

Libellule et Demoiselles (Insecta: Ordre des Odonates)¹

Seth Bybee²

La collection Featured Creatures fournit des profils détaillés d'insectes, de nématodes, d'arachnides et d'autres organismes pertinents pour la Floride. Ces profils sont destinés à l'usage des profanes intéressés ayant une certaine connaissance de la biologie ainsi que des publics universitaires.

Introduction

La famille des odonates inclut les libellules et les demoiselles. Elle représente l'un des groupes les plus renommés. Les Odonates sont appréciés par l'amateur aussi bien que par le professionnel notamment pour leurs grandes tailles, couleurs, ainsi que leurs comportements exceptionnellement charismatiques. De plus, ils sont facilement observables. Les libellules rivalisent avec certains oiseaux par rapport à leur envergure, couleurs vives et variées, grégairisme et comportements prévisibles. Les libellules sont par conséquent devenues très populaires auprès des ornithologues. Leur popularité auprès du public est telle que les libellules sont désormais le centre d'intérêt de partisans de protection de l'environnement en Amérique du Nord, en Europe, et en Asie.

Jusqu'à très récemment, les odonates étaient composées de trois sous-ordres: les Anisoptères, aussi connus sous le nom de libellule; les Zygoptères, ou demoiselles; et les Anisopzygoptères ou comme l'indique le nom, est un composite morphologique des deux sous-ordres précédents. Cependant, le sous-ordre des Anisopzygoptères a été abandonné, aux recherches démontrant que les Anisopzygoptères ne sont pas un groupe naturel, et il est paraphylétique (Rehn 2003; Lohman 1996). Par conséquent, le groupe a été

inclus dans le sous-ordre des Anisoptères, formant alors un groupe naturel dans un nouveau sous-ordre appelé les Epiproctères (Bechly 1996). Nous mentionneront uniquement les sous-ordres Zygoptères et Anisoptères durant cet exposé sur les différences entre les demoiselles et les libellules afin de faciliter la discussion sur les odonates d'Amérique du Nord mais aussi pour la raison simple que tout spécimen Anisopzygoptère a disparu de cette région.

Les Libellules (Anisoptères) constituent le sous-ordre le plus specieux et sont plus faciles à observer que leurs cousines, plus délicates, les demoiselles. Elles ont de grands yeux qui occupent presque toute la surface de la tête. Leurs yeux sont quasiment contigus, mais étroitement séparés, contrairement aux yeux des demoiselles (voir la clef ci-dessous). Les libellules sont aussi caractérisées par leur robuste structure capable de supporter leur grande masse musculaire propulsant leurs ailes étendues et larges ailes. Les libellules sont agiles, précises et inégales au vol. Les mâles ont souvent un comportement territoriale et défensif, notamment contre d'autres mâles, surtout durant la période de ponte.

Il existe six familles de libellules en Floride, chacune est facilement identifiable. D'ordinaire, ces insectes fréquentent mares et ruisseaux, mais on peut aussi les trouver aux alentours de grands parkings goudronnés (il est possible que ces insectes confondent les parkings avec des étendues d'eau où elles chassent et se reproduisent). On connaît un certain nombre d'espèces qui s'éloignent temporairement de ces points d'eau avant d'y retourner avec une compagne pour se reproduire et pondre.

1. This document is EENY362, one of a series of the Entomology and Nematology Department, UF/IFAS Extension. Original publication date December 2005. Revised August 2015 and October 2021. Visit the EDIS website at <https://edis.ifas.ufl.edu> for the currently supported version of this publication. This document is also available on the Featured Creatures website at <http://entomology.ifas.ufl.edu/creatures>.

2. Seth Bybee, Entomology and Nematology Department; coordinated by T. R. Fasulo; UF/IFAS Extension, Gainesville, FL 32611.



Figura 1. Vue dorsale d'une libellule adulte de la famille Libellulidae. Créditos: University of Georgia archives; <https://www.forestryimages.org/>

Les demoiselles (Zygoptères) constituent le sous-ordre le plus varié morphologiquement parlant des Odonates. En Amérique du Nord, particulièrement en Floride, elles partagent des caractéristiques similaires: les yeux sont très nettement écartées (habituellement séparés par la taille même d'un oeil sinon plus), l'abdomen est beaucoup plus long que les ailes, la structure du corps est fine et elles ont un vol ralenti. Certaines demoiselles peuvent être impressionnantes étalant couleurs éclatantes et variées comme par exemple la demoiselle bistrée (*Calopteryx maculata*) que l'on trouve partout dans l'est des Etats-Unis et en Floride en général près des cours d'eaux calmes et ombragés.

Loin des environnements boisés on peut aussi observer d'autres familles de demoiselles. L'une des plus communes est la famille des Coenagrionidae, que l'on peut apercevoir près de n'importe quelles sources d'eau. Au contraire, la famille des Lestidae est plus rare. Ce groupe est facilement identifiable grâce à leur comportement typique au repos, les ailes restent ouvertes. D'ordinaire, une caractéristique assignée aux libellules plus qu'aux demoiselles.

Répartition

Les odonates peuplent chaque continent à l'exception de l'Antarctique. En fait, la majorité des familles Anisoptères est réparties dans le monde entier. Parmi les espèces de libellules l'æschne bleue (*Rhinoeshna multicolor*) est l'une des plus connue. Elle est répandue de part et d'autre de l'Amérique du nord, aussi bien que l'Amérique Centrale et l'Amérique du Sud. Par contre, la répartition de beaucoup de familles de demoiselles est réduite et certaines sont extrêmement limitées.

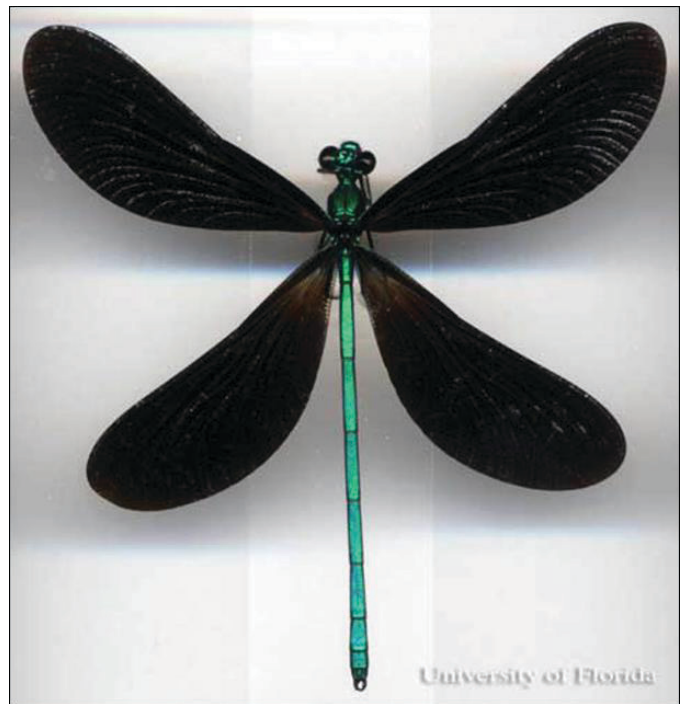


Figura 2. Vue dorsale d'un adulte de *Calopteryx maculata*. Cette espece est dans la famille Calopterygidae. Cette image montre l'une des deux forme d'aile dans les demoiselles de la Floride. Créditos: Seth Bybee, l'université de Floride



Figura 3. Vue dorsale d'une demoiselle adulte de la famille Coenagrionidae. Cette image montre l'une des deux forme d'aile dans les demoiselles de la Floride. Créditos: Seth Bybee, l'université de Floride

La Floride est le havre de plus 150 espèces d'odonates appartenant aux trois familles de demoiselles: Calopterygidae, Coenagrionidae et Lestidae (Daigle 1991); et six familles de libellules: Aeshnidae, Cordulegastridae, Corduliidae, Gomphidae, Libellulidae et Petaluridae (Daigle 1992). Elles peuvent être observées aux environs de n'importe quels

types d'eaux ou ruisseaux, souvent perchées à l'endroit même où le soleil perce le feuillage des arbres, le long d'une rivière ou près d'une mare ou encore patrouillant le long des berges. Certaines espèces peuvent être aperçues dans les champs découverts loin de l'eau en pleine chasse ou immigration.

Description

Les oeufs: Les oeufs des Odonates existent sous un large éventail de formes: de l'apparence d'un insignifiant grain de riz à ce qui ressemble à des mangues miniatures. On compte trois différents types de ponte: endophytique (à l'intérieur d'une plante), épiphytique (sur la surface d'une plante), et exophytique (sur l'eau ou la terre; Corbet 1999). En général, les oeufs de type endophytique sont typiquement plus allongés et fins alors que ceux qui sont pondus dans une tige de plante ou à la surface de l'eau ou sous terre sont plus ovales à sous-sphériques (Corbet 1999). Le nombre d'oeufs peut atteindre 1500 individus, une femelle pouvant produire plusieurs milliers d'oeufs pendant son cycle biologique (Corbet 1999). Les oeufs éclosent 7 à 8 jours après la ponte mais l'éclosion peut être délayée de 80 jours (Miller 1992) et voire 360 jours selon les rapports un cas étudié (Sternberg 1990).

Le stade larvaire (les Nâïades): Avant le stade imago (adulte), ces odonates sont habituellement appelées larves ou nymphes. Néanmoins, nous ferons référence à elles en tant que nâïades parce qu'elles sont hemimetabolous et entièrement aquatiques (c'est à dire elles ne passent pas par le stade de chrysalide ou cocon contrairement aux papillons et scarabées) à ce stade. Les Nâïades peuplent la plupart des milieux aquatiques. Il y'en a même qui peuvent survivre dans l'eau saumâtre (Corbet 1999). Toutes les nâïades sont des prédateurs voraces qui se nourrissent de toutes sortes d'insectes allant de petits invertébrés comme les larves de moustiques par exemple aux petits vertébrés (poissons et grenouilles).

Pendant ce stade, les nâïades vont muer 9 à 17 fois avant de devenir adulte (Corbet 1999). Le nombre de générations par an dépend de l'espèce d'odonate. Les espèces vivant en haute altitude ou peuplant des environnements secs produisent généralement une génération par an alors que celles qui fréquentent les milieux tropicaux peuvent engendrer plusieurs, selon les conditions de ces habitats.

Lorsque les nâïades sont prêtes pour leur mue finale (ou mue imaginale) elles quittent leur milieu aquatique grimpent sur la rive ou la végétation où elles mueront en adultes. Tout comme les chenilles émergent d'une chrysalide, elles

devront gonfler leurs ailes pour permettre à leur corps de se durcir avant de devenir des pilotes efficace. C'est état est appelé ténéral (ou immature). A ce stade, les ailes sont luisantes et le corps est souvent de couleur terne. Quelques jours après avoir émergé elles ont complètement durci, elles auront leurs couleurs permanentes de libellules adultes.



Figure 4. Vue frontale d'une nâïade libellule de la famille Macromiidae. Cette image montre la forme générale des nâïades des libellules. Crédits: Seth Bybee, l'université de Floride



Figure 5. Vue Dorsale d'une nâïade demoiselle de la famille Calopterygidae. Cette image montre la forme générale des nâïades demoiselles. Crédits: Seth Bybee, l'université de Floride

Le stade adulte (imago ou parfait): L'identification des mâles et des femelles n'est pas une tâche difficile. Les mâles ont une poche sur le deuxième et troisième segment de l'abdomen qui contient les organes génitaux secondaires. Les organes reproducteurs actuels des mâles se trouvent sur les derniers segments de l'abdomen ainsi que des appendices annales (crochets ou hameçons) qu'ils utilisent afin de s'accrocher à la femelle pendant l'accouplement. Le mâle produit du sperme au niveau de l'abdomen et le transfère dans les organes génitaux secondaires puis dans le corps de la femelle. Les femelles n'ont pas d'organes génitaux secondaires ni de crochet à l'extrémité de l'abdomen mais à la place elles ont un orifice génital et un petit ovipositeur

situé au bout de l'abdomen qu'elles utilisent pour déposer les oeufs (voir ci-dessus les types de pontes). En général, les couleurs du mâle sont plus vifs que celles la femelle qui est souvent de couleur terne ou grise. Toutefois, il y a des exceptions. Par exemple, les deux sexes de *Calopteryx maculata* ont des couleurs très similaires à l'exception d'une marque blanche que la femelle arbore la distinguant ainsi du mâle.

Lors de la copulation, les odonates forment ce qu'on appelle "une roue d'accouplement." La roue est formée au moment où le mâle saisi la femelle par la tête, celle-ci courbe son abdomen afin d'atteindre les organes génitaux secondaires du mâle. On peut observer ces odonates volant en tandem.

Biologie y Comportement

Hormis les insectes sociaux, les odonates sont sans aucun doute l'ordre d'insectes le plus documenté au niveau de leurs comportements. Des recherches extensives ont été effectuées afin de dévoiler les différents aspects de leurs comportements avec une attention particulière sur les méthodes d'accouplement ainsi que les comportements associés, ces dernières étant les plus captivantes et singulières (voir Corbet 1999 pour un rapport plus complet sur le comportement et la biologie des odonates).

Une Clef des Familles des Adultes Odonata de la Floride

1. La tête est plate en vue dorsale, avec des yeux disjoints par plus qu'un largeur d'un oeil. La nervation et la forme alaire sont similaires dans des ailes avants et en arrières 2 (sous-order ZYGOPTERA)

1'. La tête est ronde en vue dorsale, avec des yeux touchants et qui prennent la majorité de la région de la tête. Si les yeux ne touchent pas ils ne sont pas disjoints par plus qu'un largeur d'un oeil. La nervations et la forme alaire ne sont pas similaires dans des ailes avants et en arrières 4 (sous-order ANISOPTERA)

2(1). Les ailes sont larges avec la nervation épais et plusieurs nervure transversals devant le nodus. Les ailes peuvent être complètement noires ou ils peuvent avoir une tache rouge à la base. Ce sont des demoiselles fortes qui se trouvent dans les forêts ou des endroits ombragés à côté des flots . . . **Calopterygidae**

2'. Les ailes avec une nervation simple, généralement transparents et seulement deux nervure transversals devant le nodus. Normalement des plus petite demoiselles qui se

trouvent près des mares ou des lacs, dans des herbes à côté du littoral 3

3(2'). Les nervures IR2+ et RP3- proviennent plus près de l'arculus que le nodus. On peut les voir suspendues des herbes près des mares en train de se reposer des ailes ouvertes **Lestidae**

3'. Nervures IR2+ et RP3- proviennent plus près du nodus que l'arculus. On peut les voir en train de se reposer des ailes fermer au-dessus de l'abdomen **Coenagrionidae**

4(1'). Les yeux se touchent largement à travers le dessus de la tête **Aeshnidae**

4'. Les yeux ne sont jamais comme ci-dessus 5

5(4'). Les yeux sont effluants ou touchant à un seul point 6

5'. Les yeux ne touchent pas 9

6(5). Le labium a une fente médiane. Le pterostigma n'a pas un nervure croisillon **Cordulegastridae**

6'. Le labium n'est pas comme ci-dessus. Le pterostigma avec un nervure croisillon 7

7(6'). Le loop alaire fait une forme de botte bien développé en aile arrière **Libellulidae**

7'. Le loop alaire fait une forme de botte mais il n'est pas très bien développé ou le loop est présent mais il manque une forme de botte 8

8(7'). Le loop alaire dans l'aile arrière fait une forme de botte mais il manque la région <<d'orteil>> **Corduliidae**

8'. Le loop alaire est présent mais il manque une forme de botte **Macromiidae**

9(5'). Le sous-triangle de l'aile de l'avant n'est pas une cellule seul. Le pterostigma est long (plus long qu'un quart le distance entre le nodus et le bout de R1) **Petaluridae**

9'. Le sous-triangle de l'aile de l'avant est une cellule seul. Le pterostigma n'est pas long. Les derniers segments de l'abdomen sont normalement hypertrophiés **Gomphidae**

Remerciment

Je remercie Dina Bybee pour la revision de ce text et pour ses suggestions.

Références Sélectionnés

Anonymous. (2005). The Dragonfly Society of the Americas. <http://www.odonatacentral.org/> (15 August 2005).

Corbet PS. 1999. Dragonflies: Behavior and ecology of Odonata. Comstock Publishing Associates, Cornell University Press. Ithaca, New York.

Daigle JJ. 1991. Florida Damselflies (Zygoptera): A Species Key to the Aquatic Larval Stages. State of Florida Department of Environmental Regulation. Technical Series. Vol. 11 Num. 1

Daigle JJ. 1992. Florida Dragonflies (Anisoptera): A Species Key to the Aquatic Larval Stages. State of Florida Department of Environmental Regulation. Technical Series. Vol. 12 Num. 1

Lohmann H. 1996. "Das phylogenetische System der Anisoptera (Odonata)." *Deutsche Entomologische Zeitschrift* 106:209–266.

Mauffray B. (2005). International Odonata Research Institute. <http://www.iodonata.net> (18 August 2015).

Miller, P.L. 1992. "The effects of oxygen lack on egg hatching in an Indian dragonfly, *Potamarcha congener*." *Physiological Entomology* 17:68–72.

Mitchell F, et al. (2012). Digital Dragonflies. *Texas A&M AgriLife* <http://agrillife.org/dragonfly/> (18 August 2015).

Rehn AC. 2003. "Phylogenetic analysis of higher-level relationships of Odonata." *Systematic Entomology* 28:181–240.

Sternberg K. 1990. Autökologie von sechs Libellenarten der Moore und Hochmoore des Schwarzwaldes und Ursachen ihrer Moorbindung. DrT, Albert-Ludwigs-University, Freiburg Germany.

Westfall MJ, May ML. 1996. Damselflies of North America. Scientific Publishers, Gainesville, Florida. 649 pp.