Groupe d'Étude des Invertébrés Armoricains

Eléments de doctrine régionale pour la prise en compte des odonates dans le cadre des études réglementaires

Projet co-financé par l'Union Européenne
fonds FEDER

Direction régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement de Basse-Normandie
GRoupe d'ETude des Invertébrés Armoricains
www.basse-normandie.developpement-durable.gouv.fr

Eléments de doctrine régionale pour la prise en compte des odonates dans le cadre des études réglementaires

Rédaction :
Etienne IORIO, chargé d'études au GRoupe d'ETude des Invertébrés Armoricains (GRETIA) - Antenne Pays-de-la-Loire – 5 rue Général Leclerc – 44390 Nort-sur-Erdre
Tél. : 02.53.55.59.62 – e.iorio@gretia.org

Relecture :
Franck HERBRECHT, coordinateur scientifique (GRETIA)
Claire MOUQUET, directrice (GRETIA)
Florent CLET (DREAL Basse-Normandie)
Nicolas FILLOL, chargé de mission (PNR Marais du Cotentin et du Bessin)
Raphaëlle ITRAC-BRUNEAU, chargée d'études PNA Odonates et *Maculinea* (Opie)
Xavier HOUARD, coordinateur scientifique (Opie)

Ce travail a pu être réalisé grâce aux financements de l'Europe (fonds Feder), de l'Agence de l'eau Seine-Normandie et de la DREAL de Basse-Normandie, dans le cadre de la déclinaison régionale en Basse-Normandie du Plan National d'Action en faveur des Odonates.

Ce document doit être référencé comme suit :
IORIO E., 2014. – *Eléments de doctrine régionale pour la prise en compte des odonates dans le cadre des études réglementaires.* Rapport GRETIA pour la DREAL Basse-Normandie, l'Europe et l'Agence de l'Eau Seine-Normandie. 22 pp.

Crédits photographiques de la couverture :
Individu mâle mature de *Coenagrion mercuriale* (E. IORIO)

Crédits photographiques du rapport :
Sauf mention contraire, les photographies sont d'E. IORIO.

SOMMAIRE

Préambule 1

I – Les principes fondamentaux pour une approche odonatologique appropriée 1
I.1. L'observation du comportement des imagos 5
I.2. La recherche d'exuvies 5
I.3. La réalisation des prospections de terrain à des périodes adaptées 6

II – Les odonates à rechercher dans le cadre d'un volet faune-flore d'étude d'impact 7

III – Les demandes de dérogations à la destruction d'espèces protégées 9
III.1. L'Agrion de Mercure (*Coenagrion mercuriale*) 9
III.2. La Cordulie à corps fin (*Oxygastra curtisii*) 12

IV – Les odonates à rechercher dans le cadre d'une évaluation appropriée des incidences Natura 2000 14

V – Ce qu'il faut impérativement retenir 15

VI – Bibliographie 16

ANNEXE I – Périodes et grands types d'habitats les plus propices à l'observation de chacune des onze espèces de la déclinaison régionale Basse-Normandie du Plan national d'actions Odonates 18

ANNEXE II – Liste rouge des odonates de Basse-Normandie 20

ANNEXE III – Glossaire 22

PREAMBULE

La présente doctrine a pour but d'apporter les principaux éléments nécessaires à la bonne conduite du volet odonatologique des études réglementaires de type études d'impact et dossiers d'incidences Natura 2000 dans le cadre de l'article L.411-2 du Code l'environnement, en particulier sur le plan qualitatif des prospections et des inventaires à mener. Elle entre dans le cadre de l'action GE8.2 de la déclinaison régionale Basse-Normandie du Plan national d'actions en faveur des Odonates (PNAO) : « Promouvoir une meilleure prise en compte des odonates dans les études d'impact ». Elle permettra aux services de l'État d'apprécier la qualité des inventaires d'odonates réalisés dans ces études, ou de préciser la commande auprès des maîtres d'ouvrages chargés de réaliser ces inventaires.

Les mesures compensatoires pouvant découler des études d'impact ne seront pas abordées car cela déborderait largement du cadre du présent rapport. Elles devront être examinées au cas par cas dans le cadre d'études spécifiques. Il en est de même pour les suivis éventuels qui pourraient être préconisés.

I – LES PRINCIPES FONDAMENTAUX POUR UNE APPROCHE ODONATOLOGIQUE APPROPRIEE

Les odonates, également appelés libellules et demoiselles, 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 autres à sa croissance, puis une mue finale (dite « mue imaginale ») au cours de laquelle elle quitte sa vie aquatique pour devenir un insecte parfaitement aérien, ou imago.

Ce cycle implique des comportements différents selon le stade, le stade ailé de la libellule, nommé imago, étant largement plus mobile que sa larve. 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 (zygoptères) 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 <u>des méthodes appropriées pour réaliser une étude pertinente</u>, qui nécessiteront à la fois :

1) Une <u>observation minutieuse du comportement des imagos</u> ;

2) Une <u>recherche des restes d'enveloppes larvaires ou exuvies</u> (au moins pour les anisoptères) ;

3) Une <u>période de prospection adaptée aux espèces à rechercher</u>.

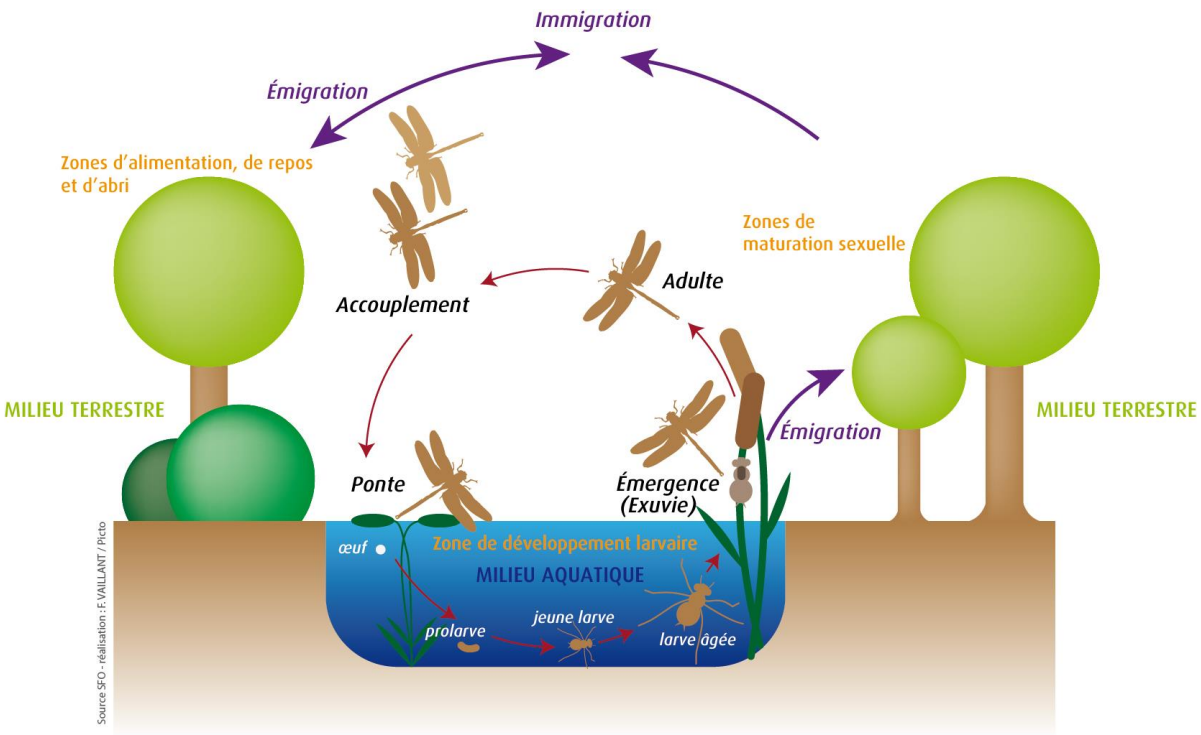

Schéma du cycle de vie des odonates. Source : Opie/SfO (2012)

L'entomologiste pourra ainsi répondre le mieux possible à la grille d'évaluation du « niveau d'autochtonie » des odonates, établie plus bas selon DOMMANGET (2002, 2004) et surtout d'après celle, plus fine, de VANAPPELGHEM (2007). Le terme d'« autochtonie » signifie ici que l'espèce accomplit son cycle reproductif et larvaire complet de manière permanente ou quasi-permanente dans le milieu étudié. En odonatologie, en raison des capacités importantes de déplacement des adultes, dont la présence en un lieu ne prouve pas nécessairement qu'ils y assurent leur cycle complet (développement larvaire notamment), cet adjectif est utilisé pour indiquer le fait que le milieu aquatique considéré constitue bien l'habitat larvaire de l'espèce observée ou étudiée.

Bien évidemment, chaque étude devra être précédée d'une recherche bibliographique : articles scientifiques, rapports d'études locales, bases de données sur internet (dont inventaire Znieff sur le site de l'INPN ou de la DREAL), contact d'associations naturalistes, etc. permettant à l'entomologiste chargé du diagnostic de prendre connaissance des espèces à enjeu qui auraient éventuellement déjà été recensées dans ou aux abords de la zone à étudier, mais aussi de leur phénologie. On rappellera l'existence d'un centre de ressources bibliographiques sur les espèces désignées au niveau national dans le cadre du PNAO (http://odonates.pnaopie.fr/ressources/bibliographie/). Un laps de temps nécessaire à cette opération devra être prévu ; le prestataire pourra être amené à prévoir un budget spécifique à l'achat de synthèses de données auprès d'associations. Il est vivement recommandé que le bureau d'études prenne contact avec la Société française d'Odonatologie (SfO), qui possède une importante base de données nationales grâce aux programmes INVOD et « Cilif », mais aussi, au niveau régional, avec le CERCION (Collectif d'Études Régional pour la Cartographie et l'Inventaire des Odonates de Normandie).

Critères pour déterminer le niveau d'autochtonie des odonates d'après VANAPPELGHEM (2007)		
Reproduction de l'espèce	**Autochtonie certaine** Exuvie(s) ou émergence(s)	 **Exuvie d'*Oxygastra curtisii***
	Autochtonie probable Présence de néonate(s) (= individu fraîchement émergé) **et/ou** Présence de larves (stades jeunes et intermédiaires) **et/ou** Femelle en activité de ponte dans un habitat aquatique favorable	 **Tandem de *Coenagrion mercuriale*, femelle pondant dans un habitat 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	 **Accouplement (« cœur copulatoire ») de *Coenagrion mercuriale* dans habitat potentiel**

Critères pour déterminer le niveau d'autochtonie des odonates d'après VANAPPELGHEM (2007)		
		 Tandem de *Coenagrion mercuriale* dans un habitat potentiel
	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	 **Mâle isolé d'*Onychogomphus uncatus* posté près d'un habitat potentiel**

I.1. L'observation du comportement des imagos

Lors de ses prospections de terrain, l'entomologiste devra donc, conformément au protocole d'inventaire « Cilif » promu par la SfO, noter tous les indices ou comportements imaginaux pouvant donner des informations sur l'autochtonie de l'espèce d'après le tableau ci-dessus : émergences ou individus fraîchement émergés, femelles en activité de ponte dans des habitats aquatiques favorables au cycle larvaire de l'espèce, comportements territoriaux des mâles de certains anisoptères en présence de femelles, tandems, cœurs copulatoires, etc. Sans avoir relevé ces informations et si l'observateur ne peut parvenir à récolter des exuvies (cf. point suivant), il sera impossible de pouvoir statuer sur la probabilité de l'autochtonie des espèces dans un lieu et habitat donnés, ce qui constituera une lacune certaine dans l'étude et ne pourra permettre d'en appréhender correctement son volet odonatologique. Par ailleurs, l'entomologiste notera également le nombre de spécimens observés, si nécessaire par des évaluations d'abondance dans le cas d'individus trop nombreux ; les classes d'effectifs de DOMMANGET (2002) pourront être utilisées. Il est également possible d'arrondir à des valeurs entières comme le préconise le protocole « Cilif » soutenu par la SfO (http://www.libellules.org/protocole/cilif.html).

Classes des effectifs d'après DOMMANGET (2002)	
Classes	Estimation
I	1 individu
II	De 2 à 10 individus
III	De 11 à 50 individus
IV	De 51 à 100 individus
V	Plus de 100 individus

I.2. La recherche d'exuvies

Les anisoptères étant dotés pour la plupart d'une importante capacité de dispersion, ils seront les premiers à être concernés par cette recherche. Par ailleurs, les exuvies des zygoptères peuvent parfois être très difficiles à identifier jusqu'au niveau spécifique (cas de certains Coenagrionidae en particulier). Les mues devront être récoltées sur tous les supports naturels et/ou artificiels favorables, au bord et au sein de leurs habitats ; l'emploi d'un canoë peut faciliter leur recherche (cf. entre autres : BOUDIER & LEVASSEUR, 1990 ; HENTZ & BERNIER, 2009). Elles devront ensuite faire l'objet d'un examen scrupuleux à l'aide d'une loupe binoculaire (la plupart étant indéterminable à l'œil nu jusqu'à l'espèce) et d'une bibliographie appropriée (GERKEN & STERNBERG, 1999 ; HEIDEMANN & SEIDENBUCH, 2002 ; GRAND & BOUDOT, 2006 ; DOUCET, 2011) : l'étude devra donc prévoir un temps minimal alloué à des examens au laboratoire en plus des prospections de terrain proprement dites.

Il pourra être demandé au prestataire de conserver pendant plusieurs années les échantillons en vue de vérification ultérieure ou de rendre en parallèle de son rapport un exemplaire de chaque espèce déterminée (en tube ou en boite de collection).

I.3. La réalisation des prospections de terrain à des périodes adaptées

L'activité des espèces aux différents stades de leur vie est variable en fonction des saisons et même de périodes plus étroites au sein de certaines saisons (phénologie), et la durée de vie imaginale généralement réduite (6-8 semaines). Ainsi, les imagos, tout comme les exuvies, ne seront bien visibles que pendant une période assez courte, qui diffère souvent d'une espèce à l'autre. Pour cette raison, il est impératif que les prospections de terrain menées dans le cadre de l'étude respectent bien la phénologie de la période de vol des adultes des espèces ciblées (annexe 1). Par exemple, une zone d'étude comportant des habitats favorables à la fois à l'Agrion de Mercure (*Coenagrion mercuriale*) et au Sympétrum noir (*Sympetrum danae*) devra faire l'objet d'au moins deux passages chronologiquement distincts pour pouvoir observer convenablement les deux taxons dans leurs milieux respectifs, l'essentiel des émergences (et de l'activité imaginale) de la première espèce étant plus précoce que celles de la seconde.

L'entomologiste devra réaliser ses prospections lors de journées présentant de bonnes conditions météorologiques, favorables aux odonates : bon ensoleillement, température comprise entre 20 et 30°C, vent faible à nul.

II – Les odonates a rechercher dans le cadre d'un volet faune-flore d'etude d'impact

Dès qu'un projet d'aménagement ou programme soumis à étude d'impact risque d'impacter une ou des zones humides, la dite étude d'impact doit prendre en compte les odonates en tant que compartiment biologique important de ces milieux. À ce titre, l'approche odonatologique pourra aussi être intégrée dans la procédure d'autorisation préalable à la mise en œuvre de travaux dans le cadre de la loi sur l'eau.

Le Plan national d'actions en faveur des Odonates (Dupont, 2010) rassemble des taxons menacés, protégés et/ou pour lesquels la France a une responsabilité élevée : ceux-ci revêtent donc une importance particulière et les plus grandes précautions sont à prendre en ce qui les concerne. Les taxons désignés dans les déclinaisons régionales le sont dans la même optique, mais adaptée à l'échelle correspondante : ils doivent donc être traités avec le même sérieux.

Ainsi, même si toutes les libellules n'ont pas le même enjeu réglementaire, l'étude d'impact ne doit en aucun cas se limiter aux espèces protégées : les autres taxons inclus dans la déclinaison régionale du Plan national d'actions en faveur des Odonates (PNAO) constituent de forts enjeux de conservation au niveau national ou régional (GRETIA, 2012a) et doivent donc aussi, *a minima*, être pris en compte[1]. L'entomologiste se réfèrera donc à cette déclinaison régionale[2] pour n'omettre aucun taxon important à rechercher selon les milieux naturels représentés dans la zone d'étude. Il devra aussi s'appuyer sur la Liste rouge des odonates de Basse-Normandie (Robert *et al.*, 2011), reprise en annexe 2 du présent document. La prise en compte de taxons à fort enjeu local, régional ou national peut impliquer des prospections de terrains à des dates spécifiques non imposées par la présence ou la potentialité de présence d'espèces protégées. L'annexe 1 de la présente doctrine regroupe les périodes les plus propices à l'observation des imagos de chacune des onze espèces de la déclinaison régionale du Plan (d'après : Grand & Boudot, 2006 ; Boissinot *et al.*, 2009 ; Jourde & Hussey, 2009 ; Jourde & Montenot, 2009 ; Prud'homme, 2009 ; Rochelet, 2009 ; Rouillet, 2009 ; GRETIA, 2010, 2012a, 2012b ; Livory *et al.*, 2012 ; Charrier, 2013 ; Courant, 2013 ; Douillard, 2013a, 2013b ; Gabory, 2013 ; Meme-Lafond, 2013). Les habitats préférentiels sont aussi brièvement décrits. Toute prospection réalisée en dehors de ces périodes sera à considérer comme impropre à une bonne recherche des espèces ciblées.

[1] À noter que toutes les espèces de libellules réglementairement protégées en France sont incluses dans la déclinaison régionale du Plan national d'actions en faveur des Odonates

[2] Téléchargeable en suivant le lien : http://odonates.pnaopie.fr/wp-content/uploads/2010/12/PNA-Odonates_Déclinaison-BN-_finale-complète.pdf

Le Leste verdoyant (*Lestes virens*), une espèce à fort enjeu régional

La Naïade aux yeux rouges (*Erythromma najas*), une espèce d'enjeu moindre que la précédente, mais à ne pas négliger car notée « NT » (= quasi-menacée) sur la Liste rouge régionale

(photographie de F. HERBRECHT/GRETIA)

III – LES DEMANDES DE DEROGATIONS A LA DESTRUCTION D'ESPECES PROTEGEES

Ces demandes, qui découlent en grande partie des volets faune-flore de l'étude d'impact, devront apporter des éléments qualitatifs et quantitatifs plus précis sur la ou les population(s) de la ou des espèce(s) protégée(s) (cas d'une espèce protégée au niveau national – article 3 de l'Arrêté du 23 avril 2007 fixant les listes des insectes protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection) et sur ses habitats (cas d'une espèce protégée au niveau national – article 2 de l'Arrêté susnommé). En particulier, l'entomologiste devra apporter des éléments précis sur la densité de la population locale de l'espèce et sur la qualité et représentativité de son habitat ; il devra ensuite comparer ces éléments avec les zones naturelles étudiées les plus proches comportant des données sur ces paramètres pour l'espèce concernée. Une recherche bibliographique tout comme des prises de contacts avec les éventuels gestionnaires de ces zones naturelles devront donc être faites, corrélativement à l'étude odonatologique menée sur le site concerné.

III.1. L'Agrion de Mercure (*Coenagrion mercuriale*)

Dans le cas de l'Agrion de Mercure, un comptage le plus précis possible des adultes mâles cantonnés le long du cours d'eau sera effectué (ou une estimation du nombre d'imagos mâles dans le cas de grands linéaires et de forts effectifs) ; un indice de densité moyenne du nombre d'imagos par 100 mètres linéaires sera calculé. Les comportements imaginaux seront d'autant plus précisément notés. Dans le cas d'une population localement importante (cf. plus bas), il sera nécessaire de déterminer le rôle exact de cette population : il pourrait s'agir d'un possible noyau de population « alimentant » plusieurs populations secondaires dans des ruisseaux et fossés affluents ou proches, l'espèce pouvant fonctionner en métapopulation[3]. Dans ce cas précis, un fort impact sur la population « mère » et/ou son milieu de vie pourrait avoir de notables conséquences sur les petites populations annexes, en les isolant et en augmentant ainsi leur fragilité. Il faudra donc rechercher s'il existe de telles populations satellites aux alentours (bibliographie, contacts, voire prospections de terrain dédiées si manque de données mais milieux propices) et, le cas échéant, déterminer si des connexions peuvent exister entre elles. Cela doit amener l'entomologiste à s'interroger sur la présence ou l'absence de continuités écologiques favorables aux échanges inter-populationnels, au regard des capacités de dispersion de l'Agrion de Mercure. Pour mémoire, ce dernier montre une dispersion moyenne de l'ordre de 30 à 40 mètres de distance, avec un maximum d'environ 1,8 km (HASSALL & THOMPSON, 2012) ; mais les mouvements dépassant 500 mètres sont très rares (ROUQUETTE & THOMPSON, 2007). Dans leur synthèse sur cette espèce, MERLET & HOUARD (2012) notent que lors d'une étude de marquage, 95 % des individus se sont déplacés de moins de 300 mètres. Enfin, une étude récente de KELLER *et al.* (2012) propose que la dispersion interpopulationnelle puisse être supposée jusqu'à 2 kilomètres, même si exceptionnellement, des déplacements plus longs, jusqu'à

[3] Métapopulation = ensemble de populations d'une même espèce séparées spatialement ou temporellement et interconnectées par la dispersion d'individus à travers le paysage. Ces populations occupent des parcelles d'habitat de qualité variable au sein de la métapopulation, dans un schéma dynamique alternant extinction et colonisation où certaines parcelles favorables resteront disponibles et inoccupées.

4,5 kilomètres, semblent être possibles. Ainsi, le rayon de recherche autour d'une population impactée, dans le cadre de cette évaluation métapopulationnelle, doit être d'environ 2 kilomètres. Au-delà de cette distance, la probabilité d'échanges avec d'autres populations devient très aléatoire. Le contexte topographique influe aussi notoirement sur la dispersion de *C. mercuriale* : une zone à fort relief et/ou dotée d'une forêt élevée séparant deux populations constituent une barrière difficilement franchissable pour cet agrion par rapport à des zones ouvertes relativement planes.

Plus que sur les effectifs directement observés lors d'une sortie de terrain ponctuelle, la détermination de l'importance relative d'une population locale affectée de *C. mercuriale* doit s'établir sur :

- La surface d'habitat favorable à ce zygoptère, pouvant donc aller bien au-delà de la notion de zone d'emprise du projet *sensu stricto* ; une cinquantaine d'imagos d'Agrion de Mercure observée au sein d'un petit habitat propice lors d'une journée très ensoleillée et peu venteuse aura moins d'importance qu'une vingtaine d'imagos de la même espèce observée lors d'une journée plus maussade dans un milieu favorable de vaste superficie (vu que cette superficie concerne le plus souvent des cours d'eau assez voire très étroits, on pourra raisonner en terme de longueur).
- L'état de conservation de l'habitat propice à l'Agrion de Mercure : un ruisseau à trop faible recouvrement hélophytique/hydrophytique (inférieur à 20%), présentant des indices visuels de pollution (présence de déchets, d'ordures ou de produits d'origine ménagère ; présence de mousse souvent accompagnée d'une odeur de détergeant ; présence d'algues filamenteuses ; eau turbide ou boueuse) (HOUARD, 2008), avec une végétation rivulaire trop importante et trop haute (induisant un trop fort ombragement), et/ou déjà en partie aménagé (présence de buses, de protection plus ou moins lourde des berges, d'entraves diverses à l'écoulement, etc.), ne sera guère favorable à une grosse population.
- Le fonctionnement en métapopulation décrit plus haut, et le rôle de la population locale au sein de la première.

Quant à la portée du projet sur cette population, précisons que sa nature pourrait, selon les cas, avoir un impact indirect notable sur les peuplements du ruisseau (ou fossé alimenté, drain, etc.) en aval de la zone d'emprise *sensu stricto*, voire même sur plusieurs ruisseaux favorables et proches. En effet, toute action d'aménagement ou d'entretien, susceptible de modifier le fonctionnement hydraulique de l'habitat favorable à l'Agrion de Mercure, peut s'avérer préjudiciable à la conservation de l'espèce si elle est menée sans discernement (HOUARD, 2008). Dans ce cas, l'importance du (ou des) peuplement(s) global(aux) concerné(s) doit être évaluée en conséquence, de la même manière que ci-dessus.

Vues de deux stations où des imagos de *C. mercuriale* montrant des comportements suggérant son autochtonie ont été observés : en haut à gauche et en bas : Lessay (50), fossé alimenté à eaux claires possédant une végétation hydrophyte bien développée (*Callitriche* sp.) ; en haut à droite : Lingèvres (14), petit ruisseau encaissé et à végétation peu abondante, drastiquement entretenu. L'attractivité et la surface de ces stations pour l'espèce sont très différentes, celle de Lessay étant bien plus favorable que celle de Lingèvres pour abriter une population pérenne et importante.

(photographies : C. MOUQUET/GRETIA)

III.2. La Cordulie à corps fin (*Oxygastra curtisii*)

Dans le cas des anisoptères protégés tels que la Cordulie à corps fin, on privilégiera les comptages précis d'exuvies. Ceux-ci seront à effectuer sur l'intégralité des habitats favorables à la reproduction et à la vie larvaire de l'espèce considérée et traversés par la future zone d'emprise du projet d'aménagement (en prenant en compte tous les travaux liés au projet).

Cependant, pour bien déterminer l'importance de la population qui sera localement affectée par le projet, il est vivement conseillé de ne pas se limiter à des comptages sur le seul tronçon concerné par l'emprise de ce projet. En effet, idéalement, il faudrait élargir cette prospection dédiée aux exuvies à une zone de 2 kilomètres en amont et en aval (X. HOUARD, com pers.), soit une zone d'étude permettant à la fois de :

- Déterminer l'importance relative du nombre d'exuvies collectées dans le tronçon concerné par l'emprise, en comparant avec les nombres d'exuvies trouvées dans les secteurs amont et aval explorés (en effectuant un ratio au mètre linéaire sur la zone d'emprise / sur les zones encadrantes). Si la zone d'emprise comporte un faible ratio d'exuvies par rapport à l'ensemble encadrant, la partie directement touchée de la population (et de son habitat) pourra être jugée d'importance mineure ; à l'inverse, dans le cas d'un ratio d'exuvies élevé dans la zone d'emprise par rapport aux zones encadrantes, la partie directement touchée pourra être considérée comme importante.
- Adapter son jugement sur cette importance en fonction de la nature du projet, car il se peut que sa portée dépasse largement le cadre du secteur d'emprise *sensu stricto*. Par exemple, un projet entraînant une modification importante, temporaire ou permanente, de débit en aval d'un cours d'eau pourra avoir un impact indirect notable sur le peuplement d'*O. curtisii* se trouvant dans la partie aval.

Dans le cas d'une zone trop vaste, il faudra réaliser un échantillonnage par collectes d'exuvies le long de transects rivulaires (dans le cas d'espèces d'eaux courantes) ou dans des unités de surface (dans le cas d'espèces d'eaux stagnantes), prédéterminé(e)s au regard de la nature et de la structure des habitats. Il est important que le panel de stations d'échantillonnage soit représentatif des différents habitats en place et puisse donner lieu à la meilleure évaluation d'impact possible. L'estimation de l'importance de la population locale et sa distribution sur le territoire considéré pourra ainsi s'appuyer sur les densités d'exuvies collectées (nb d'exuvies par unité de longueur ou de surface).

Vues de deux tronçons de la Drôme, rivière bas-normande où *Oxygastra curtisii* est autochtone. On note la présence d'aulnes à l'aplomb des rives et avec chevelus racinaires immergés, caractéristiques nécessaires à sa reproduction et à sa vie larvaire.
(Photographies : C. MOUQUET/GRETIA)

IV – LES ODONATES A RECHERCHER DANS LE CADRE D'UNE EVALUATION APPROPRIEE DES INCIDENCES NATURA 2000

Les évaluations d'incidences Natura 2000 devant cibler avant tout les atteintes sur les taxons inscrits à l'annexe 2 de la Directive Habitats-Faune-Flore n92/43/CEE (taxons ayant servi à la désignation des sites Natura 2000), deux taxons seront concernés en Basse-Normandie : l'Agrion de Mercure (*Coenagrion mercuriale*) et la Cordulie à corps fin (*Oxygastra curtisii*). Toutefois, idéalement, il serait là encore utile de prendre en considération les autres espèces à fort enjeu de conservation comprises dans la déclinaison régionale du Plan national d'actions.

Cœur copulatoire de Cordulie à corps fin (*Oxygastra curtisii*), espèce d'intérêt communautaire

V – CE QU'IL FAUT IMPERATIVEMENT RETENIR

Une étude odonatologique pour un état initial devant servir à la réalisation d'une étude d'impact ou d'une évaluation des incidences Natura 2000 nécessite, du point de vue des prospections :

- Une observation minutieuse du comportement des imagos, permettant de noter tous les indices qui serviront à déterminer le niveau d'autochtonie des espèces à enjeu, à l'aide d'une grille d'évaluation telle que celle incluse dans le présent document ;
- Une recherche des restes d'enveloppes larvaires ou exuvies au moins pour les anisoptères, qui reste le meilleur moyen d'avérer l'autochtonie des espèces et en particulier dans ce sous-ordre à vaste capacité de dispersion ;
- Une période de prospection adaptée à la phénologie des espèces à rechercher, qui peut nécessiter, selon les cas, la réalisation d'au moins deux passages sur le terrain pour pouvoir bien observer l'ensemble des espèces à fort enjeu de conservation.

L'étude odonatologique ne doit en aucun cas se limiter aux espèces protégées : elle doit prendre en compte toutes les espèces à fort enjeu de conservation, dont toutes celles incluses dans la déclinaison régionale du PNAO. D'autres outils comme notamment la Liste rouge régionale peuvent conduire à inclure d'autres taxons supplémentaires à enjeu non négligeable, tels que ceux qui y sont considérés comme « quasi-menacés ».

Les demandes de dérogation à la destruction d'une espèce protégée doivent faire l'objet d'un soin particulier par le prestataire. Celui-ci ne doit pas se limiter à la seule perception du nombre d'individus d'une espèce donnée lors d'un ou deux passages ponctuels ; il doit au contraire envisager l'ensemble des caractéristiques biologiques de l'espèce concernée, telles que par exemple, pour l'Agrion de Mercure, ses capacités de dispersion et le fonctionnement en métapopulation connu chez celui-ci. De même, l'état de conservation du ou des habitat(s) favorable(s) à l'espèce sera un paramètre essentiel à prendre en compte.

Dans le cas d'anisoptères des rivières (exemple qui nous concerne : Cordulie à corps fin), il est recommandé d'élargir la recherche d'exuvies à une zone de 2 kilomètres en amont et en aval de la zone d'emprise proprement dite, pour pouvoir estimer correctement l'importance du peuplement touché par le projet par rapport à l'ensemble de la population locale.

Dans tous les cas, la portée du projet sur une espèce peut largement dépasser le cadre du secteur d'emprise *sensu stricto* (exemple : modification importante, temporaire ou permanente, de débit d'un cours d'eau en aval du projet), et ce type d'atteinte doit absolument être évalué lors de l'étude d'impact pour tous les taxons à enjeu, tout comme lors de la demande de dérogation à la destruction d'une espèce protégée.

VI – BIBLIOGRAPHIE

BOISSINOT A., PRECIGOUT L. & PRUD'HOMME E., 2009. Sympétrum noir *Sympetrum danae*. *In* : Poitou-Charentes Nature, Libellules du Poitou-Charentes. Poitou-Charentes Nature, Fontenay-le-Comte : 188-189.

BOUDIER F. & LEVASSEUR M., 1990. Les Odonates du bassin versant de la Claise tourangelle (France : Indre-et-Loire). *Martinia*, n° hors-série 1 : 5-96.

CHARRIER M., 2013. *Sympetrum danae* (Sulzer, 1776). *In* : Les Libellules du Maine-et-Loire. Inventaire et cartographie. *Anjou Nature*, 4 : 80.

COURANT S.., 2013. *Somatochlora flavomaculata* (Vander Linden, 1825). *In* : Les Libellules du Maine-et-Loire. Inventaire et cartographie. *Anjou Nature*, 4 : 68.

DOUCET G., 2011. Clé de détermination des exuvies des Odonates de France. 2ème édition revue, corrigée et augmentée. Société française d'Odonatologie, Bois-d'Arcy : 68 pp.

DOUILLARD E., 2013a. *Lestes dryas* Kirby, 1890. *In* : Les Libellules du Maine-et-Loire. Inventaire et cartographie. *Anjou Nature*, 4 : 30.

DOUILLARD E., 2013b. *Coenagrion mercuriale* (Charpentier, 1840). *In* : Les Libellules du Maine-et-Loire. Inventaire et cartographie. *Anjou Nature*, 4 : 38.

DOMMANGET J.-L., 2002. Protocole de l'Inventaire cartographique des Odonates de France (Programme INVOD). Muséum National d'Histoire Naturelle, Société française d'odonatologie, 3e édition, 64 pp.

DOMMANGET J.-L., 2004. Tableau récapitulatif des indices d'autochtonie d'espèces et de stabilité des populations d'Odonates. Société française d'Odonatologie, document de formation.

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.

GABORY O., 2013. *Oxygastra curtisii* (Dale, 1834). *In* : Les Libellules du Maine-et-Loire. Inventaire et cartographie. *Anjou Nature*, 4 : 67.

GERKEN B. & STERNBERG K., 1999. Die exuvien europäisicher Libellen (Insecta, Odonata) (the exuviae of european dragonflies). Arnika & Eisvogel, Hoxter und Jena : 354 pp.

GRAND D. & BOUDOT J.-P., 2006. *Les Libellules de France, de Belgique et du Luxembourg.* Biotope, Mèze (collection Parthénope) : 480 pp.

GRETIA, 2010. Synthèse des connaissances préalable à la déclinaison régionale du Plan national d'actions Odonates en Basse-Normandie. Rapport pour la DREAL Basse-Normandie : 148 pp.

GRETIA, 2012a. Déclinaison régionale du Plan national d'actions en faveur des Odonates : Basse-Normandie 2011-2015. DREAL Basse-Normandie : 85 pp.

GRETIA, 2012b. Plan national d'actions en faveur des odonates : déclinaison Pays-de-la-Loire (2012-2015). Rapport pour la DREAL Pays-de-la-Loire : 203 pp.

HASSALL G. & THOMPSON D. J., 2012. Study design and mark-recapture estimates of dispersal: a case study with the endangered damselfly *Coenagrion mercuriale*. *J. Insect Conserv*., 16: 111-120.

HEIDEMANN H. & SEIDENBUCH R., 2002. Larves et exuvies des libellules de France et d'Allemagne (sauf la Corse). Société française d'Odonatologie, Bois-d'Arcy : 415 pp.

HENTZ J.-L. & BERNIER C., 2009. *Macromia splendens*, une libellule remarquable dans le département du Gard. Synthèse des connaissances. Gard Nature : 18 pp.

HOUARD X., 2008. Inventaire et diagnostic Habitat de *Coenagrion mercuriale* et recherche *Oxygastra curtisii* - Site Natura 2000 "Risle, Guiel, Charentonne" (27). Conservatoire des Sites Naturels de Haute-Normandie & Direction Régionale de l'Écologie et du Développement Durable : 40 p.

JOURDE P. & HUSSEY C., 2009. Cordulie à corps fin *Oxygastra curtisii*. *In* : Poitou-Charentes Nature, Libellules du Poitou-Charentes. Poitou-Charentes Nature, Fontenay-le-Comte : 160-161.

JOURDE P. & MONTENOT J.-P., 2009. Leste des bois *Lestes dryas*. *In* : Poitou-Charentes Nature, Libellules du Poitou-Charentes. Poitou-Charentes Nature, Fontenay-le-Comte : 80-81.

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

LIVORY A., SAGOT P., SCOLAN P. & LACOLLEY E. (coord.), 2012. Atlas des Libellules de la Manche. Les Dossiers de Manche-Nature, 9 : 1-192.

MEME-LAFOND B., 2013. *Gomphus simillimus* Selys, 1840. *In* : Les Libellules du Maine-et-Loire. Inventaire et cartographie. *Anjou Nature*, 4 : 61.

MERLET F. & HOUARD X., 2012. 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. 6 pp.

Office pour les insectes et leur environnement / Société française d'Odonatologie, 2012. *Agir pour les Odonates. L'essentiel du Plan national d'actions 2011-2015*. DREAL Nord-Pas-de-Calais, MEDDE, 20 pp.

PRUD'HOMME E., 2009. Gomphe semblable *Gomphus simillimus*. *In* : Poitou-Charentes Nature, Libellules du Poitou-Charentes. Poitou-Charentes Nature, Fontenay-le-Comte : 144-145.

ROBERT L., AMELINE M., HOUARD X. & MOUQUET C., 2011. *Odonates de Basse-Normandie : proposition d'une Liste rouge régionale*. Collectif d'études régional pour la cartographie et l'inventaire des Odonates de Normandie (CERCION) : 46 pp.

ROCHELET B., 2009. Agrion de Mercure *Coenagrion mercuriale*. *In* : Poitou-Charentes Nature, Libellules du Poitou-Charentes. Poitou-Charentes Nature, Fontenay-le-Comte : 98-99.

ROUILLET P., 2009. Cordulie à taches jaunes *Somatochlora flavomaculata*. *In* : Poitou-Charentes Nature, Libellules du Poitou-Charentes. Poitou-Charentes Nature, Fontenay-le-Comte : 162-163.

ROUQUETTE J. R. & THOMPSON D. J., 2007. Patterns of movement and dispersal in an endangered damselfly and the consequences for its management. *J. Appl. Ecol*., 44: 692-701.

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

ANNEXE I – PERIODES ET GRANDS TYPES D'HABITATS LES PLUS PROPICES A L'OBSERVATION DE CHACUNE DES ONZE ESPECES DE LA DECLINAISON REGIONALE BASSE-NORMANDIE DU PLAN NATIONAL D'ACTIONS ODONATES

- Leste dryade (*Lestes dryas*)

De fin juin à fin août. Eaux stagnantes souvent temporaires à hélophytes : landes, tourbières, marais tourbeux, mares acides, etc.

- Leste verdoyant (*Lestes virens*)

De début août à mi-septembre. Landes et prairies marécageuses, mares tourbeuses, tourbières acides.

- Agrion de Mercure (*Coenagrion mercuriale*)

De début juin à fin juillet. Ruisseaux, petites rivières et fossés alimentés à courant soutenu et bien ensoleillés, à végétation hydrophyte bien développée (*Callitriche* spp. et Ache faux-cresson (*Apium nodiflorum*) notamment).

- Grande aeschne (*Aeshna grandis*)

De mi-juillet à début septembre. Dans la région, grandes étendues d'eau (mares, étangs) souvent proches de boisements ; étangs forestiers.

- Gomphe semblable (*Gomphus simillimus*)

De mi-juin à mi-juillet. Cours d'eau de largeur moyenne et de régime variable mais plutôt calmes et riches en sédiments fins (limoneux et/ou sableux).

- Gomphe à crochets (*Onychogomphus uncatus*)

De début juillet à fin août. Eaux vives et bien oxygénées : petites rivières méandriformes et généralement boisées.

- Cordulie à corps fin (*Oxygastra curtisii*)

De la troisième semaine de juin à début août. Rivières calmes, comportant une végétation ligneuse bien développée, avec des arbres situés à l'aplomb des rives et à chevelu racinaire en tout ou en grande partie immergé.

- Cordulie à taches jaunes (*Somatochlora flavomaculata*)

De début juillet à fin août. Eaux stagnantes : étangs et marais mésotrophes en voie d'atterrissement, souvent occupés par des roselières ; tourbières et bas-marais oligotrophes ; gravières et bras morts.

- Cordulie métallique (*Somatochlora metallica metallica*)

De fin juin à mi-août. Eaux stagnantes surtout : étangs, étangs tourbeux, tourbières à sphaignes ; hypothétiquement, de préférence en contexte bocager ou forestier dans la région. Parfois aussi dans les rivières lentes et les ruisseaux rapides d'après GRAND & BOUDOT (2006).

- Sympétrum noir (*Sympetrum danae*)

De début août à mi-septembre. Landes à bruyères marécageuses, tourbières à sphaignes, bas-marais acidiphiles.

- Sympétrum jaune d'or (*Sympetrum flaveolum*)

De mi-juillet à fin août. Etangs herbeux, marais, tourbières, prés inondés.

Tableau synthétique des périodes les plus propices à l'observation des onze odonates de la déclinaison régionale du PNAO (imagos) :

Nom scientifique	Mai				Juin				Juillet				Août				Septembre			
Lestes dryas								■	■	■	■	■	■	■	■	■				
Lestes virens													■	■	■	■	■	■		
Coenagrion mercuriale						■	■	■	■	■	■	■								
Aeshna grandis											■	■	■	■	■	■	■			
Gomphus simillimus						■	■	■	■	■										
Onychogomphus uncatus									■	■	■	■	■	■	■					
Oxygastra curtisii							■	■	■	■	■	■	■							
Somatochlora flavomaculata									■	■	■	■	■	■	■	■				
Somatochlora metallica								■	■	■	■	■	■	■						
Sympetrum danae													■	■	■	■	■	■		
Sympetrum flaveolum											■	■	■	■	■	■				

ANNEXE II – LISTE ROUGE DES ODONATES DE BASSE-NORMANDIE

LISTE ROUGE DES ODONATES DE BASSE-NORMANDIE

Validée par le CSRPN le 23 novembre 2011

***CR** = En danger critique ; **EN** = En danger ; **VU** = Vulnérable ; **NT** = Quasi menacé **LC** = Préoccupation mineure ; **DD** = Données insuffisantes ; **NA** = Non applicable*

		Liste Rouge BN
Sympetrum danae (Sulzer, 1776)	Le sympétrum noir	CR
Sympetrum flaveolum (Linnaeus, 1758)	Le sympétrum jaune d'or	CR
Somatochlora flavomaculata (Vander Linden, 1825)	La cordulie à taches jaunes	EN
Somatochlora metallica metallica Vander Linden, 1825)	La cordulie métallique	EN
Lestes dryas Kirby, 1890	Le leste des bois	VU
Lestes virens (Charpentier, 1825)	Le leste verdoyant	VU
Aeshna grandis (Linné, 1758)	La grande aeschne	VU
Gomphus simillimus Sélys, 1840	Le gomphe semblable	VU
Onychogomphus uncatus (Charpentier, 1840)	Le gomphe à crochets	VU
Lestes sponsa (Hansemann, 1823)	Le leste fiancé	NT
Coenagrion mercuriale (Charpentier, 1840)	L'agrion de Mercure	NT
Coenagrion pulchellum (Vander Linden, 1825)	L'agrion joli	NT
Erythromma najas (Hansemann, 1823)	La naïade aux yeux rouges	NT
Oxygastra curtisii (Dale, 1834)	La cordulie à corps fin	NT
Calopteryx splendens (Harris, 1776)	Le caloptéryx éclatant	LC
Calopteryx virgo (Linnaeus, 1758)	Le caloptéryx vierge	LC
Chalcolestes viridis (Vander Linden, 1825)	Le leste vert	LC
Lestes barbarus (Fabricius, 1798)	Le leste sauvage	LC
Sympecma fusca (Vander Linden, 1820)	Le leste brun	LC
Platycnemis acutipennis Selys 1841	L'agrion orangé	LC
Platycnemis pennipes (Pallas, 1771)	L'agrion à larges pattes	LC
Ceriagrion tenellum (Villers, 1789)	L'agrion délicat	LC
Coenagrion puella (Linnaeus, 1758)	L'agrion jouvencelle	LC
Coenagrion scitulum (Rambur, 1842)	L'agrion mignon	LC
Enallagma cyathigerum (Charpentier, 1840)	L'agrion porte-coupe	LC
Erythromma lindenii (Selys, 1840)	L'agrion de Vander Linden	LC
Erythromma viridulum (Charpentier, 1840)	La naïade au corps vert	LC
Ischnura elegans (Vander Linden, 1820)	L'agrion élégant	LC
Ischnura pumilio (Charpentier, 1825)	L'agrion nain	LC
Pyrrhosoma nymphula (Sulzer, 1776)	La petite nymphe au corps de feu	LC
Aeshna affinis Vander Linden, 1820	L'aeschne affine	LC
Aeshna cyanea (O. F. Müller, 1764)	L'aeschne bleue	LC
Aeshna mixta Latreille, 1805	L'aeschne mixte	LC
Anax imperator Leach, 1815	L'anax empereur	LC
Anax parthenope (Sélys, 1839)	L'anax napolitain	LC
Boyeria irene (Fonscolombe, 1838)	L'aeschne paisible	LC

Brachytron pratense (O. F. Müller, 1764)	L'aeschne printanière	**LC**
Gomphus pulchellus Selys, 1840	Le gomphe joli	**LC**
Gomphus vulgatissimus (Linnaeus, 1758)	Le gomphe vulgaire	**LC**
Onychogomphus forcipatus (Linnaeus, 1758)	Le gomphe à forceps	**LC**
Cordulegaster boltonii (Donovan, 1807)	Le cordulégastre annelé	**LC**
Cordulia aenea (Linnaeus, 1758)	La cordulie bronzée	**LC**
Crocothemis erythraea (Brullé, 1832)	Le crocothémis écarlate	**LC**
Libellula depressa Linnaeus, 1758	La libellule déprimée	**LC**
Libellula fulva O. F. Müller, 1764	La libellule fauve	**LC**
Libellula quadrimaculata Linnaeus, 1758	La libellule quadrimaculée	**LC**
Orthetrum brunneum (Fonscolombe, 1837)	L'orthétrum brun	**LC**
Orthetrum cancellatum (Linnaeus, 1758)	L'orthétrum réticulé	**LC**
Orthetrum coerulescens (Fabricius, 1798)	L'orthétrum bleuissant	**LC**
Sympetrum fonscolombii (Selys, 1840)	Le sympétrum de Fonscolombe	**LC**
Sympetrum meridionale (Selys, 1841)	Le sympétrum méridional	**LC**
Sympetrum sangineum (O. F. Müller, 1764)	Le sympétrum sanguin	**LC**
Sympetrum striolatum (Charpentier, 1840)	Le sympétrum strié	**LC**
Sympetrum vulgatum (Linnaeus, 1758)	Le sympétrum vulgaire	**DD**
Orthetrum albislytum (Selys, 1848)	L'orthétrum à styles blancs	**NA**

Auteurs : ROBERT L., AMELINE M., HOUARD X. & MOUQUET C. (Collectif d'études régional pour la cartographie et l'inventaire des odonates de Normandie – CERCION)
Les données exploitées sont issues de la base de données du CERCION.

ANNEXE III – GLOSSAIRE

-Anisoptère : Terme désignant le sous-ordre des Anisoptera, communément appelés libellules.

-Autochtone, autochtonie : En odonatologie, ces termes signifient que l'espèce accomplit son cycle reproductif et larvaire complet de manière permanente ou quasi-permanente dans le milieu étudié.

-Exuvie : Dépouille laissée après la mue d'un arthropode, qu'il s'agisse d'une larve d'insecte, d'un arachnide ou d'un mille-pattes, constituée du squelette externe (= exosquelette) du stade précédent de l'animal. Le processus durant lequel il s'extirpe de son ancien exosquelette est nommé exuviation et est une étape obligatoire dans la croissance de celui-ci.

-Imago : Le stade final est ainsi nommé chez les insectes ; c'est celui auquel aboutit la dernière mue ou la métamorphose selon les types biologiques considérés. Chez les libellules, cette dernière mue est dite « imaginale » et l'insecte ailé et aérien en résulte.

-Imaginaux : Se rapportant à l'imago.

-Hélophyte : Plante qui est toujours enracinée sous l'eau ou en grande partie sous l'eau, mais dont les tiges, les fleurs et feuilles sont aériennes.

-Hélophytique : Adjectif se rapportant à hélophyte.

-Hydrophyte : Plante qui vit sous l'eau et immergée en totalité ou quasi-totalité.

-Hydrophytique : Adjectif se rapportant à hydrophyte.

-Phénologie : Evénements périodiques apparaissant chez les espèces et généralement au cours d'une même année, déterminés par les variations saisonnières du climat ; comme par exemple les périodes de vol des imagos des odonates.

-Zygoptère : Terme désignant le sous-ordre des Zygoptera, communément appelés demoiselles.