Espèce facilement reconnaissable à vue rapprochée par sa coloration verte métallique et l'alignement des marques jaunes médiodorsales sur l'abdomen. L'abdomen est fin et brusquement épaissi à son extrémité.

Chez les ♂, on observe la présence d'une crête jaunâtre sur S10. Chez les ♀, la lame vulvaire est très courte et limitée à deux petits lobes (cf. dessins dans Grand & Boudot (2006) p. 160).

Détermination des exuvies :

Longueur du corps : 19-22 mm.

Détermination relativement facile des exuvies sur le terrain. Palpes labiaux développés avec des dents régulières recouvrant les autres pièces buccales et masque en forme de cuillère. Présence d'une petite fissure médiane à la base du mentum. Segments de l'abdomen sans épine médiodorsale mais présence de touffes de soies raides. Epines latérales sur les segments S8 à S9.

L'autochtonie de la population sur une station peut être certifiée par un non spécialiste ayant un minimum de formation sur la reconnaissance des exuvies. La mise en collection des exuvies permet la validation des données par un spécialiste. **Un suivi quantitatif de la population sur une station peut être réalisé en se basant sur le comptage des exuvies.**

- Aire de répartition

Élément faunistique atlanto-méditerranéen, cette espèce est présente dans le sud-ouest de l'Europe (principalement Espagne, Portugal et France) et en Afrique du Nord (Maroc) où les populations sont très localisées.

En France, elle est présente principalement au sud de la latitude de Paris. Au nord et à l'est de son aire de répartition (nord de la France, Belgique, Luxembourg, l'ouest de l'Allemagne, Suisse, Italie) ainsi qu'en altitude, les populations sont plus localisées.

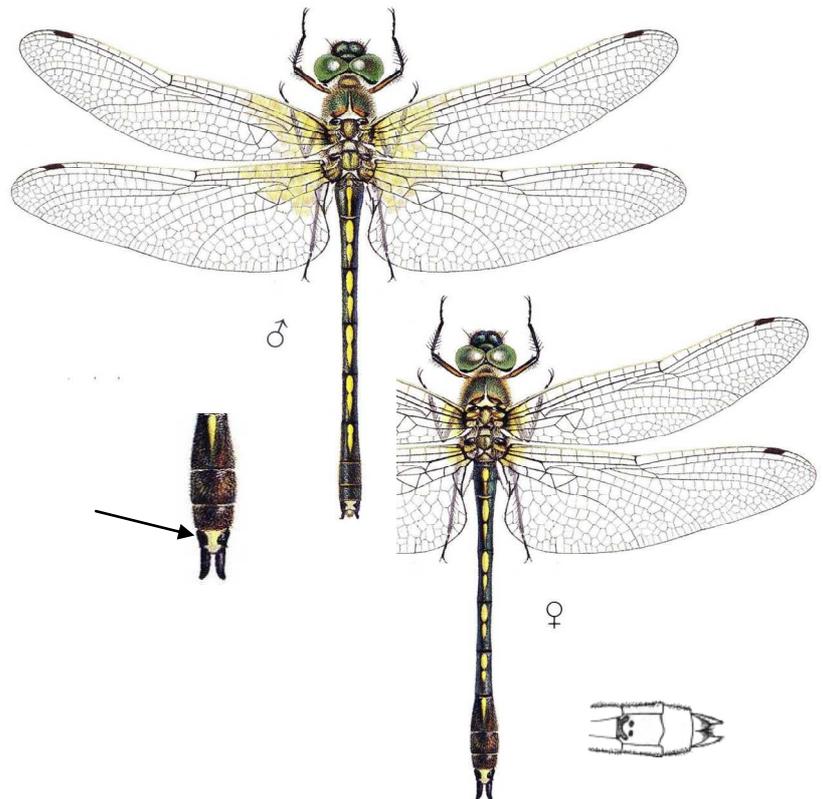


Fig. 1. Illustrations d'*Oxygastra curtisii*
(source : DIJKSTRA K.-D.B., 2007)

La limite altitudinale observée en France est de 800 m (GRAND et BOUDOT, 2006). Cette espèce a disparu de Grande-Bretagne et des Pays-Bas.

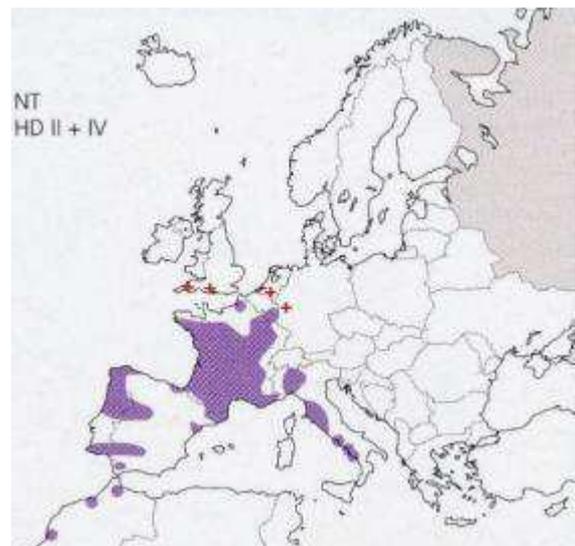


Fig. 2. Répartition de *Oxygastra curtisii* en Europe
(source : DIJKSTRA K.-D.B., 2007)

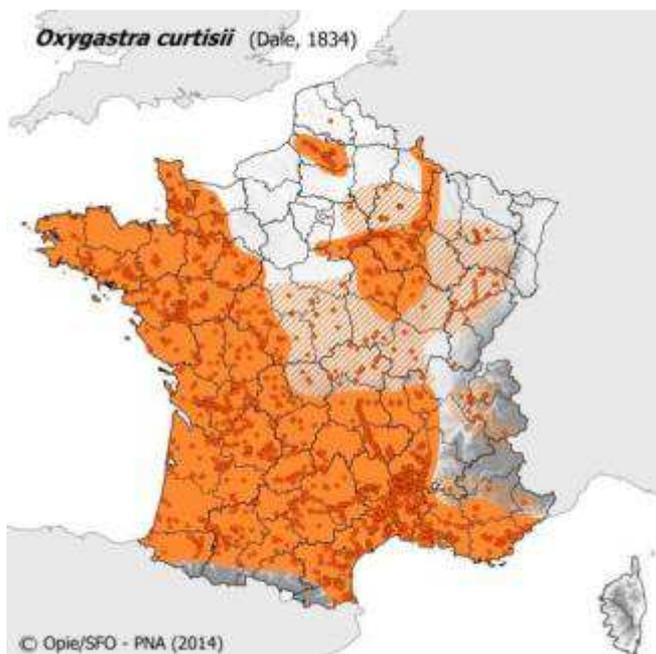


Fig. 3. Répartition d'*Oxygastra curtisii* en France (source : OPIE-SFO, 2014)

- Cycle de développement

Les émergences se déroulent principalement de début-mai à mi-juillet. La période de vol des adultes s'étale de début-mai à début-septembre. Les périodes d'émergences et périodes de vol varient selon la latitude et l'altitude.

La ponte se déroule pendant la période de vol des adultes, principalement de mi-juin à fin-août. Les œufs éclosent deux à dix semaines après la ponte. La durée du stade larvaire est de 2 à 3 ans.

- Comportement et caractéristiques du macro- et micro-habitat

Les larves se trouvent dans des zones d'eaux peu courantes. On la rencontre aussi fréquemment dans des plans d'eau. Le point commun à toutes les stations concerne le rivage qui est très souvent ombragé. Les larves se tiennent au fond de l'eau dans un substrat sablo-limoneux recouvert de feuilles en décomposition ou dans les chevelus racinaires immergés près de la rive (LEIPLT et SUHLING, 2001 ; JOURDE, 2005). Elles sont aussi observées dans des substrats à granulométrie plus élevée recouverts de feuilles (C. Vanappelghem, *com. pers.*). Les exuvies se rencontrent principalement au niveau des chevelus racinaires et des grosses racines proches de l'eau, ainsi que sur les troncs. La majorité des émergences se situe dans la bande d'un mètre proche du rivage (HEIDEMANN et SEIDENBUSCH, 2002).

On peut récolter des dizaines d'exuvies sur un même arbre. Les espèces d'arbres sont principalement l'Aulne et des Saules (DOUILLARD et *al.*, 2005 ; HERBRECHT et DOMMANGET, 2006). Des exuvies peuvent aussi être

rencontrées isolément aux niveaux de berges non arborées, accrochées à la végétation ou à des pierres.

En ce qui concerne le développement de l'espèce dans des eaux stagnantes, des preuves de reproduction ont été apportées au niveau des lacs alpins situés à basse altitude (BAL, 1996 ; DELIRY, 2008), des étangs tourbeux oligotrophes, des étangs mésotrophes, des gravières et carrières (HERBRECHT et DOMMANGET, 2006 ; MEURGEY, 2006). La structure de l'hydrosystème au niveau de ces plans d'eau reste à étudier. Cependant de nombreux sites sont liés à une nappe alluviale ce qui permet un renouvellement de l'eau. Dans ces milieux, on trouve les exuvies dans les mêmes conditions que celles des eaux courantes. TERNOIS et *al.* (2008) ont étudié précisément la répartition des exuvies au niveau d'une gravière dans l'Aube. Ils ont montré que la majorité des exuvies était trouvée entre 50 cm et 80 cm à l'aplomb ou en surplomb de l'eau.

La période de maturation des adultes après l'émergence est d'une dizaine de jours. On les rencontre dans des milieux éloignés des sites d'émergence (friches buissonnantes, allées forestières, ...). Les mâles matures reviennent près des cours d'eau et recherchent des zones favorables pour le développement larvaire. Ils ont un comportement territorial prononcé sur des zones peu étendues (6 à 15 m de long). Ils parcourent la zone avec régularité sans se poser. Au cours d'une heure, un mâle peut patrouiller sur 4 territoires différents sur une section de 100 m de cours d'eau (LEIPLT et *al.*, 2001). Les adultes s'alimentent plutôt au cours de la soirée dans les zones de lisières ensoleillées proches des cours d'eau. Ils se tiennent au repos la nuit dans les arbres et buissons environnants.

L'accouplement débute lors de la visite d'une femelle sur le territoire et se termine à la cime des arbres. Pour la ponte, les femelles recherchent des sites ombragés près de la rive (HEYMER, 1964). Lors de la ponte, la femelle libère des petits paquets d'œufs très souvent à l'interface de l'eau et des racines d'arbres (<http://biodiversite.wallonie.be>).

Les écocomplexes les plus favorables pour O.curtisii correspondent principalement à des vallées alluviales de plaine. Le macro-habitat optimal est lié à une rivière ou un fleuve à cours lent, également à des plans d'eau. La présence d'une ripisylve et des structures dynamiques associées (lisières forestières notamment) est un paramètre important.

Le micro-habitat optimal pour les larves correspond à un substrat sablo-limoneux recouvert de feuilles en décomposition et/ou des chevelus racinaires immergés près de la rive. En ce qui concerne le macro-habitat optimal dans les milieux stagnants ainsi que le micro-habitat larvaire optimal à ce niveau, des études de typologie et de fonctionnement des hydrosystèmes restent à faire. De plus, nous ne savons pas s'il existe une profondeur optimale pour le développement larvaire.

- Structure et dynamique des populations

Nous n'avons pas de données sur la structure spatiale des populations. En ce qui concerne la dynamique des populations au niveau des eaux courantes, quatre facteurs nous semblent importants :

- la présence de lisières forestières hétérogènes bien exposées à proximité des sites de reproduction, avec des zones d'ourlet et de manteau arbustif diversifiées qui assurent une richesse des ressources alimentaires [caractéristique du macro-habitat].
- la présence d'une ripisylve avec des arbres en contact de la surface de l'eau et à proximité des sites de développement larvaire [caractéristique du macro-habitat favorable au micro-habitat larvaire] ;
- un courant lent [caractéristique du macro-habitat qui génère des micro-habitats larvaires] ;
- la présence d'un substrat sablo-limoneux au fond de la rivière [caractéristique du microhabitat larvaire optimal].

En ce qui concerne les milieux correspondants à des plans d'eau, des études supplémentaires doivent être réalisées afin de mieux caractériser les hydrosystèmes attenants. Dans l'état actuel de nos connaissances deux facteurs nous paraissent importants :

- présence d'une eau oligotrophe à mésotrophe [caractéristique du micro-habitat larvaire optimal] ;
- la présence d'une ripisylve à proximité des sites de développement larvaire [caractéristique du macro-habitat favorable au micro-habitat larvaire].

- Cortège odonotologique associé au macro-habitat optimal

Le cortège associé au macro-habitat optimal pour *O.curtisii* est très varié et comprend surtout des Anisoptères liés aux eaux peu courantes : *Boyeria irene* (Fonscolombe, 1838), *Gomphus graslinii* Rambur, 1842, *Gomphus pulchellus* Selys, 1840, *Gomphus simillimus* Selys, 1840, *Gomphus vulgatissimus* (Linnaeus, 1758), *Onychogomphus forcipatus* (Linnaeus, 1758) et *Macromia splendens* (Pictet, 1843) dans le sud de la France (BENSETTITI et GAUDILLAT, 2003).

En Champagne-Ardenne, dans les gravières et les plans d'eau, on note *Lestes viridis* Vander Linden, 1825, *Brachytron pratense* (Müller, 1764), *Aeshna grandis* (Linnaeus, 1758), *Gomphus pulchellus* (Sélys, 1840), *Onychogomphus forcipatus* (Linnaeus, 1758), *Cordulia aenea* (Linnaeus, 1758), *Somatochlora metallica* (Vander Linden, 1825), *Orthetrum cancellatum* (Linnaeus, 1758), *Orthetrum albistylum* (Sélys, 1848), *Libellula fulva* (Müller, 1764), *Crocothemis erythraea* (Brullé, 1832) (J.-L. Lambert, *com. pers.*).

- Etat des connaissances régionales

O.curtisii est une espèce qui est restée longtemps méconnue en Champagne-Ardenne. Dans la première

synthèse cartographique régionale (COPPA, 1990), elle est citée sur trois secteurs localisés sur la Vallée de l'Aisne (secteur Marne), sur la Vallée de la Meuse (secteur Haute-Marne) et sur la Vallée de la Chiers (Ardennes). Elle était inconnue du département de l'Aube. En raison de la faiblesse des données, de l'absence d'observation de comportements reproducteurs et de ses capacités de déplacements, elle y était considérée comme erratique.

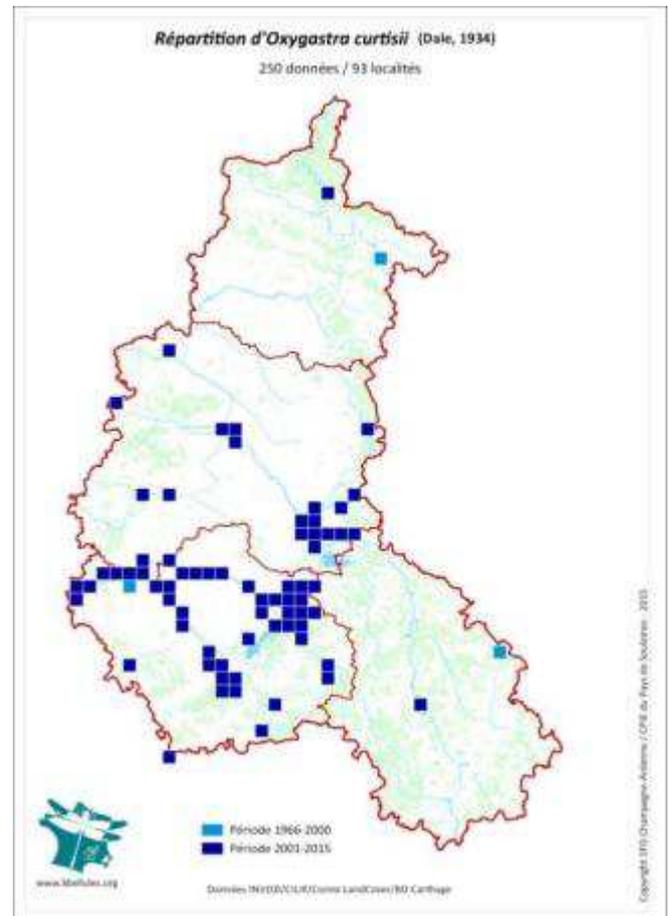


Fig. 4. Répartition de *Oxygastra curtisii* (d'après la synthèse des programmes INVOD et CILIF – 1966-2015)

Depuis la fin des années 1990, plusieurs observations ont été collectées sur l'ensemble de la région et tout particulièrement dans l'Aube (première donnée auboise réalisée en 1991 – COPPA, 1992).

En 2005, de nombreux individus ont été découverts sur les gravières alluvionnaires de la Plaine de Brienne situées, pour une grande partie, au sein du Parc naturel régional de la Forêt d'Orient (TERNOIS, 2006).

Les connaissances acquises restent toutefois fragmentaires (données ayant été collectées lors d'études ponctuelles ou d'investigations personnelles), il a été mis en place en 2007, par le CPIE du Pays de Soulaïnes et l'ONEMA (Délégation interrégionale de Metz), un programme d'études spécifique à l'échelle de la région (TERNOIS et LAMBERT, 2011). L'attachement de l'espèce aux grandes vallées alluviales et plus particulièrement aux gravières est confirmé. *O. curtisii* est visiblement bien implanté sur les systèmes de gravières

de la Vallée de la Seine, la Vallée de l'Aube (dont la Plaine de Brienne), la Vallée de la Marne (avec un noyau de population sur les gravières du Perthois)...

L'espèce a également été observée sur le Bassin Ornain/Saulx et la Vanne (fig.3). A hauteur de ces systèmes de gravières, *O. curtisii* est considéré comme une espèce « régulière ».

Il s'agit d'une avancée remarquable sur la connaissance de cette espèce en France. Jusqu'à présent, bien que la reproduction au sein des eaux stagnantes fût rapportée, elle n'avait jamais été vérifiée en Champagne-Ardenne et restait peu documentée à l'échelle nationale (HERBRECHT et DOMMANGET, 2006).

En dehors des gravières, les données sur cours d'eau (Aube, Voire, Seine, Laignes, Marne, Armançon...) sont encore très marginales. L'espèce se reproduit également sur des noues phréatiques, des fosses de détournement ou des étangs (TERNOIS et BARANDE, 2005 ; N. Galand et B. Duprez, *com. pers.*).

Pour l'ensemble de ces sites, il semblerait qu'un minimum de verticalité des berges constitue un avantage pour l'espèce. Par contre, les fortes variations de marnage sur les cours d'eau ou au sein des gravières constitue un facteur défavorable dès lors que les systèmes racinaires ne sont plus immergés.

Annexe 4. La Leucorrhine à large queue *Leucorrhinia caudalis* (Charpentier, 1840)

- Identification

Détermination des adultes :

Longueur du corps : 33-37 mm.

Longueur de l'aile postérieure : 29-32 mm.

L'espèce est reconnaissable à vue rapprochée avec un minimum de formation. Elle est caractérisée par un labium entièrement noir.

Abdomen des ♂ noir, S3, S4 et S5 avec une pulvérulence bleue chez les individus matures. Ptérostigma blancs sur le dessus, brun en dessous.

Abdomen des ♀ noir avec des marques jaunes médiodorsales. Les deux lobes de la lame vulvaire en pointe et atteignant la moitié de la longueur de S9.

Attention : Espèce proche de *Leucorrhinia albifrons* (Burmeister, 1839) notamment les femelles.

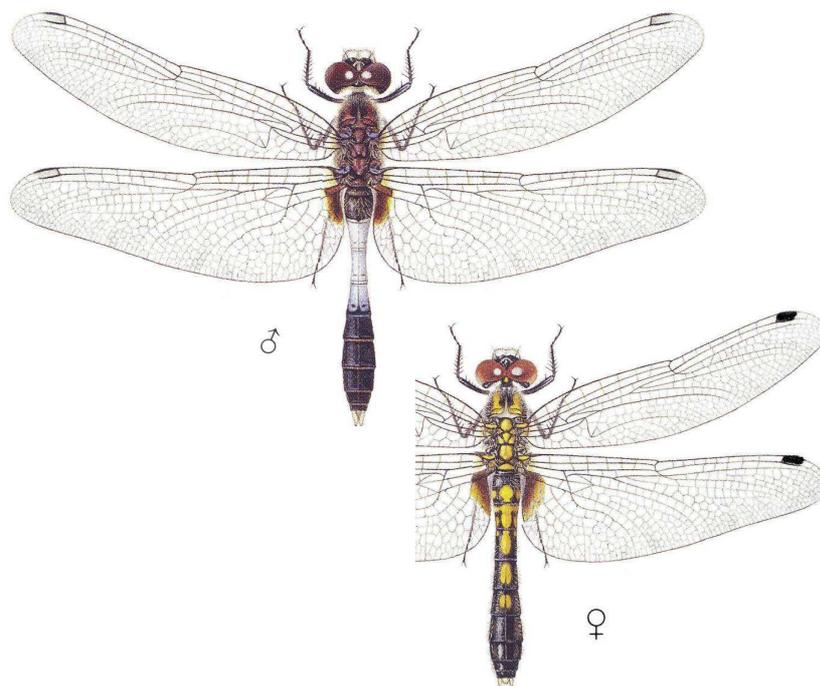


Fig. 1. Illustrations de *Leucorrhinia caudalis* (source : DIJKSTRA K.-D.B., 2007)

Détermination des exuvies :

Longueur du corps : 17-20 mm.

Détermination relativement facile. Palpes labiaux développés avec des dents régulières recouvrant les autres pièces buccales et masque en forme de cuillère. Bords latéraux de la tête convergeant vers l'arrière. Yeux nettement proéminents de chaque côté. Segments de l'abdomen avec une épine médiodorsale de S3 à S8. Epines latérales sur les segments S7 à S9.

Détermination sur le terrain des adultes : à vue rapprochée, adulte posé ou prélevé avec un filet (♂), en main avec loupe (examen de la lame vulvaire pour les ♀ et des pièces copulatrices pour les ♂). Détermination des exuvies en laboratoire et mise en collection.

L'autochtonie de la population sur une station peut être certifiée par un non spécialiste ayant un minimum de formation sur la reconnaissance des exuvies. La mise en collection des exuvies permet la validation des données par un spécialiste. **Un suivi quantitatif de la population sur une station peut être réalisé en se basant sur le comptage des exuvies.**

- Aire de répartition

Élément faunistique eurosibérien, *L.caudalis* a une répartition européenne s'étendant de la France jusqu'à l'Oural et la Scandinavie. Il est particulièrement présent dans le Nord-est de l'Europe (Est de l'Allemagne, Sud de la Finlande, Pologne), alors qu'elle est bien plus rare et localisée vers l'Ouest et le Sud (WILDERMUTH et al., 2005 ; DIJKSTRA et LEWINGTON, 2007).

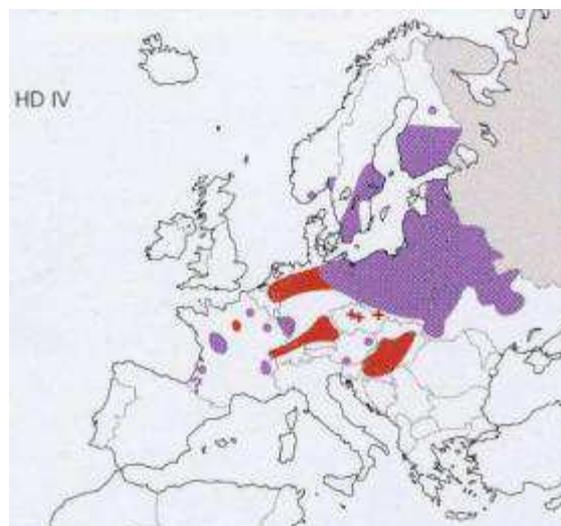


Fig. 2. Répartition de *Leucorrhinia caudalis* en Europe (source : DIJKSTRA K.-D.B., 2007)

En France, cette espèce est en limite de son aire de répartition (Dommanget *et al.*, 2009). Elle est donc assez rare à très rare, même si on trouve des populations importantes dans le Nord-est du pays, où se situe ses principaux noyaux de population. Plus au Sud-ouest, sa répartition est plus morcelée, avec notamment une présence assez marquée dans les régions Centre et Aquitaine. Elle est actuellement citée dans au moins 23 départements (GRAND et BOUDOT, 2006 ; DELIRY *et al.*, 2008).

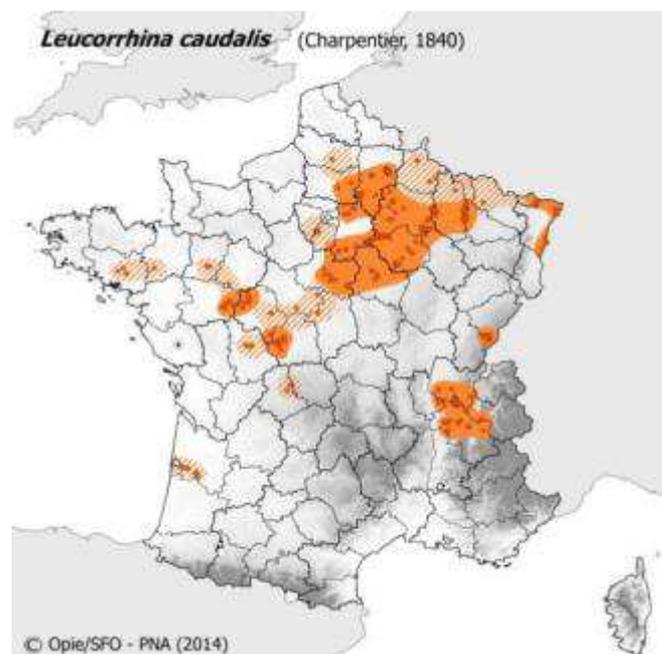


Fig. 3. Répartition de *Leucorrhinia caudalis* en France (source : OPIE-SfO, 2014)

Sur l'ensemble de son aire de distribution, les populations ont longtemps régressé et la plupart de celles qui restent sont devenues spatialement isolées (KELLER *et al.*, 2010). Actuellement, l'espèce est en expansion dans toute l'Europe occidentale (MAUERSBERGER, 2009) : elle a récemment été redécouverte en Belgique, d'où elle avait disparu au début du XIXe siècle (GOFFART *et al.*, 2006 ; MOTTE, 2012) et aux Pays-Bas, d'où elle avait disparu dans les années 1990 (Nederlandse Vereniging voor Libellenstudie, 2002). Ses populations ouest-européennes sont de mieux en mieux connues. Après un déclin confirmé en France (GRAND et BOUDOT, 2006), l'espèce a récemment fait l'objet de nombreuses (re)découvertes. Sa densification dans l'Est du pays et sa progression vers l'Ouest sont évidentes, notamment en région Centre (SANSALUT, 2011) et en Bretagne (Forum Boyeria ; Forum Bretagne Vivante), et ceci même dans des régions où elle n'avait jamais été observée.

- Cycle de développement

Les émergences débutent mi-avril ou début mai selon les régions et s'observent durant 4 à 5 semaines (GRAND et

BOUDOT, 2006 ; COURANT et MEME-LAFOND, 2011). Elles s'effectuent dans la végétation des rives ou émergeant des eaux peu profondes.

Les imagos volent de mi-mai (voire mi-avril) à début août, avec un pic en mai ou juin selon le climat local (GRAND et BOUDOT, 2006 ; DIJKSTRA et LEWINGTON, 2007 ; DELIRY *et al.*, 2008 ; DUPONT *et al.*, 2010). et la maturation des jeunes adultes dure une dizaine de jours (GRAND et BOUDOT, 2006 ; DUPONT *et al.*, 2010). L'adulte a ensuite une durée de vie de quelques semaines (HESSEN-FORST, 2010).

- Comportement et caractéristiques du macro- et micro-habitat

L. caudalis fréquente les mares, étangs et lacs eutrophes, mésotrophes et oligotrophes, tourbeux ou non, en paysage souvent forestier et riches en végétation aquatique immergée et flottante, telles que les Nénuphars et les Potamots (GRAND et BOUDOT, 2006 ; DIJKSTRA et LEWINGTON, 2007 ; DELIRY *et al.*, 2008 ; DUBECH, 2009 ; COURANT et MEME-LAFOND, 2011 ; LABBAYE, 2011). Elle est également présente dans les annexes hydrauliques aux eaux claires et bien oxygénées des grands cours d'eau, ainsi que dans les anciennes fosses de détournement des tourbières mésotrophes. C'est une espèce de plaine que l'on peut retrouver jusque 840 mètres d'altitude sur le Drugeon (J.-L. Lambert, *com. pers.*).

Les plans d'eau favorables se trouvent dans différents types de milieux plus ou moins boisés : pelouses, prairies, friches, landes, bas-marais, grands massifs forestiers... La présence d'arbres ou de buissons à proximité est importante (DUPONT *et al.*, 2010). En forêt, le site doit rester suffisamment ensoleillé (DELIRY *et al.*, 2008). Cependant, sur certaines stations suisses, il semble que la présence de ligneux ne soit pas une exigence stricte, car de grandes populations sont présentes sur des sites qui en sont dépourvus (WILDERMUTH *et al.*, 2005 ; VONWIL, 2011).

La grande majorité des stations concerne des plans d'eau d'origine anthropique. Il s'agit souvent d'anciens sites d'exploitation de la tourbe ou d'étangs à vocation piscicole. L'espèce colonise aussi les bras morts et les anciennes gravières bien végétalisées (WILDERMUTH *et al.*, 2005 ; DUPONT *et al.*, 2010). VONWIL (2011) précise que les plans d'eau les plus favorables sont assez grands (au moins un demi-hectare), sont alimentés par les eaux souterraines et ne possèdent pas d'affluents. Ceci n'est toutefois pas généralisable. Des mares de 30 m² peuvent aussi être favorables (PREVOST et DUREPAIRE, 1994 ; DUBECH, 2009 ; HESSEN-FORST, 2010).

La végétation aquatique est un élément déterminant. Ainsi, la présence de Nymphéas ou de Potamots est un facteur très favorable (DOMMANGET *et al.*, 2009 ; COURANT et MEME-LAFOND, 2011). BARDET et HAUGUEL (2003)

estiment qu'un recouvrement d'herbier flottant entre 30 et 70 % est optimal. Un recouvrement trop important est par contre défavorable (VONWIL, 2011). La présence de végétation immergée (Characées, Myriophylles, Utriculaires, ou Renoncules aquatiques notamment) est aussi très importante pour le développement des larves (PROESS, 1998 ; HEIDEMANN et SEIDENBUSCH, 2002 ; LABBAYE, 2011). Un recouvrement de 10 à 50 % selon le type d'herbier semble être un optimum. Les étangs sans végétation ou trop encombrés sont par contre défavorables.

La profondeur des plans d'eau occupés est variable (COURANT et MEME-LAFOND, 2011). BARDET et AUGUEL (2003) précisent que, sur leur zone d'étude, les Leucorrhines sont absentes des étangs les plus profonds (à partir de 1,5 à 2 m sur l'ensemble de leur surface). Les auteurs relient cette observation au fait que les herbiers ne peuvent pas se développer si la profondeur est trop importante. Par contre, en Suisse, les plans d'eau idéaux ont une profondeur comprise entre 1,5 et 3 mètres (5 au maximum), ce qui semble garantir une surface durablement ouverte et de bonnes conditions thermiques (WILDERMUTH et al., 2005 ; VONWIL, 2011). En Poitou-Charentes également, l'espèce est présente dans les plans d'eau d'une profondeur supérieure à 1,5 mètre (DUBECH, 2009) et PREVOST et DUREPAIRE (1994) précisent que la profondeur maximale moyenne est de 2,20 mètres. LABBAYE (2011) estime que de fortes fluctuations du niveau d'eau peuvent être défavorables à l'herbier.

Une berge en pente douce est favorable (DUPONT et al., 2010), mais des rives plus abruptes sont également possibles (WILDERMUTH et al., 2005 ; VONWIL, 2011). Par exemple, en Poitou-Charentes, *L.caudalis* est présent sur des mares aux parois abruptes (PREVOST et DUREPAIRE, 1994 ; DUBECH, 2009).

Les larves portent des épines latérales et dorsales bien développées sur leurs différents segments abdominaux (HEIDEMANN et SEIDENBUSCH, 2002), ce qui diminue par quatre le risque de prédation lors d'attaques par l'arrière par les poissons (MIKOLAJEWSKI et ROLF, 2004). Elles peuvent ainsi supporter la présence de certains poissons (DIJKSTRA et LEWINGTON, 2007), d'autant plus qu'elles se tiennent parmi les herbiers immergés qui leur servent alors de refuge (BARDET et HAUGUEL, 2003 ; GRAND et BOUDOT, 2006). Cependant, la présence de carpes peut endommager la végétation aquatique, et donc menacer les populations de Leucorrhines (DELIRY et al., 2008).

Les écocomplexes les plus favorables pour L.caudalis semblent être multiples et liés à la présence d'un macro-habitat favorable. Le macro-habitat optimal est un plan d'eau mésotrophe à eutrophe bien exposé, avec une pente très douce à partir de la rive et présentant une mosaïque d'hydrophytes avec des plages d'eau libre.

Le micro-habitat optimal est une zone riveraine peu profonde (inférieure à 1,5 m) avec des hélophytes appartenant au Charion fragilis et/ou au Nymphaeion albae.

- Structure et dynamique des populations

Nous n'avons pas de données sur la structure des populations. En ce qui concerne la dynamique des populations, cinq facteurs nous semblent importants :

- présence d'une hétérogénéité des strates de végétation sur le pourtour du plan d'eau favorisant l'alimentation des adultes et l'absence d'exposition aux vents dominants [*caractéristique du macro-habitat*] ;
- ensoleillement important du plan d'eau [*caractéristique du macro-habitat favorable au microhabitat larvaire optimal*] ;
- présence d'une eau légèrement eutrophe [*caractéristique du micro-habitat optimal*] ;
- présence d'une zone riveraine en pente très douce [*caractéristique du macro-habitat favorable au micro-habitat larvaire optimal*] ;
- présence dans la zone riveraine, d'une mosaïque de plages d'eau libre avec de la végétation immergée, de zones à Nénuphars et de zones à hélophytes [*caractéristique du micro-habitat larvaire optimal*]. Un fort recouvrement par les Nénuphars est néfaste.

- Cortège odonatologique associé au macro-habitat optimal

Le cortège associé au macro-habitat optimal pour *L.caudalis* comprend : *Aeshna isosceles* (Müller, 1767), *Anax imperator* Leach, 1815, *Brachytron pratense* (Müller, 1764), *Erythromma viridulum* (Charpentier, 1840), *Libellula fulva* Müller, 1764, *Sympecma fusca* (Vander Linden, 1820) (MAUERSBERGER et HEINRICH, 1993).

- Etat des connaissances régionales

L.caudalis est une espèce « nouvelle » pour la région Champagne-Ardenne. Absente de la première synthèse cartographique régionale (COPPA, 1990), elle est mentionnée pour la première fois dans le bilan de l'Inventaire cartographique des Odonates de France (programme INVOD) pour la période 1982-2000.

DOMMANGET et al. (2002) informent que l'espèce a été observée sur deux localités de la Marne. Il s'agit certainement des secteurs de l'Argonne (sud) et de la Vallée de l'Aisne où BOUDOT et JACQUEMIN (2002) localisent une donnée dans l'Atlas des libellules de Lorraine. G. Coppa indique, dans l'état des lieux « insectes » pour l'élaboration des ORGFH, avoir connaissance d'une seule donnée régionale (COPPA, 2004).

émergences sur le marais de Germont. Puis, l'année suivante, *L. caudalis* est découvert sur un étang piscicole du Parc naturel régional de la Forêt d'Orient. Il s'agit de la toute première mention de l'espèce dans l'Aube (TERNOIS, 2005).

A partir de cette date, le nombre de données s'est multiplié en région avec la découverte de nouvelles stations sur des étangs piscicoles (Champagne Humide, Argonne, Montagne de Reims...) mais aussi la mise en évidence de deux noyaux de populations sur les complexes d'anciennes gravières alluvionnaires du Perthois et de la Bassée auboise (fig.4).

Les investigations régionales menées ces dernières années montrent à quel point il est difficile de juger du statut réel de *L. caudalis* à l'échelle d'un site et plus globalement à l'échelle de la région. Dans plusieurs cas, aucune preuve de reproduction n'a pu être apportée sur des sites où l'espèce semble pourtant bien présente. Dans d'autres, alors qu'une reproduction était fortement suspectée, l'espèce n'a pas été retrouvée. Si la dégradation des habitats de développement larvaire peut être une explication sur certains sites, il est également possible que certaines données concernent des individus erratiques qui ne se reproduisent pas sur ces plans d'eau.

Les recherches ont également permis de collecter des informations précieuses sur les caractéristiques de l'habitat de *L. caudalis*. A notre grand étonnement, les sites découverts en Champagne-Ardenne ne correspondent pas tous à l'habitat type décrit dans la littérature, à savoir les plans d'eau garnis de *Nymphaea alba*. Si cet habitat est présent sur plusieurs étangs, il n'est rien sur les autres stations, en particulier les gravières alluvionnaires. Sur certains sites (fosses de tourbage, glaisière...), les radeaux de végétation flottants sont absents, ils ne peuvent donc pas être considérés comme des éléments suffisants à la présence de *L. caudalis*. Par contre, ces plans d'eau peuvent parfois présenter des formations immergées de Characées.

L'espèce est aujourd'hui connue de 57 localités (Ardennes : 3, Aube : 19, Marne : 33 et haute-Marne : 2) et fait de la Champagne-Ardenne l'une des régions les plus importantes en France pour sa conservation.

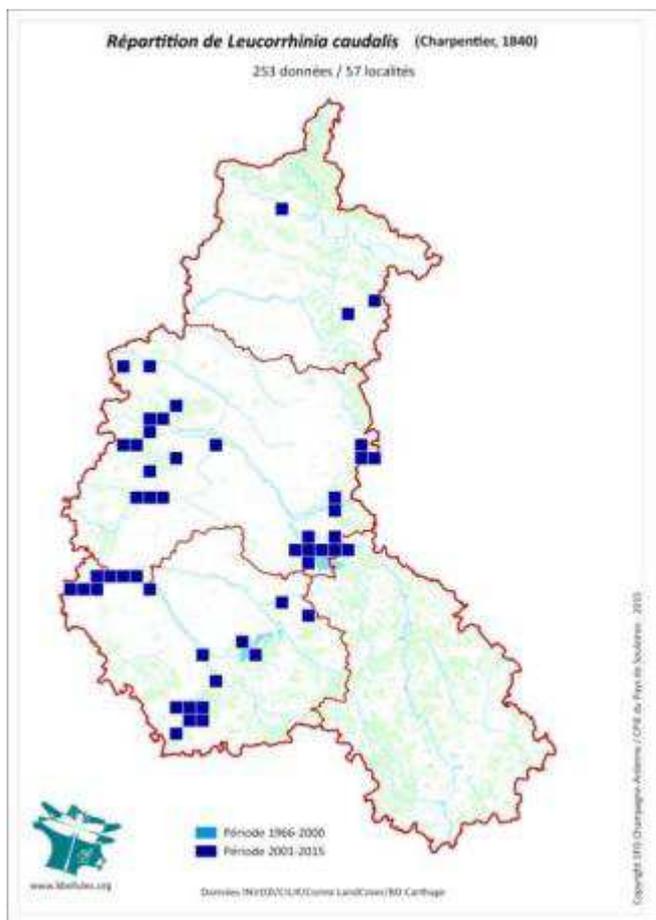


Fig. 4. Répartition de *Leucorrhinia caudalis* (d'après la synthèse des programmes INVOD et CILIF – 1966-2015)

En 2003, l'espèce est observée à deux reprises dans le département des Ardennes. Alors qu'un mâle adulte est capturé sur la commune de Saint-Marcel (BELLENOUE et TERNOIS, 2003), O. Mabilbe (com. pers.) signale plusieurs

Annexe 5. La Leucorrhine à gros thorax *Leucorrhinia pectoralis* (Charpentier, 1825)

- Identification

Détermination des adultes :

Longueur du corps : 32-39 mm.

Longueur de l'aile postérieure : 30-33 mm.

Espèce facile à déterminer à vue rapprochée. Les mâles matures posés peuvent être déterminés avec des jumelles.

Les ♂ se différencient facilement par la présence d'une seule tache jaune sur S7. Cette tache est peu apparente chez les mâles immatures ; ceux-ci peuvent être confondus avec ceux de *Leucorrhinia dubia* (Vander Linden, 1825).

Les ♀ ont des marques jaunes bien développées sur les segments S2 à S7.

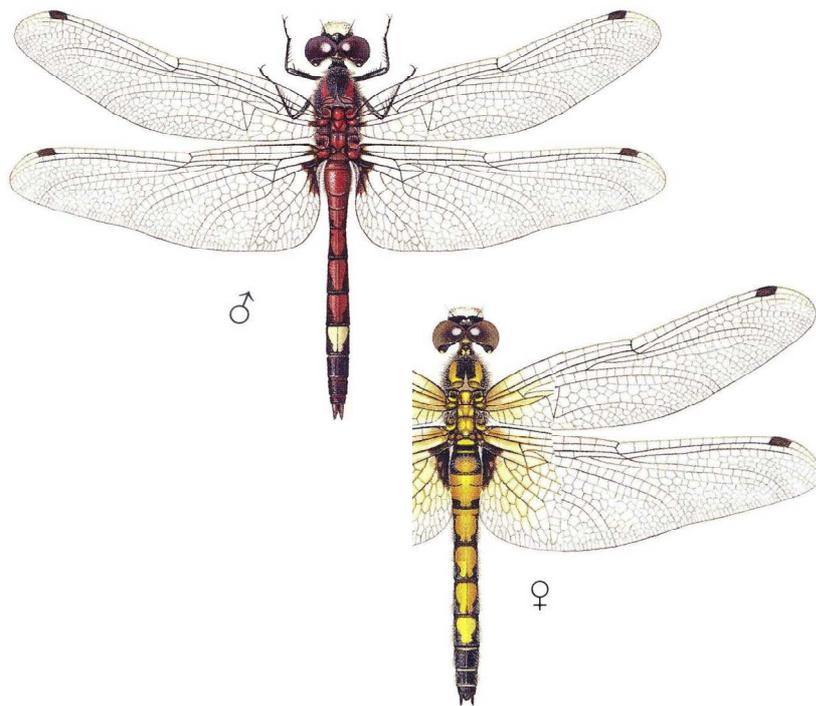


Fig. 1. Illustrations de *Leucorrhinia pectoralis* (source : DIJKSTRA K.-D.B., 2007)

Détermination des exuvies :

Longueur du corps : 19-23 mm.

Détermination difficile (ressemble beaucoup aux exuvies de *Leucorrhinia albifrons* (Burmeister, 1839)).

Palpes labiaux développés avec des dents régulières recouvrant les autres pièces buccales et masque en forme de cuillère.

Bords latéraux de la tête convergeant vers l'arrière. Yeux nettement proéminents de chaque côté.

Segments de l'abdomen avec une épine médiadorsale de S4 à S8. Epines latérales sur les segments S8 à S9. L'épine sur S9 atteint l'extrémité de S10.

L'autochtonie de la population sur une station demande une analyse précise des exuvies. Elle demande au préalable la constitution d'une collection de référence des exuvies de *Leucorrhine*.

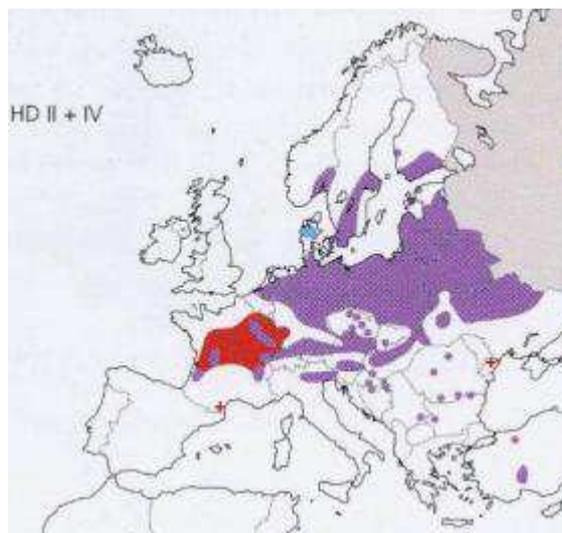


Fig. 2. Répartition de *Leucorrhinia pectoralis* en Europe (source : DIJKSTRA K.-D.B., 2007)

- Aire de répartition

C'est un élément faunistique eurosibérien dont l'aire de répartition principale (Europe et plaine de l'ouest de la Sibérie) déborde sur la Mongolie. En Europe de l'ouest, son aire d'occurrence est très fragmentée

En France, les observations sont très localisées et en dessous de 1100 m (observation dans le Jura par J.-L. Lambert). Elle est absente de la région méditerranéenne (fig.3).

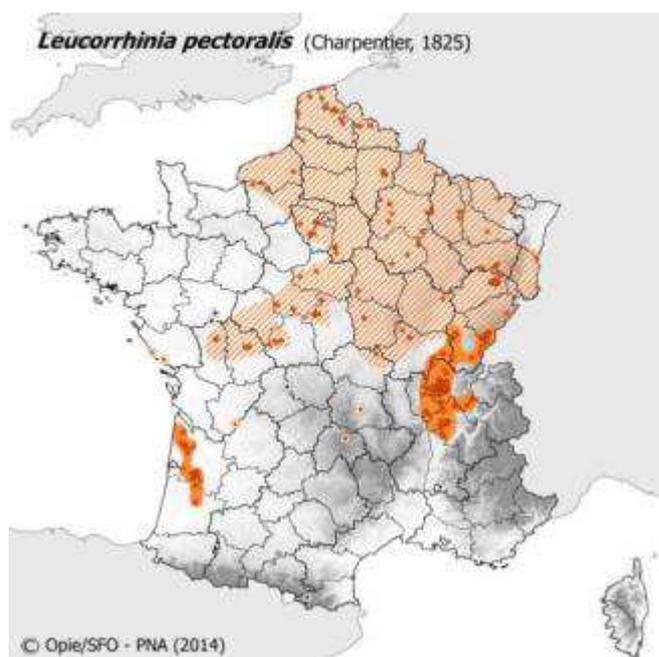


Fig. 3. Répartition de *Leucorrhinia pectoralis* en France (source : OPIE-SFO, 2014)

- Cycle de développement

Les émergences des adultes s'échelonnent de fin-avril à début-juillet en fonction de la latitude et l'altitude. Sur un site, les émergences sont synchronisées et plus de la moitié des effectifs émerge en 8-10 jours. La durée de la période de maturation est d'une à deux semaines (GRAND et BOUDOT, 2006). Les adultes sont observés de début-mai à fin-août. Ils peuvent vivre 40 jours (GREFF, 2000). Le stade embryonnaire dure 6 semaines et la phase larvaire s'étale sur 2 ans rarement 1 ou 3 ans. Le dernier stade larvaire passe le dernier hiver en diapause (STERNBERG et al., 2000 ; BRAUNER, 2006 ; WILDERMUTH, 2006).

- Comportement et caractéristiques du macro- et micro-habitat

En Europe, les stations favorables pour le développement de *L.pectoralis* sont multiples : plans d'eau d'origine anthropique ou lacs naturels oligotrophes à eutrophes, dépressions dunaires, bras mort de rivières, bas marais, lacs tourbeux, sites d'exploitation de la tourbe... (STERNBERG et al., 2000 ; BOWMAN et KALKMAN, 2006 ; KALNINS, 2007). En France, la grande majorité des plans d'eau où l'espèce est observée a une origine anthropique. Il s'agit d'anciens sites d'exploitation de la tourbe ou de retenues d'eau à vocation piscicole. Les plans d'eau sont caractérisés par des secteurs avec une pente douce ou des tremblants, et une profondeur optimale d'environ 50 cm. Dans ces secteurs, on observe des plages d'herbiers palustres s'élevant peu au dessus de la surface (< 60 cm), en mosaïque avec des plages d'eau libre.

Les zones à roselière à grands héliophytes sont évitées par l'espèce (STERNBERG et al., 2000 ; BROYER et al., 2009). Dans les étangs de la Dombes où l'on observe la plus forte population française, le macro-habitat optimal est un plan d'eau dont la surface des herbiers palustres d'hauteur moyenne occupe 60 à 90 % de la surface totale. Au sein de ces herbiers, on observe des plages d'eau libre qui occupent 20% à 40% de la surface. Ces herbiers sont très souvent connectés avec un boisement riverain dont la longueur est supérieure à 100 m (BROYER et al., 2009). Dans les tourbières, les sites les plus favorables pour *L.pectoralis*, sont des fosses d'extraction de tourbe peu profondes. L'espèce évite les stades pionniers et terminaux de la série évolutive de ces fosses (WILDERMUTH, 1992, DOUCET, 2007).

Dans les plans d'eau, les émergences se font sur les tiges des héliophytes aussi bien sur le rivage que dans le plan d'eau, principalement à moins de 20 cm de la surface (STERNBERG et al., 2000 ; HEIDEMANN et SEIDENBUSCH, 2002). Dans les fosses d'extraction ou les gouilles de tourbières, les émergences se font principalement dans les zones proches du rivage (DOUCET, 2007). La phase de maturation des adultes dure une dizaine de jours.

Dans la Dombes, lorsque l'habitat est favorable, les adultes semblent se cantonner aux environs de l'étang. Cependant la capacité de déplacement de cette espèce est très importante. En Allemagne, un déplacement de 100 km a été observé (PAN, 2006).

Les mâles ont un comportement territorial. Chaque mâle surveille une plage d'eau libre dans la végétation. La ponte des femelles se déroule au niveau de ces plages d'eau libre ou en lisière de la végétation dense. Les larves se tiennent parmi la végétation riveraine. On les trouve majoritairement dans des zones peu profondes (< 50 cm) (STERNBERG et al., 2000).

*Les écosystèmes les plus favorables pour *L.pectoralis* semblent être multiples et liés à la présence d'un macro-habitat favorable. Le macro-habitat optimal est un plan d'eau oligo-mésotrophe à eutrophe bien exposé, avec une pente très douce à partir de la rive et présentant une mosaïque d'hydrophytes avec des plages d'eau libre. Le micro-habitat optimal est une zone riveraine peu profonde (inférieure à 50 cm) avec des héliophytes appartenant au *Caricion lasiocarpae* dans les tourbières (DELARZE et GONSETH, 2008). Dans les étangs du type de ceux de la Dombes, une étude phytosociologique reste à faire.*

Dans l'état actuel de nos connaissances, on peut considérer qu'en France, le macro-habitat lié à cette espèce est d'origine anthropique.

- Structure et dynamique des populations

Les capacités de déplacement de *L.pectoralis* sont très importantes car le déplacement maximum observé est de 100 km. A notre avis, la dimension spatiale d'une population est à envisager à une échelle régionale voire englobant plusieurs régions. Des études menées en Allemagne ont montré que la colonisation de nouveaux sites potentiellement favorables était extrêmement rapide s'il existait des sous-populations dans un rayon de 20 km (BÖNSEL, 2006). Dans la Dombes, une expérience de capture-marquage-recapture sur deux étangs proches possédant des zones très favorables pour la reproduction de l'espèce, a montré que la majorité des déplacements étaient cantonnés au niveau de chaque étang. Aucun déplacement inter-étangs n'a été observé (GREFF, 2000). En ce qui concerne la dynamique des populations aux niveaux des étangs, quatre facteurs nous semblent importants :

- la présence d'une hétérogénéité des strates de végétation avec une strate arborée aux alentours du plan d'eau favorisant l'alimentation des adultes [caractéristique du macro-habitat] ;
- la présence d'une strate arborée en connexion avec la zone riveraine en phase d'atterrissement [caractéristique du macro-habitat optimal].
- la présence d'une zone riveraine en pente très douce [caractéristique du macro-habitat favorable au micro-habitat larvaire optimal] ;
- la présence dans la zone riveraine peu profonde, d'une mosaïque de plages d'eau libre avec des grandes plages de jonchaies/cariçaies [caractéristique du macro-habitat favorable au microhabitat larvaire optimal] ;

Au niveau des tourbières avec une ancienne exploitation de la tourbe - présence d'une hétérogénéité des strates de végétation avec une strate arborée aux alentours de la tourbière favorisant l'alimentation des adultes [caractéristique du macro-habitat optimal] ;

- profondeur de la fosse d'exploitation faible (< 50 cm) [Caractéristique du micro-habitat larvaire optimal] ;
- présence d'hélophytes et d'hydrophytes participant au comblement de la fosse avec des plages d'eau libre [caractéristique du micro-habitat larvaire optimal].

Une forte couverture arborée provoquant une fermeture des milieux aquatiques ne semble pas gêner l'espèce. En Allemagne, on observe des exuvies au niveau de gouilles dans une forêt hygrophile sur tourbe (Bönsel, 2006).

- Cortège odonatologique associé au macro-habitat optimal

Le cortège odonatologique comprend des espèces associées à des milieux stagnants.

Dans la Dombes les principales espèces sont *Sympecma fusca* (Vander Linden, 1820), *Coenagrion puella* (Linnaeus, 1758), *Ischnura elegans* (Vander Linden, 1820), *Erythromma najas* (Hansemann, 1823), *Anax imperator* Leach, 1815, *Libellula depressa* Linnaeus, 1758, *Libellula quadrimaculata* Linnaeus, 1758, *Orthetrum albistylum* (Selys, 1848) (Greff, 2000). En milieux tourbeux acides, on observe *Coenagrion hastulatum* (Charpentier, 1825), *Coenagrion pulchellum* (Vander Linden, 1825), *Libellula quadrimaculata* (Linnaeus, 1758), *Erythromma najas* (Hansemann, 1823), *Aeshna grandis* (Linnaeus, 1758), *Aeshna juncea* (Linnaeus, 1758), *Aeshna cyanea* (Müller, 1764), *Orthetrum cancellatum* (Linnaeus, 1758), *Sympetrum vulgatum* (Linnaeus, 1758), *Leucorrhinia dubia* (Vander Linden, 1825) (J.-L. Lambert, *com. pers.*).

- Etat des connaissances régionales

L.pectoralis est l'un des odonates les plus rares de la région. La première synthèse cartographique régionale indique 5 secteurs à l'échelle de la région correspondant aux marges tourbeuses acides des étangs forestiers d'Argonne et de la Montagne de Reims (COPPA, 1990). L'espèce est également signalée sur un étang du sud de la Champagne Humide. Ces sites font, pour la plupart, l'objet d'un classement au titre du réseau Natura 2000.

Malgré la mise en place des documents d'objectifs, l'espèce n'a pas été retrouvée sur chacun de ces sites lors des états initiaux. Précisons que les sites potentiellement favorables à l'espèce se trouvent dans la plupart des cas sur des propriétés privées pour lesquelles l'accès n'a pas toujours été possible. De plus, comme le soulignent BENSSETITI et GAUDILLAT (2002), dans beaucoup de cas, il n'existe pas de données postérieures à l'observation d'origine soit du fait de l'absence de suivi soit parce que l'espèce n'est plus visible pour des raisons diverses (effectifs plus faibles, disparition momentanée ou définitive, mobilité de l'espèce, conditions météorologiques défavorables lors des contrôles...).

Cette situation régionale suppose que les populations de *L.pectoralis* se trouvent dans un état de conservation préoccupant voire que l'espèce est au bord de l'extinction en Champagne-Ardenne.

Cela est d'autant plus inquiétant que les données hors du réseau Natura 2000 sont rarissimes ; depuis la mise en place d'un réseau d'observateurs en Champagne-Ardenne (activités régionales de la *Sfonat*), l'espèce n'a été signalée qu'une seule fois dans la Marne, en l'occurrence en 2003 à Bannes sur le Marais de Saint-Gond (D. Zabinski, *com. pers.*).

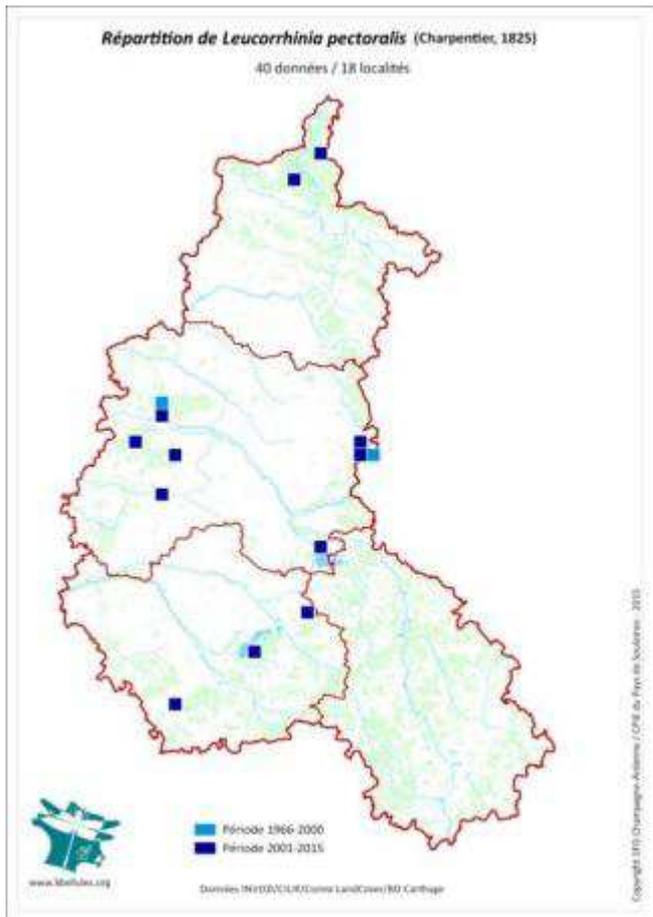


Fig. 4. Répartition de *Leucorrhinia pectoralis*
(d'après la synthèse des programmes INVOD et CILIF – 1966-2015)

Néanmoins, dans le cadre de la mise en œuvre du PRA Odonates, des prospections spécifiques ont été réalisées pour rechercher l'espèce sur ses sites historiques en 2012. Finalement, *L. pectoralis* a été retrouvé cette année-là sur la plupart de ces secteurs (NB : pas forcément les mêmes sites) : Montagne de Reims (2 sites), Argonne (2 sites) et Nord-est aubois (2 sites). Cette espèce a également été confirmée dans l'Ouest marnais (2 sites), a été observé dans le Sud aubois (2 sites) et a été découvert pour la toute première fois dans les Ardennes (2 sites). Alors que seulement deux observations avaient été rapportées à la *Sfonat* au cours des 20 dernières années, l'espèce a été observée à 17 reprises (12 communes - 13 sites différents) sur la seule année 2012.

On notera que cette multiplication de données s'inscrit dans le cadre d'un afflux exceptionnel noté dans les régions du Nord de la France même si on ne peut pas exclure l'existence de populations passées inaperçues pendant toutes ces années.

Une seule donnée a été enregistrée en 2013, année caractérisée par des conditions météorologiques défavorables pour l'activité entomologique. Par contre, l'espèce a été retrouvée sur plusieurs sites favorables en 2014 (nord-est aubois, Massif d'Épernay, Argonne...) supposant l'existence de populations reproductrices malgré l'absence de preuve fiable de reproduction.

Annexe 6. Le Gomphe serpent *Ophiogomphus cecilia* (Geoffroy in Fourcroy, 1785)

- Identification

Détermination des adultes :

Longueur du corps : 50-55 mm.

Longueur de l'aile postérieure : 30-36 mm.

Espèce ressemblant à d'autres gomphidés mais facilement reconnaissable à vue rapprochée, par la couleur vert clair du thorax chez les individus matures par opposition à l'abdomen jaune.

Chez les ♂, les cercoïdes sont jaunes et de même longueur que S10.

Chez les ♀, la lame vulvaire est bifide sur la moitié de sa longueur et terminée par deux pointes aigües. Elle est large à la base avec des côtés convexes. Elle atteint presque la moitié de S9.

Détermination des exuvies :

Longueur du corps : 28-32 mm.

Détermination pouvant être délicate selon les spécimens collectés. Les palpes labiaux ne recouvrent pas les autres pièces buccales et le masque est plat. Antennes courtes comportant 4 articles (le quatrième vestigial difficile à voir). Le troisième article est aplati.

Présence de lobes latéraux sur le front au niveau des antennes qui descendent vers le bas en longeant le bord des yeux. Segments de l'abdomen avec une épine médiodorsale de S2 à S9. Epines latérales sur les segments S7 à S9.

L'autochtonie de la population sur une station peut être certifiée par un non spécialiste ayant un minimum de formation sur la reconnaissance des exuvies. La mise en collection des exuvies permet la validation des données par un spécialiste. **Un suivi quantitatif de la population sur une station peut être réalisé en se basant sur le comptage des exuvies.**

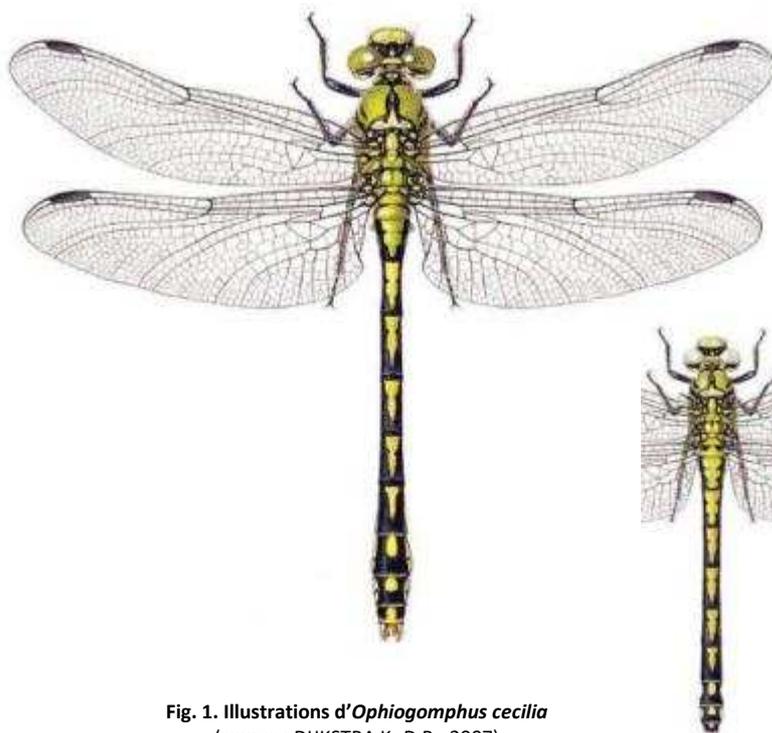


Fig. 1. Illustrations d'*Ophiogomphus cecilia*
(source : DIJKSTRA K.-D.B., 2007)

- Aire de répartition

Élément faunistique ouest-paléarctique, cette espèce est présente de l'ouest de la France à l'ouest de la Sibérie. Dans le nord de l'Europe, l'aire de répartition atteint les pays scandinaves.

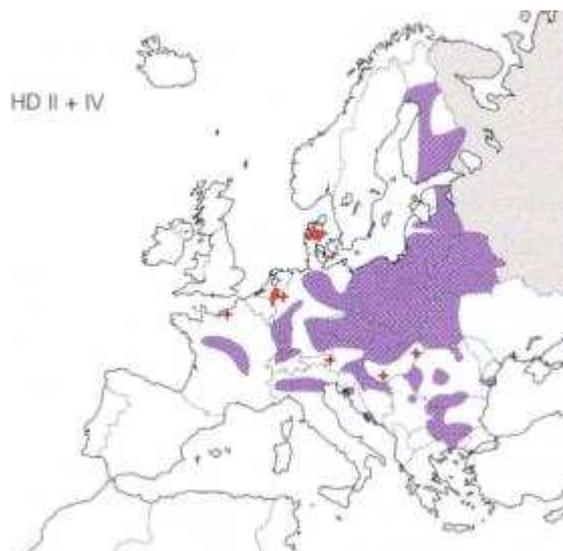


Fig. 2. Répartition d'*Ophiogomphus cecilia* en Europe
(source : DIJKSTRA K.-D.B., 2007)

En France, *O.cecilia* se trouve en limite d'aire et n'existe qu'en populations isolées et fragmentées (DIJKSTRA et LEWINGTON, 2007), présentes essentiellement dans les bassins de la Loire et de l'Allier, où se trouve la population la plus importante, dans les Vosges du Nord (JACQUEMIN et BOUDOT, 1991 ; JACQUEMIN, 1992 ; DOMMANGET, 2004 ; GRAND et BOUDOT, 2006 ; HOLDIN, 2008 ; DOMMANGET et al., 2009 ; TROCKUR et al., 2010) et sur le vieux Rhin en Alsace (WESTERMANN et WESTERMANN, 1996). L'espèce vient en outre d'être découverte en Franche-Comté (LAMBERT et al., 2012). Les citations du bas Rhône sont à confirmer.



Fig. 3. Répartition d'*Ophiogomphus cecilia* en France (source : OPIE-SFO, 2014)

O.cecilia a été réputé être en forte régression dans la plupart des pays européens, en particulier à cause de la pollution de l'eau et de l'aménagement des cours d'eau (GRAND et BOUDOT, 2006 ; DELIRY et al., 2008 ; TROCKUR et al., 2010). Cependant, l'espèce semble se réimplanter avec succès en Europe centrale depuis les années 1990 (DIJKSTRA et LEWINGTON, 2007 ; DUPONT et al., 2010) probablement en partie du fait de l'amélioration de la qualité des eaux courantes (J.-P. Boudot, *com. pers.*).

L'espèce est rare en France (DOMMANGET, 1987) mais était probablement plus largement présente dans le passé, notamment en Haute-Normandie sur le bassin de la Seine où se trouve sa localité type (JACQUEMIN et BOUDOT, 1991). BENSETTITI et GAUDILLAT (2004) estiment que les populations du bassin ligérien ne sont pas actuellement directement menacées, mais que celles des Vosges du Nord semblent nettement plus sensibles du fait de leur fragmentation et de leur petite taille.

- Cycle de développement

La période de vol des adultes s'étend généralement de mi-mai à fin octobre selon les régions, avec un pic d'abondance en juillet-août (DOMMANGET, 2004 ; DIJKSTRA et LEWINGTON, 2007 ; DELIRY et al., 2008 ; DUPONT et al., 2010.) Ces dates peuvent varier en fonction de la température de l'eau notamment (DIJKSTRA et LEWINGTON, 2007 ; CEN Bourgogne, 2011). En région Centre par exemple, les émergences peuvent commencer dès début mai et se poursuivre jusqu'en juillet ou août (LETT et al., 2001).

Les émergences s'échelonnent généralement sur 3 à 7 semaines et ne sont pas synchronisées (GRAND et BOUDOT, 2006 ; HOLDIN, 2008). Une étude sur la Loire a montré que les émergences se faisaient préférentiellement sur des berges érodées ou caillouteuses, ce qui correspond aux zones de courant important, caractéristique des micro-habitats larvaires (Ouest-Aménagement, 2002).

Après l'émergence, les adultes ont une phase de maturation qui dure une à deux semaines.

- Comportement et caractéristiques du macro- et micro-habitat

O.cecilia fréquente en Europe une large gamme de cours d'eau allant des petites rivières de l'étage collinéen aux grands fleuves de plaine. En France, il est essentiellement présent dans les fleuves et les grandes rivières, à basse altitude (LETT et al., 2001 ; HEIDEMANN et SEIDENBUSCH, 2002 ; MULLER, 2004 ; GRAND et BOUDOT, 2006 ; DIJKSTRA et LEWINGTON, 2007 ; DELIRY et al., 2008 ; VONWILL, 2011), mais est localement abondant dans les ruisseaux et les petites rivières sableuses des Vosges du Nord (JACQUEMIN et BOUDOT, 1991 ; HOLDIN, 2008). L'eau doit être courante, de bonne qualité, riche en oxygène et le substrat doit être meuble, généralement sableux ou graveleux (SUHLING et MULLER, 1996 ; HEIDEMANN et SEIDENBUSCH, 2002 ; HOLDIN, 2008). Les larves semblent délaisser les fonds vaseux (DIJKSTRA et LEWINGTON, 2007). Les zones de micro-habitats favorables (eau peu profonde, substrat de sables ou graviers) peuvent se déplacer dans le lit des rivières et des fleuves selon les années (SUHLING et MULLER, 1996 ; DUPONT et al., 2010 ; CEN Bourgogne, 2011). *O.cecilia* peut localement se reproduire dans certaines gravières aux eaux bien oxygénées creusées dans des zones où les eaux sont renouvelées par les nappes alluviales (GRAND et BOUDOT, 2006 ; TROCKUR et al., 2010).

La largeur des cours d'eau est variable (DOMMANGET, 2004). Dans les Vosges du Nord par exemple, JACQUEMIN et BOUDOT (1991) précisent que la largeur des rivières fréquentées (affluents du Rhin) varie de 1,5 à 10 mètres et se situe fréquemment autour de 5 mètres.

Cependant, l'espèce peut se développer sur des cours d'eau plus larges, la largeur pouvant atteindre jusqu'à plusieurs centaines de mètres comme le montrent les populations importantes de la Loire (CLOUPEAU et al., 2000 ; LETT et al., 2001). De même, il peut être présent aussi bien sur le cours principal des fleuves que sur ses bras secondaires. Dans le bassin de la Loire, aucune reproduction n'a pu être attestée sur les affluents du fleuve, malgré des observations régulières et abondantes d'imagos : les populations connues restent uniquement sur la Loire elle-même (LETT et al., 2001 ; PREVOST, 2009).

Le milieu environnant doit être diversifié et peu perturbé (VONWIL, 2011). La présence à proximité de l'eau de friches, boisements ou haies, en mosaïque avec des prairies, semble être un facteur favorable à la présence de l'espèce (JACQUEMIN et BOUDOT, 1991 ; DOMMANGET, 2004 ; GRAND et BOUDOT, 2006 ; VONWIL, 2011). Cependant, au moins une des rives doit être ensoleillée et pourvue d'endroits sans végétation (HEIDEMANN et SEIDENBUSCH, 2002). Ainsi, la proportion d'ombre sur le cours d'eau ne doit pas dépasser 60 % (SACHETELEN et al., 2010 ; DUPONT et al., 2010).

La végétation aquatique n'est pas un facteur important (DOMMANGET, 2004). Elle est généralement constituée d'hélophytes (Joncs, Carex, Roseaux...) et parfois d'hydrophytes (Potamots, Renouées, Nénuphars, Callitriches, Renoncules...).

*En France, nous avons deux types d'éco-complexes favorables pour *O.cecilia* : une vallée alluviale avec un fleuve important (Loire et Rhin) et des milieux collinéens ou montagnards avec une rivière plus ou moins large. Le macro-habitat est caractérisé par une portion de rivière ou de fleuve avec une eau courante, bien exposée et comportant en zone riveraine des strates de végétation hétérogène. Le micro-habitat est une zone d'eau courante (25 à 50 cm/s), peu profonde (entre 10 cm et 1m) avec le fond sableux ou présentant des plages de sable et de gravier.*

*Remarque : Comme pour *Gomphus flavipes*, dans un contexte fluvial comme celui de la Loire, il est important de signaler que la position des zones de micro-habitats favorables peut varier d'une année sur l'autre, ce qui rend illusoire leur cartographie.*

- Structure et dynamique des populations

Nous avons peu de données sur la structure des populations. Le déplacement maximal observé est de 3,5 km (PAN, 2006) et les adultes semblent rester proches des sites de développement larvaire dans un rayon de 400 m (Bensettiti et Gaudillat, 2003).

En ce qui concerne la dynamique des populations, quatre facteurs nous semblent importants :

- présence d'une dynamique fluviale naturelle [caractéristique du macro-habitat qui génère des zones de micro-habitats larvaires] ;
- présence d'un courant relativement important [caractéristique du macro-habitat qui génère des zones de micro-habitats larvaires] ;
- pour les rivières peu larges, une ripisylve recouvrant au maximum 60% du cours d'eau [caractéristique du macro-habitat favorable au micro-habitat larvaire optimal] ;
- une strate de végétation très diversifiée dans les environs du cours d'eau [caractéristique du macro-habitat optimal] ;
- présence de zones peu profondes avec un fond sableux ou avec du gravier ou encore des galets, mais comportant des plages de sable grossier [caractéristique du micro-habitat larvaire optimal]. Sur les fleuves, ces zones sont générées par la dynamique fluviale.

- Cortège odonatologique associé au macro-habitat optimal

Le cortège odonatologique renferme essentiellement des Gomphidae : *Gomphus vulgatissimus* (Linnaeus, 1758), *Gomphus pulchellus* Selys, 1840 et *Onychogomphus forcipatus* (Linnaeus, 1758) ainsi que *Gomphus flavipes* (Charpentier, 1826) sur les grands fleuves.

Dans les Vosges du nord, Höldin (2008) signale principalement *Calopteryx splendens* (Harris, 1776), *Calopteryx virgo* (Linnaeus, 1758), *Gomphus vulgatissimus* (Linnaeus, 1758) et *Cordulegaster boltonii* (Donovan, 1807).

- Etat des connaissances régionales

Indiquée dans des listings faunistiques de prélèvements IBGN de 1993 à 2006, en particulier sur la Saulx, l'Ornain, la Seine, l'Aube, la Semoy et la Marne (TERNOIS, 2011), l'espèce a fait l'objet de recherches particulières en 2011 et 2012. Des prospections ont été menées sur les 18 stations identifiées mais aucun individu d'*O.cecilia* n'y a été trouvé.

Par contre, plusieurs spécimens atypiques d'*Onychogomphus forcipatus* ont été découverts (TERNOIS, 2013). Suite aux premiers résultats collectés, les recherches menées mettent en avant de possibles erreurs de détermination des *O.cecilia* identifiés dans les études IBGN suite à des manques dans l'ouvrage de référence (LAMBERT, 2012).

Néanmoins, dans le cadre de suivis odonatologiques pluriannuels réalisés au sein de la vallée de la Seine en Seine-et-Marne et dans l'Aube, deux exuvies ont été collectées au niveau des boucles de la Seine sur les communes de Le Mériot et La Motte-Tilly, respectivement les 19 juin et 7 juillet 2015 (S.Siblet et N. Flamant, *com. pers.*). Elles ont été découvertes à environ 2 kilomètres l'une de l'autre.

Ce tronçon, situé entre Nogent-sur-Seine (10) et Villiers-sur-Seine (77), constitue le cours naturel de la Seine. Il est notamment caractérisé par sa non-navigabilité, son méandrage et sa dynamique fluviale préservée (S.Siblet et N. Flamant, *com. pers.*). Le fond du lit mineur est majoritairement sablo-graveleux. Localement, la Seine est encore peu anthropisée. Les berges restent « mobiles », montrant des profils tantôt abruptes avec des systèmes racinaires riches et à nu tantôt plus doux avec une végétation herbacée à arbustive dense offrant de nombreux supports d'émergences.

Selon J.-L. Lambert (*com. pers.*), il est possible que le colmatage des substrats peu constituer un facteur défavorable au développement de l'espèce.

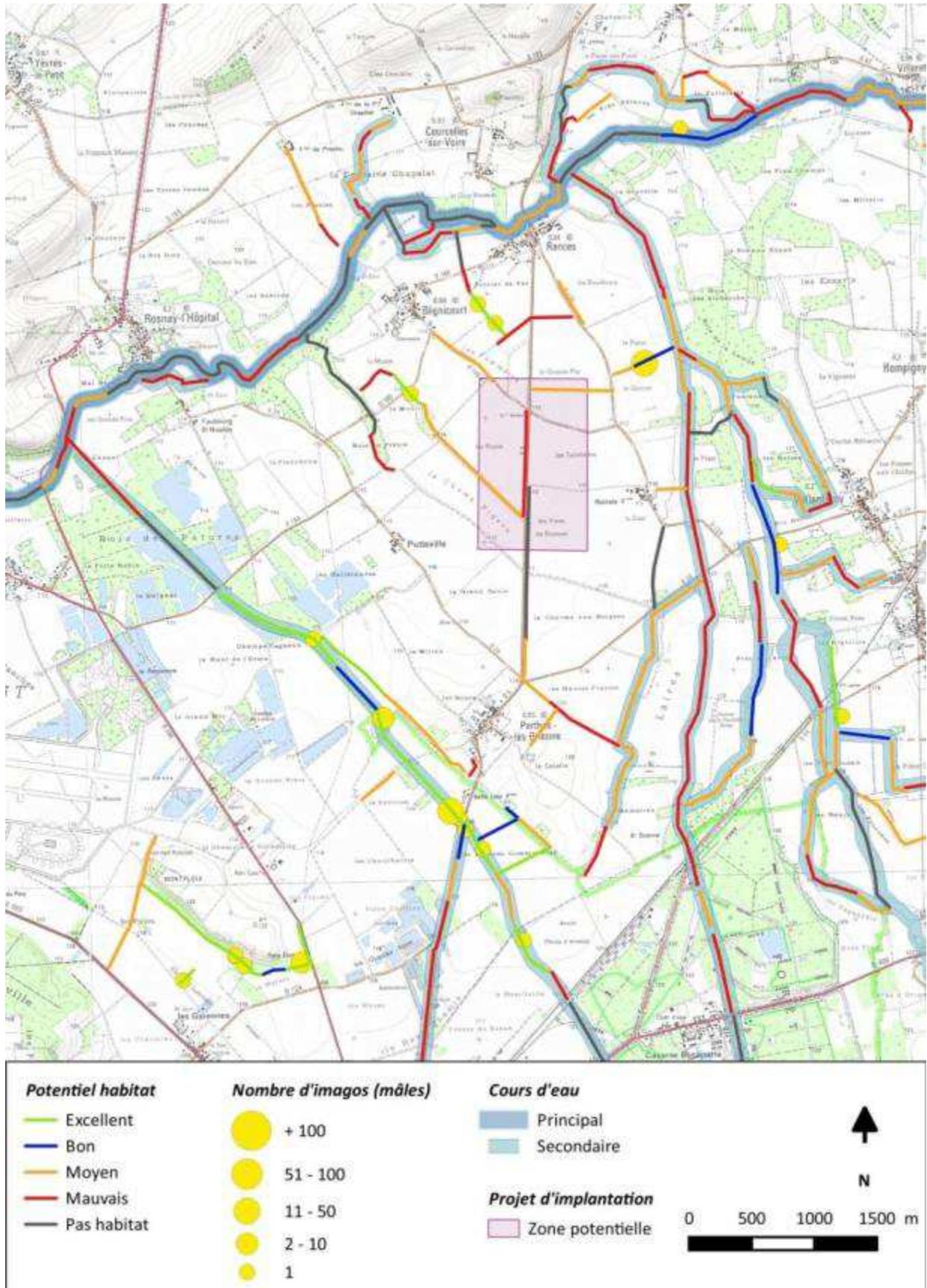


Fig. 4. Répartition d'Ophiogomphus cecilia (d'après la synthèse des programmes INVOD et CILIF – 1966-2015)

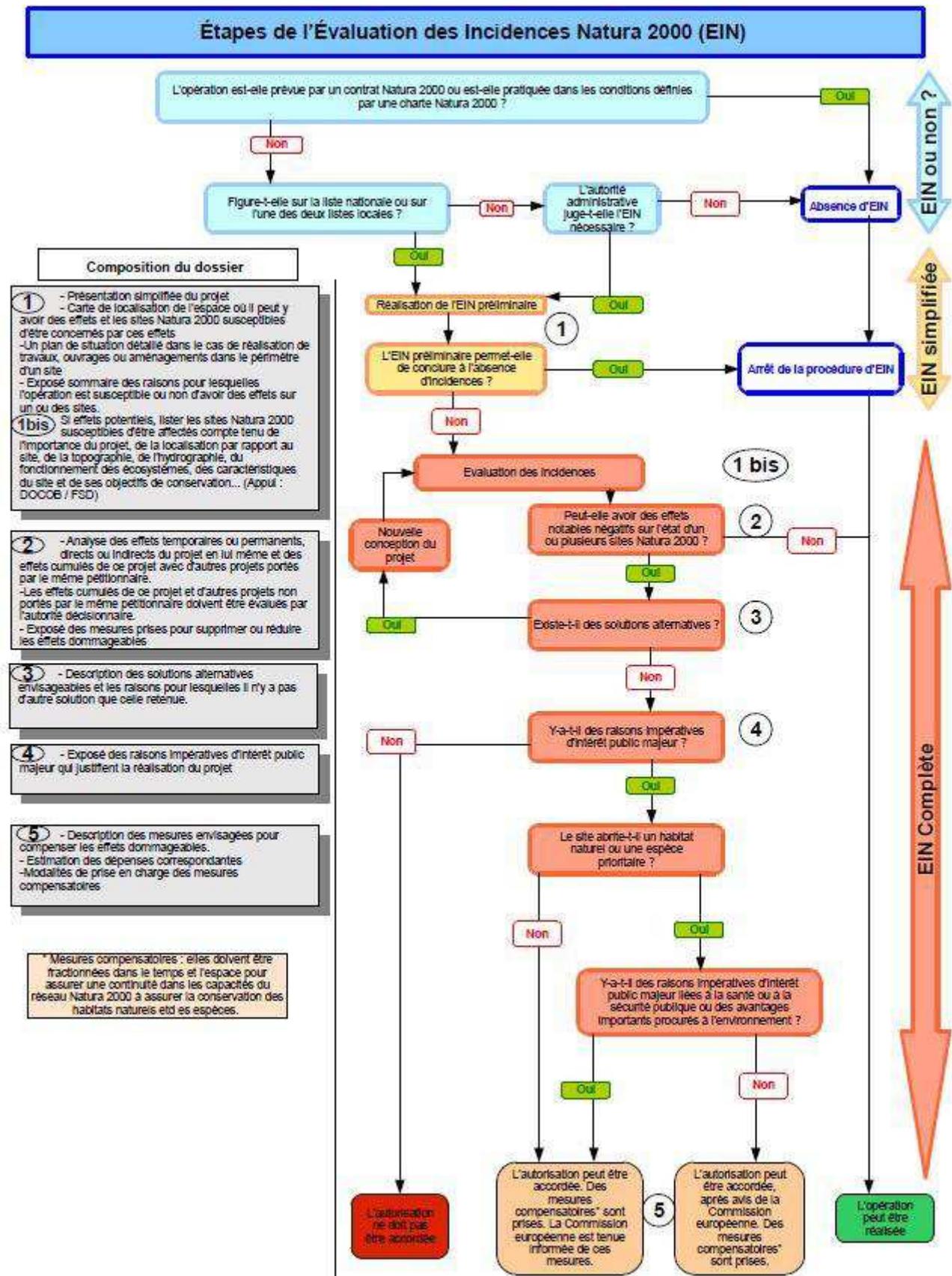
Annexe 7. Grille d'évaluation de la qualité des habitats potentiels pour *Coenagrion mercuriale*

Vitesse du courant/écoulements	Recouvrement végétation du lit (hélrophytes à tige molle)	Densité de la ripisylve sur les berges	Présence d'une zone refuge herbacée (d'au moins 2 mètres de large)	Perturbations <small>(ATTENTION : si perturbation importante = MAUVAIS)</small>	Qualité de l'habitat
A - Nulle					Mauvais
B - Radiers (vagues et remous)					Pas habitat
C - Plat lentique ou courant (ondulations)	C1 - Sup. à 20% (mais inf. à 95%)	1A - Inf. 25%	A1 - Oui	1A - Non	Excellent
			A2 - Non	1B - Oui	Bon
		1B - 25 à 50%	2A - Non	Bon	
			2B - Oui	Moyen	
			1A - Non	Bon	
			1B - Oui	Moyen	
		1C - 50 à 75%	2A - Non	Moyen	
			2B - Oui	Mauvais	
	C2 - Inf. à 20% (ou sup. à 95%)	2A - Inf. 25%	C1 - Oui	1A - Non	Moyen
			C2 - Non	1B - Oui	Mauvais
			1D - Plus de 75%		Mauvais
			1D - Plus de 75%		Mauvais
		2B - 25 à 50%	A1 - Oui	1A - Non	Bon
			A2 - Non	1B - Oui	Moyen
		2C - Plus de 50%	2A - Non	Moyen	
			2B - Oui	Mauvais	
C3 - Nul ou autres types					Mauvais

Annexe 8. Carte de restitution attendue pour l'évaluation du potentiel habitat de *Coenagrion mercuriale*



Annexe 9. Logigramme et contenu de l'évaluation des incidences Natura 2000



Annexe 10. Tableau synthétique des périodes les plus propices à l'observation des espèces patrimoniales de Champagne-Ardenne

Espèces protégées

	Avril	Mai				Juin				Juillet				Août				Septembre		Octobre
<i>C.mercuriale</i>		10	7	46	16	44	63	95	43	58	38	22	6	1	1	4				
<i>O.curtisii</i>		1	1	3	18	18	41	86	36	19	7	10	6	2	1		1			
<i>L.pectoralis</i>			4	11	11	8	3	1		2	2									
<i>L.caudalis</i>	2	10	22	50	76	42	28	16	5	2	1	3								
<i>O.cecilia</i>						1				1										

Autres espèces

<i>L.barbarus</i>				1	4	1	4	8	3	2	1	8	5	4	7	9	4	2	2			
<i>L.dryas</i>	2	1		2	5	6	9	12	4	12	7	8	4	4	3	5	1		2	1		
<i>L.virens</i>	1			2	1	12	18	6	9	19	11	17	7	3	11	3	6	3				
<i>C.tenellum</i>	1	1	4	4	8	15	16	8	13	17	10	7	5	4	3		1	1				
<i>I.pumilio</i>	3	1	3	3	13	6	5	12	10	8	8	5	9	1	1	8	2		2			
<i>A.juncea</i>			1	2	1	1	2	1	2	4	3	11					1	5	4	9	1	
<i>G.simillimus</i>			2	2	3	7	6	11	10	10	5	4	2	2								
<i>C.bidentata</i>			1	43	18	5	18	6	3	7	11	1	4	1	2	1						
<i>C.boltonii</i>	1	1	4	4	18	19	37	46	58	39	41	33	24	16	15	5	3	2	2	1	1	
<i>S.arctica</i>			2	1	2		1	1	2	5		1	3									
<i>S.flavomaculata</i>			3	2	3	17	7	9	19	11	12	17	5	2	5	1	1		1			
<i>L.dubia</i>			1	7	5	2	6	6	3	1	1	1	2							1		
<i>O.coerulescens</i>		2		11	9	18	15	36	29	30	31	45	15	16	9	12	2	1				
<i>S.danae</i>				3		2	2	4	7	10	23	21	27	12	7	15	3	9	2	2	1	1
<i>S.flaveolum</i>					4	18	2	1	8	2	4	6	3	1	3	1	4	2				

Phénologie d'après GRAND et BOUDOT (2006) pour la moitié Nord de la France :

- Période d'observation des imagos, depuis l'émergence jusqu'au déclin des populations
- Période où la reproduction est nettement dominante

36 Nombre de données enregistrées pour la période en Champagne-Ardenne (synthèse INVOD/CILIF 2015)