À la rencontre des odonates! 2ème version, janvier 2019.

Libellule et demoiselle réunies sur une image… En guise d'introduction au monde des odonates, quoi de plus évocateur ?
Elles vous souhaitent la bienvenue pour découvrir leur monde foisonnant et fascinant !

« Les animaux sont des réponses à des questions qui n'ont même pas eu à être posées. C'est pourquoi ils sont beaux. » *La libellule et le philosophe*, Alain Cugno.

Dans le document, les mots suivis d'un astérisque figurent dans le lexique. (p.38)

Sommaire

Partie 1 - Généralités sur les odonates.....2

A – C'est quoi un odonate ?.....2

B – Anatomie générale.....4

C – Le cycle de vie.....6

1 - Généralités.....6

2 - Le stade larvaire.....6

3 - De la larve à l'adulte.....8

4 - Un accouplement particulier.....12

5 - La ponte.....16

6 - Les odonates , de redoutables prédateurs.....21

7 - Parasitisme.....22

8 - Fin de vie.....23

D – Quelques infos en rab.....24

Partie 2 - Clé (très) simplifiée des odonates de Bretagne.....25

Partie 3 – Présentation de quelques odonates bretons.....28

Partie 4 – Lexique et ressources.....38

A – Lexique.....38

B – Ressources.....40

Partie 1 - Généralités sur les odonates

A – C'est quoi un odonate ?

Libellules, demoiselles, odonates… comment s'y retrouver entre ces termes ?

Celles que l'on appelle communément “libellules” et "demoiselles" font en fait partie de l'ordre* des odonates.

Ce terme, issu du grec, signifie “mâchoire dentée”. En regardant la photo ci-contre, on comprend facilement pourquoi !

Cordulégastre annelé – *Cordulegaster boltonii*

Larve de cordulégastre annelé – *Cordulegaster boltonii*

C'est Fabricius, un scientifique du XVIIIème siècle, qui inventa le terme odonates. Ayant classé les différents insectes en fonction de leur système buccal, il fut impressionné par les larves de libellules et leur rendit hommage en les nommant ainsi !

Elles possèdent en effet un masque dépliable sous le menton, redoutable outil de chasse !

Plus de 6300 espèces d'odonates ont été décrites dans le monde et on en découvre encore chaque année de nouvelles, surtout dans les zones tropicales.

En France, presque 100 espèces ont été observées et plus de 90 s'y reproduisent de manière avérée : c'est le pays d'Europe le plus diversifié. Cette liste n'est par contre pas définitive ! En 2017 une espèce a été vue pour la première fois en France (*Trithemis kirbyi*) tandis que d'autres ont disparu au cours du siècle dernier ou risquent de disparaître à l'avenir.

Du plus petit ou plus grand : le plus petit odonate de Bretagne est l'agrion nain – *Ischnura pumilio*, qui mesure moins de 3 cm. Le plus grand atteint presque les 9 cm ; il s'agit de l'anax empereur – *Anax imperator* (c'est le plus grand d'Europe).

En France, les odonates se déclinent en deux groupes, présentés ci-dessous :

● **Les zygoptères** ou demoiselles ont les quatre ailes identiques. Par ailleurs ils sont fins, d'aspect relativement fragile et se posent avec les ailes repliées ou semi-ouvertes.

Agrion azuré – *Coenagrion caerulescens*

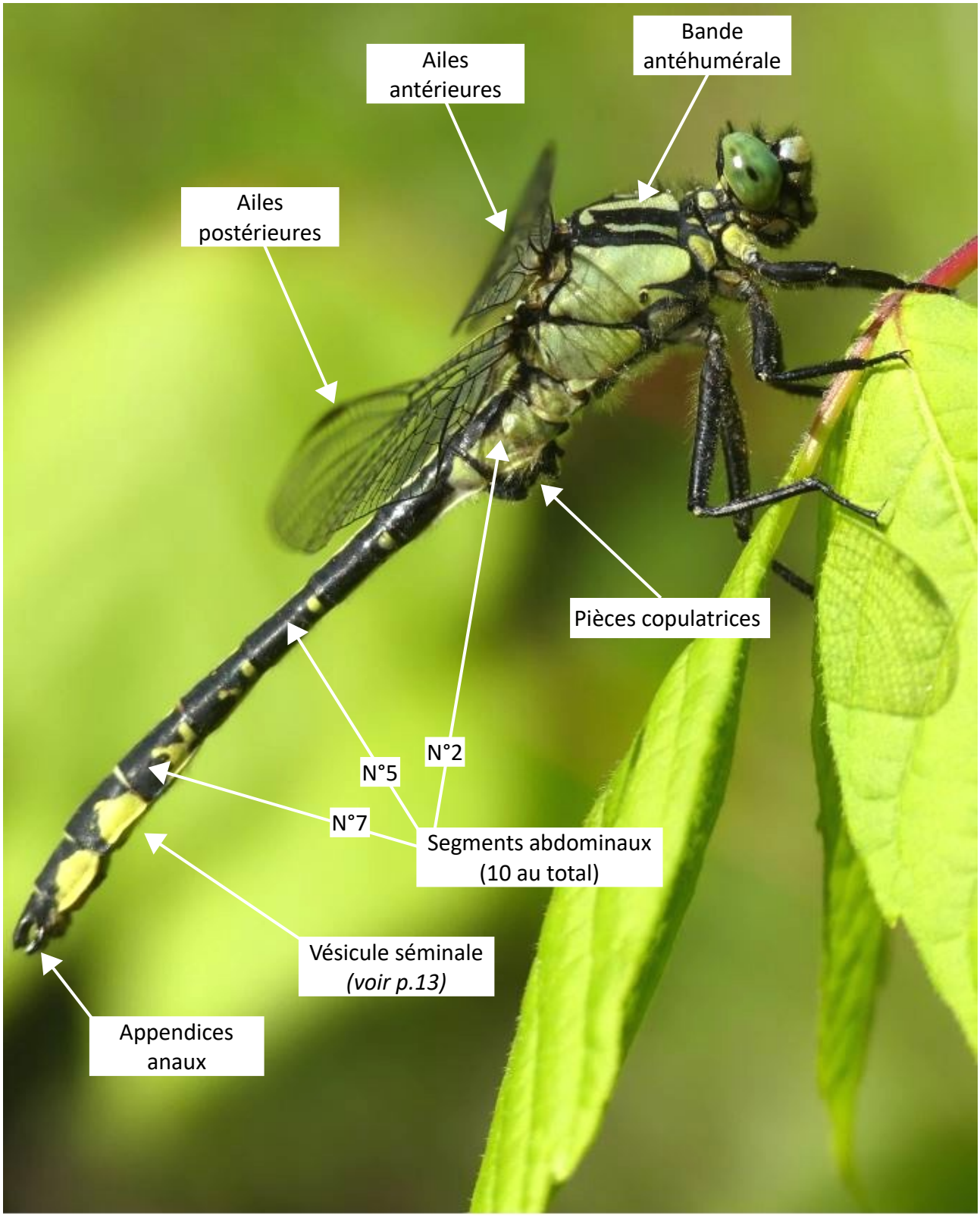
● **Les anisoptères** ou libellules vraies ont les ailes postérieures plus larges que les ailes antérieures. Ils sont d'apparence plus robustes et se posent avec les ailes complètement ouvertes.

Crocothémis écarlate – *Crocothemis erythraea*

B – Anatomie générale

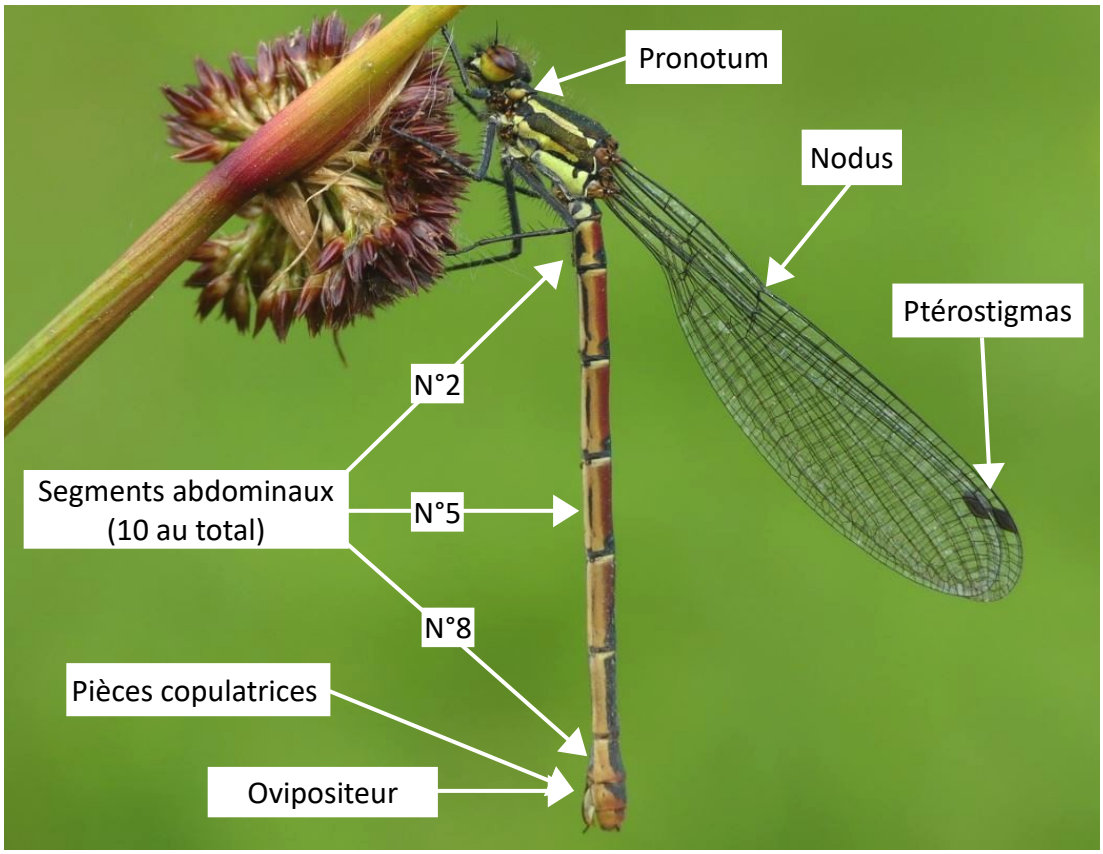
Vue générale d'un mâle anisoptère

Les termes relatifs à l'anatomie sont employés dans les différentes parties du document. Ils sont en général repris dans le lexique à la fin.



Gomphe vulgaire – *Gomphus vulgatissimus*

Vue générale d'une femelle zygoptère

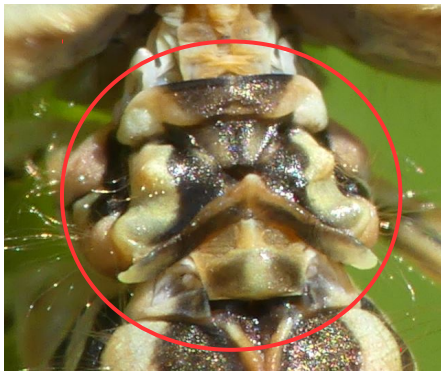


Petite nymphe au corps de feu – *Pyrrhosoma nymphula*

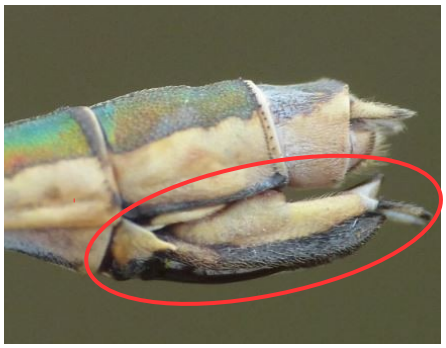
Détails

Femelles

Lame vulvaire

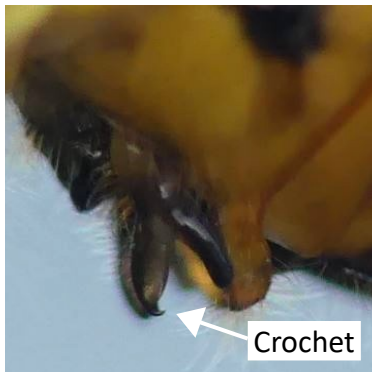


Pronotum



Ovipositeur

Mâles



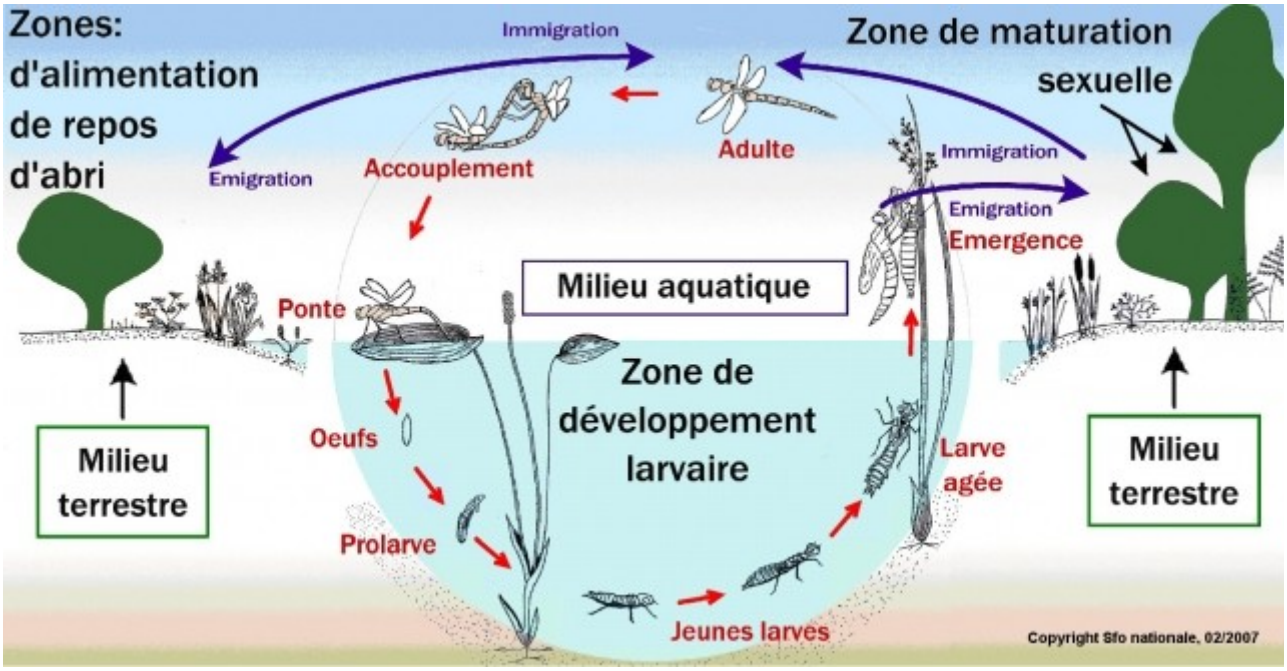
Pièces copulatrices

Appendices anaux

C – Le cycle de vie

1 - Généralités

Le schéma ci-dessous présente le cycle de vie général des odonates.



Source : Société Française d'Odonatologie

Les odonates sont des insectes à métamorphose incomplète*. Cela signifie que les larves se transforment progressivement en adultes, sans passer par un stade immobile (à l'image des papillons au moment de la chrysalide). Les ailes, par exemple, apparaissent avant la dernière mue de la larve. Elles sont rangées dans des fourreaux et grandissent petit à petit.

La particularité des odonates est d'avoir un stade larvaire aquatique. S'ils sont surtout connus à l'état adulte pour leurs prouesses aériennes, ils passent en général la plupart de leur vie sous l'eau !

2 - Le stade larvaire

Avant que ne débute le stade larvaire à proprement parler, le futur odonate passe un certain temps sous forme d'oeuf.

Selon le moment de la saison auquel l'oeuf est pondu, il éclot plus ou moins rapidement. Pondu assez tôt (printemps/été), l'oeuf éclot au bout de quelques jours. A contrario, certaines espèces de fin de saison pondent à l'automne alors que la nourriture se raréfie dans les milieux aquatiques. Ces oeufs entrent alors en diapause* pour la mauvaise saison et écloreront au printemps suivant.

C'est gros comment un oeuf d'odonate ? Les oeufs ont une taille qui va de moins de 0,5 mm à 3 mm environ. Ils sont de forme allongée chez les espèces à ponte endophyte* (p.18) et sphériques chez les espèces à ponte exophyte* (p.21).

Comme tous les animaux ayant un squelette externe (insectes, araignées, serpents, etc.), les larves d'odonates grandissent par mues successives. On en dénombre entre 8 et 18 suivant les espèces. Il n'est pas rare de trouver, flottant à la surface d'une mare, une de ces mues intermédiaires. La dernière mue de la larve donne naissance à l'adulte qui lui ne grandira plus !

Mue intermédiaire d'aeschnidé

Les larves de toutes les espèces d'odonates sont carnivores. Elles possèdent un masque dépliable, inséré sous la tête et pourvu de deux crochets. Cet outil redoutable leur confère un satut de grand prédateur des milieux aquatiques !
Pour chasser, elles sont en général terrées dans la végétation aquatique ou au fond de l'eau, dans les sédiments. Dès qu'une proie passe à leur portée, le masque se déplie et la saisie avec ses crochets. Elles dévorent ainsi des têtards, des petits alevins, d'autres larves d'odonates voire même des femelles adultes venues pondre dans l'eau...

Larve de cordulégastre annelé – *Cordulegaster boltonii* attrapant une larve de chironome

Certaines espèces ont des larves qui se développent très rapidement (2 à 4 mois) et qui au cours d'une année donnent naissance à une ou plusieurs nouvelles générations. On parle alors d'espèces polyvoltines*. On trouve de ces espèces surtout dans les milieux temporaires et les régions chaudes et sèches.
A contrario, certaines espèces ont un stade larvaire très long (jusqu'à 5 ans). Ces espèces vivent souvent en montagne ou dans des régions froides.

Larve d'aeschnidé

3 - De la larve à l'adulte

Après un certain temps passé sous l'eau, quand les conditions sont enfin bonnes, la larve se décide à quitter son lieu de naissance et à explorer les airs ! Arrivée à son dernier stade, elle a déjà subi de grandes modifications. Elle ne se nourrit plus et commence à aller régulièrement hors de l'eau pour tester la respiration aérienne.

Puis vient enfin le moment de la dernière mue, que l'on nomme émergence*. Il s'agit de quitter sa peau de larve, nommée exuvie* et de déployer son corps d'adulte pour continuer le cycle de son espèce !

Voici pour exemple les différentes étapes de l'émergence chez le gomphe à pinces - *Onychogomphus forcipatus*.

Tout d'abord, la larve sort de l'eau et se hisse sur un support (arbre au bord de l'eau, feuille d'iris, rocher...).

Certaines espèces, à l'image du gomphe ci-contre, ne s'aventurent pas très loin.

Quelques fois, des larves ont même le bout de l'abdomen qui touche encore l'eau. D'autres sont par contre capables de marcher plusieurs mètres avant de s'arrêter !

Quand la larve s'immobilise enfin, elle commence à faire gonfler son thorax et sa peau s'ouvre peu à peu.

L'adulte commence alors à sortir de sa peau de larve. Il extrait d'abord le thorax et la tête et puis sort son abdomen petit à petit.

On distingue déjà les ailes, qui sont encore toutes fripées. Elles étaient repliées dans les fourreaux alaires de la larve, qui faisaient office de petits sacs étanches.

Au bout de quelques minutes, l'adulte est entièrement sorti de son exuvie. Ses pattes sont maintenant assez rigides pour maintenir son corps.

Il s'emploie alors à projeter sous pression dans son abdomen et dans les nervures de ses ailes de l'hémolymphe*. C'est ce liquide qui en circulant permet de déplier son corps !

La libellule commence enfin à ressembler à l'insecte que nous connaissons tous ! Il ne lui reste plus qu'à faire sécher ses ailes quelques minutes, avant de pouvoir faire son premier vol.

On observe sur les exuvies des fils blancs : ce sont les trachées. Ces "tuyaux" transportaient l'oxygène, capté depuis le rectum, vers les organes et les cellules.

Au bout de quelques jours, il arborera de belles et vives couleurs, à l'image de l'individu ci-dessous !

Mâle mature de gomphe à pinces – *Onychogomphus forcipatus*

Après son premier envol, l'exuvie de la libellule reste accrochée au support. Si elle est à l'abri vent et de la pluie, elle peut y rester plusieurs semaines voire plusieurs mois (des odonatologues en Allemagne ont marqué des exuvies sous des ponts et certaines y sont restées deux ans !).

Les exuvies constituent le meilleur indice pour attester que l'espèce en question effectue son cycle complet sur le site prospecté.

Elles permettent d'ailleurs de détecter certaines espèces dont on ne voit presque jamais les adultes.

Exuvie de gomphe joli – *Gomphus pulchellus*

L'émergence est une étape critique dans la vie d'un odonate. Pendant quelques minutes ou quelques heures, le temps qu'il soit apte à faire son envol, il ne peut pas fuir ! Les fourmis en profitent de temps en temps…

Cette demoiselle n'aura jamais connu les sensations du vol!

Il arrive aussi que l'émergence ne se déroule pas comme prévue. L'individu ne pourra alors jamais connaître les airs, comme sur l'image de droite, où une aile est restée prisonnière de l'exuvie.

S'il réussit à déployer ses ailes et à s'envoler, il n'est pas pour autant tiré d'affaire. Les premiers vols sont peu assurés et les individus fraîchement émergés sont des proies faciles à attraper pour certains oiseaux et même pour d'autres odonates comme ci-dessous !

Cordulégastre annelé – *Cordulegaster boltonii*

Au total, le taux de mortalité survenant à l'émergence paraît être compris entre 3 et 30 % du total annuel des émergences. Parfois, il peut atteindre 50 % de l'effectif journalier.

Agrion élégant – *Ischnura elegans* dévorant un jeune agrion exclamatif – *Coenagrion pulchellum*

Suite à l'émergence, les odonates s'éloignent des points d'eau pour quelques jours ou quelques semaines de maturation. Durant cette période, ils acquièrent petit à petit leurs couleurs et leurs organes reproducteurs deviennent fonctionnels.

Le sympétrum fascié – *Sympetrum striolatum* de gauche, fraîchement émergé, prendra une belle teinte rouge.

Le caloptéryx vierge – *Calopteryx virgo* naît avec le corps déjà bleu. Ses ailes et ses yeux se colorent petit à petit.

1ère sommation : dispersez-vous!

Quelques espèces ne s'éloignent pas trop de leur lieu d'émergence pendant la période de maturation.

D'autres sont par contre capables de vraies prouesses pour se disperser. Qu'elles le fassent en groupe ou en solitaire, elles peuvent voler sur des centaines de kilomètres avant de se reproduire.

A titre d'exemple, une espèce nord-américaine, *Ischnura hastata*, a investi une île des Açores et s'y reproduit aujourd'hui. Et la seule libellule observée en Islande, *Hemianax ephippiger*, est une espèce se reproduisant en Afrique du Nord ! On l'observe d'ailleurs régulièrement en Bretagne, qu'elle atteint aidée par les vents de sud. Elle ne s'y reproduit par contre pas.

4 - Un accouplement particulier

Après la phase de maturation, les adultes retournent auprès des points d'eau pour se reproduire. L'anatomie particulière des odonates, rend leur accouplement unique chez les animaux !

Voici les différentes étapes.

1 : Le mâle saisit la femelle avec ses appendices anaux*, entre les yeux chez les anisoptères ou sur le pronotum* chez les zygoptères. Le couple est alors dit en tandem*.

Tandem de lestes bruns – *Sympecma fusca*

Zoom sur la tête de la femelle

Chaque espèce possède des appendices qui lui sont propres. Les mâles ne peuvent normalement tenir que des femelles de la même espèce. Ces membres constituent par ailleurs un critère important pour l'identification des espèces.

Le genre *Onychogomphus* est reconnaissable à la taille disproportionnée de ses appendices anaux.

Appendices de gomphe à pinces – *Onychogomphus forcipatus*

2 : Une fois le tandem formé, le mâle effectue une opération particulière : il transfère son sperme depuis sa vésicule séminale*, sous le 9ème segment abdominal*, vers ses pièces copulatrices* sous le 2ème segment.

Pour cela, tout en maintenant la femelle, il doit recourber son abdomen et mettre en contact ses deux extrémités pour effectuer le transfert de sa semence.

Transfert de sperme chez l'agrion de mercure – *Coenagrion mercuriale*

Chez la plupart des odonates, cette opération a lieu une fois la femelle saisie et le tandem posé. Quelques espèces l'effectuent néanmoins en vol, tandis que pour d'autres le mâle le fait avant d'attraper une femelle, en solitaire.

On peut voir ci-dessous, entourée en rouge, la vésicule séminale de deux espèces : c'est l'organe où est produit et stocké le sperme avant le transfert.

Leste dryade – *Lestes dryas*

Gomphe à pinces – *Onychogomphus forcipatus*

3 : Vient ensuite la dernière phase de l'accouplement. La femelle vient alors placer ses pièces copulatrices au contact de celles du mâle, qui sont ornées d'un petit crochet *(voir p.5)*. Il sert à maintenir le couple dans la jolie figure qu'il exécute, qu'on appelle cœur copulatoire.
Une fois bien arrimée, la femelle récupère la semence du mâle.

Formation du coeur copulatoire chez l'agrion de mercure – *Coenagrion mercuriale*

Le coeur copulatoire s'effectue en général posé et dure plusieurs minutes. Chez certaines espèces toutefois, il se fait en vol et ne dure que quelques secondes.

Chez les odonates, la fécondation n'a lieu qu'au moment de la ponte. La femelle, durant le coeur, stocke le sperme dans une cavité.

Ainsi, quand un coeur se forme, il se peut que la femelle se soit déjà accouplée et qu'elle ait encore du sperme du mâle précédent. Si tel est le cas, les mâles de certaines espèces ont un organe qui leur permet de l'enlever ! Ca leur assure de transmettre leurs gènes.

Coeur copulatoire chez l'orthétrum bleuissant – *Orthetrum coerulescens*

Séquence pornodonates

Un cas particulier : sur l'image ci-dessous, on peut voir des *Ischnura elegans* s'essayer au ménage à trois.
Le mâle de gauche maintient la femelle, au centre, alors que celle-ci récupère le sperme du deuxième mâle situé à droite. Ce genre de situation, toutefois anecdotique, touche surtout les zygoptères.

Trio d'agrions élégants – *Ischnura elegans*

Le cas-loptéryx

Les mâles des espèces du genre *Calopteryx* sont les seuls à faire une parade avant l'accouplement. Durant celle-ci, ils volent sur place devant les femelles. Parfois, ils se laissent tomber sur l'eau et dérivent pour montrer qu'il y a assez de courant pour leurs futures larves !

Si la femelle n'est pas consentante, elle relève son abdomen pour le signifier au mâle, qui n'insistera pas.

Femelle de caloptéryx vierge – *Calopteryx virgo*

5 - La ponte

Tous les odonates réalisent la même figure lors de l'accouplement, mais les techniques de ponte varient selon les espèces. On en distingue deux principales :

La ponte endophyte :

Cette méthode consiste à insérer les oeufs dans une plante. Ce type de ponte concerne tous les zygoptères et une famille d'anisoptères, les aeschnidés *(voir p.29)*.

Ovipositeur de leste brun – *Sympecma fusca*

Ces différentes espèces ont en commun un organe de ponte particulier, leur permettant de percer des tissus végétaux plus ou moins durs pour y déposer leurs oeufs : l'ovipositeur*.

Si l'on regarde de plus près le bout de l'abdomen d'une femelle en ponte, on l'observe très nettement sous le 9ème segment abdominal.

Ponte en tandem pour la petite nymphe au corps de feu – *Pyrrhosoma nymphula*

Ici, le mâle reste accroché à la femelle pendant la ponte ; cela lui permet d'être sûr que c'est son sperme qui fécondera les oeufs !

Il arrive cependant que la femelle ponde en solitaire : elle a plus de chance de se faire attraper par un autre mâle alors qu'elle pond.

La famille des aeschnidés, à l'image de l'*Anax imperator* ci-dessous, est la seule famille d'anisoptères à ponte endophyte en France.

Agrion porte-coupe – *Enallagma cyathigerum* et femelle d'anax empereur – *Anax imperator* en ponte

Le moment de la ponte et l'un des seuls où l'on peut observer les femelles de près. Affairées à pondre, pour peu que l'on soit discret, on peut facilement s'approcher d'elles.

Une ponte à haut risque !

Si les odonates maîtrisent le vol à la perfection, il arrive à certaines femelles de s'adonner à la plongée lors de la ponte. Celles qui pondent dans les végétaux aquatiques descendent le long de leur tige, parfois jusqu'à 1m de profondeur ! Elles peuvent rester ainsi plusieurs dizaines de minutes.

De quoi ravir les amphibiens ou même les larves d'odonates, qui ne rechignent pas à croquer un bout d'abdomen !

Ponte en tandem chez l'agrion azuré – *Coenagrion caerulescens*

La femelle de C*halcolestes viridis* s'est spécialisée dans un support de ponte particulier : les arbustres, souvent des saules, bordant les cours d'eau lent, les étangs ou les mares. Comme cette espèce se reproduit en fin de saison, les oeufs n'écloreront qu'au printemps suivant. Les larves se laisseront alors tomber dans l'eau.

Les tiges gardent longtemps une petite cicatrice de l'insertion des oeufs et c'est même une preuve de ponte facile à déceler !

Ponte en tandem chez le leste vert – *Chalcolestes viridis*

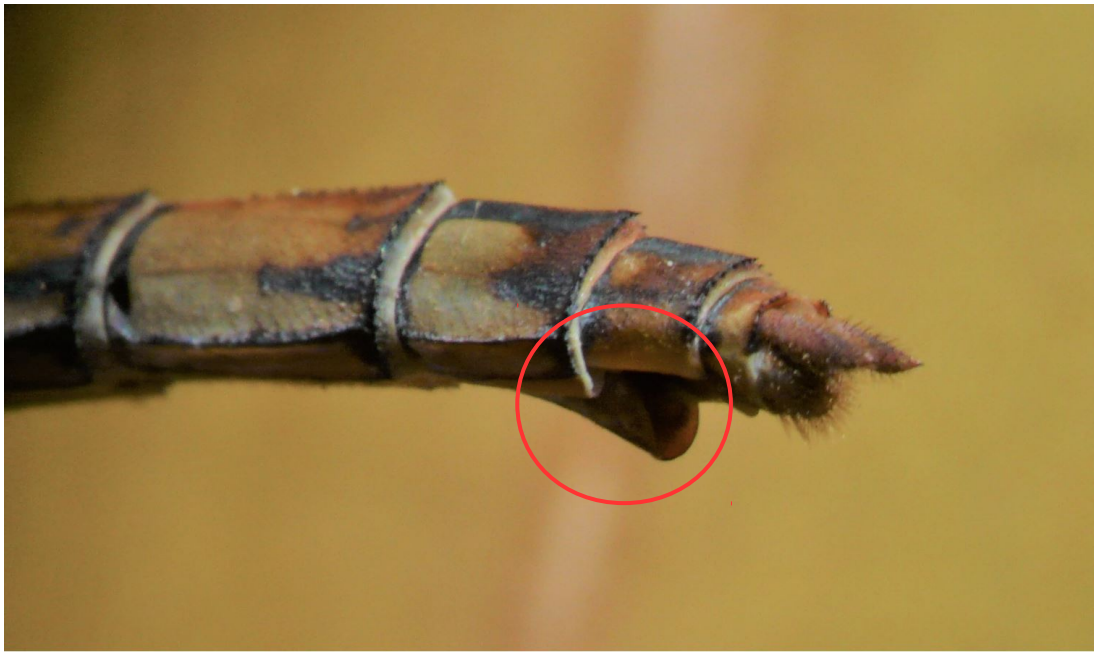
Femelle de petite nymphe au corps de feu – *Pyrrhosoma nymphula*

Certaines femelles qui ont déjà pondu sont facilement repérables.

A force de descendre sous l'eau, leur abdomen se recouvre de boue.

La ponte exophyte :

C'est la deuxième grande technique de ponte ; elle concerne les espèces n'utilisant pas les plantes comme support pour déposer leurs oeufs (tous les anisoptères exceptés les aeschnidés). Les femelles ont en commun un organe de ponte appelé lame vulvaire* : c'est une sorte de bec verseur, servant à faire sortir leurs oeufs.



Lame vulvaire de sympétrum fascié – *Sympetrum striolatum*

Lame vulvaire de cordulégastre annelé – *Cordulegaster boltonii*

Chez les espèces du genre *Cordulegaster* (grandes libellules noires et jaunes), la lame vulvaire est allongée ; cela va de pair avec un mode de ponte atypique.

Les femelles pondent dans les ruisseaux et les rivières, en adoptant la technique du marteau-piqueur :

Elles se mettent à la verticale et enfoncent régulièrement leur abdomen dans l'eau.

Leur lame vulvaire s'enfonce alors dans le substrat et elles y déposent un oeuf à chaque fois.

Libellule déprimée – *Libellula depressa* en ponte

Chez *Libellula depressa*, le femelle pond en solitaire mais le mâle reste dans les parrages pour dissuader les éventuels prétendants.

Elle imite alors le yo-yo, tapotant la surface de l'eau avec le bout de son abdomen. A chaque fois qu'elle touche l'eau, elle lâche un ou plusieurs oeufs.

La même technique est adoptée par les *Orthetrum*, comme ci-dessous. Chez les *Sympetrum*, le couple pond en tandem. C'est alors le mâle qui donne l'impulsion pour que la femelle touche l'eau et lâche ses oeufs.

Orthétrum bleuissant – *Orthetrum coerulescens* en ponte

6 - Les odonates, de redoutables prédateurs

Agrion élégant – *Ischnura elegans* mangeant un diptère

Les odonates sont dès leur naissance des carnivores. Si à l'état larvaire ils mangent tout ce qui passe à leur portée, une fois adultes ils sont insectivores : papillons, mouches, éphémères, guêpes et même autres odonates, parfois de la même espèce, sont au menu !

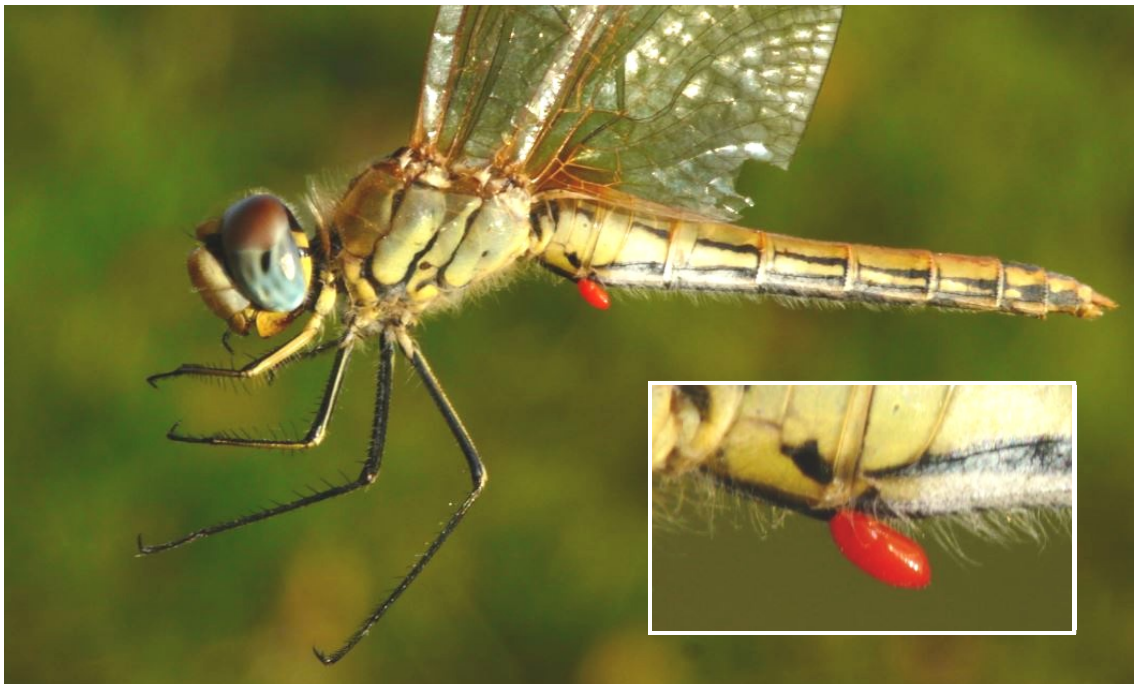
Agrion élégant – *Ischnura elegans* mangeant un de ses congénères

A l'image des chauves-souris, les odonates sont très efficaces en tant qu'anti-moustiques ! Et ils font même mieux, en mangeant leurs larves quand ils vivent encore sous l'eau...

7 - Parasitisme

Il est fréquent que les odonates transportent à leur insu des larves d'acariens, de différentes espèces.

Ces acariens ont des cycles de vie complexes et se fixent sur les larves d'odonates à leur dernier stade, sous l'eau. Au moment de l'émergence, ils migrent sur le corps de l'adulte.



Sympétrum à nervures rouges – *Sympetrum fonscolombii* parasitée

Petite nymphe au corps de feu – *Pyrrhosoma nymphula* parasitée

Certaines espèces d'acariens semblent utiliser les odonates seulement comme moyen de transport, tandis que d'autres pompent leur hémolymphe.

Dans tous les cas, cela ne semble pas avoir un impact significatif sur les individus.

8 - Fin de vie

Le statut de prédateur des odonates ne les place cependant pas en haut de la chaîne alimentaire. Ils servent eux-aussi de nourriture à bon nombre d'animaux (voire de plantes carnivores dans les tourbières !) : oiseaux, amphibiens et autres insectes (frelons, mantes religieuses) peuvent en faire leur menu.

Punaise aquatique ayant attrapé une naïade aux yeux bleux – *Erythromma lindenii*

Petite nymphe au corps de feu – *Pyrrhosoma nymphula* dans la toile d'une tétragnathe

Une des morts les plus fréquentes reste la capture dans une toile d'araignée.

Les jours d'émergences massives, c'est le jackpot pour les tisseuses de toiles !

D – Quelques infos en rab

Les odonates et l'autochtonie*

La seule observation d'un adulte ne permet pas d'affirmer que l'espèce se reproduit à un endroit. Certaines espèces font de grandes distances durant leur période de maturation et on peut les croiser en un lieu sans qu'elles n'y effectuent leur cycle.

L'observation d'un comportement d'accouplement ou d'une ponte ne permettent pas non plus d'attester à 100% de l'autochtonie d'une espèce sur un site. Certaines espèces pondent "au hasard" et ces pontes peuvent ne pas aboutir.

La façon la plus sûre d'attester de l'autochtonie d'une espèce sur un site est d'observer une émergence ou d'identifier une exuvie.

Combien de temps ça vit un odonate adulte ?

On peut dire qu'en moyenne, la durée de vie d'un adulte se situe entre 1 et 2 mois. Cette donnée est très variable et dépend de facteurs météorologiques, de la pression de prédation, de la quantité de nourriture disponible, etc. Des études sont menées pour suivre au cours d'une saison les individus d'une population, en marquant les odonates et en tentant de les recapturer au fil des jours. Mais de telles études sont difficiles à généraliser, elles demandent un effort de prospection très important.

Pour ce qui est des exceptions à cette règle, hormis *Sympecma fusca (voir p.34)*, on peut noter le cas de *Sympetrum striolatum*. Les individus émergent en général dans le courant ou vers la fin de l'été et chaque année on en retrouve quelques-uns jusqu'en janvier. Ils vivent plus de 6 mois !

En fin de vie, il est fréquent de voir des individus avec des bouts d'ailes, voire des ailes entières en moins. Ca ne les empêche pas pour autant de voler ! Chez certaines espèces les femelles se couvrent de pruine* quand leur fin approche.

C'est le cas pour la femelle de droite, à qui il manque une grande partie des ailes postérieures !

Orthétrum bleuissant – *Orthetrum coerulescens*

Partie 2 - Clé (très) simplifiée des odonates de Bretagne

Cette clé a pour vocation de vous orienter dans la plupart des cas jusqu'à une famille ou un genre. Elle se base souvent, surtout pour les zygoptères, sur des individus mâles et matures. Pour aller plus loin dans l'identification, il faudra s'armer d'ouvrages spécialisés (voir ressources).

Par ailleurs, sont proposés surtout des critères d'orientation (couleur, taille) et non d'identification. Ceux-ci sont généralement plus ténus et concernent souvent les pièces copulatrices et les appendices anaux.

---

1) **a.** Ailes postérieures plus larges que les antérieures *(fig.1)* :..... **Anisoptères** voir **2)**
b. Ailes postérieures et antérieures de forme identique *(fig.2)* :..... **Zygoptères** voir **5)**

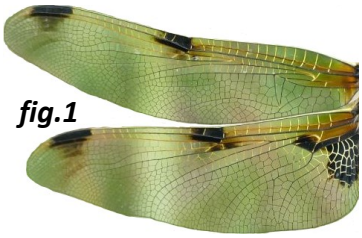


fig.1

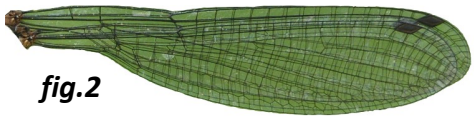


fig.2

2) **a.** Yeux nettement séparés, corps jaune et noir *(fig.3 & 4)* :..... **Gomphidés (p.28)**

fig.3

fig.4

b. Yeux se touchant sur une grande longueur, grande taille *(fig. 5 & 6)* :.... **Aeschnidés (p.29)**

fig.5

fig.6

c. Yeux se touchant sur une petite longueur ou en un point *(fig.7 & 8)* :..... voir **3)**

fig.7

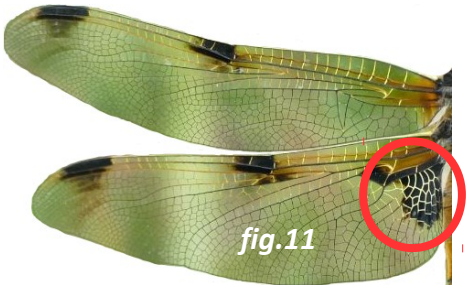
fig.8

3) **a.** Corps noir et jaune, grande taille *(fig.9)* :..... **Cordulégastre annelé**

b. Corps à reflets métalliques, verts ou cuivrés *(fig.10)* :..... **Cordulidés (p.30)**

c. Autres :..... voir **4)**

4) **a.** Tâche noire à la base des ailes postérieures *(fig.11 & 12)* :..... ***Libellula*** **(p.31)**



b. Pas de tâche noire et mâles à abdomen bleu *(fig.13)* :..... ***Orthetrum*** **(p.31)**

c. Pas de tâche noir et mâles à abdomen rouge *(fig.14 & 15)*:..... **Voir p.32**

5) **a.** Ailes colorées *(fig.16 et 17)* :..... ***Calopteryx*** **(p.33)**

fig.16

fig.17

b. Ailes transparentes :..... voir **6)**

6) **a.** Corps à reflets métalliques, verts ou cuivrés *(fig.18 & 19)* :..... **Lestidés (p.34)**

fig.18

fig.19

b. Corps des mâles avec du rouge ou du orange *(fig. 20, 21 &22)* :..... **Voir p.35**

fig.20

fig.21

fig.22

c. Abdomen des mâles avec beaucoup de bleu *(fig.23 & 24)* :..... **Voir p.36**

fig.23

fig.24

d. Abdomen des mâles surtout noir *(fig.25 & 26)* : ..... **Voir p.37**

fig.25

fig.26

Partie 3 – Présentation de quelques odonates bretons

Gomphidés

En Bretagne, cette famille est représentée par 5 espèces : *Gomphus pulchellus, Gomphus vulgatissimus, Gomphus simillimus, Onychogomphus uncatus* et *Onychogomphus forcipatus*.

Gomphe à pinces – *Onychogomphus forcipatus*

Les mâles du genre *Onychogomphus* sont faciles à reconnaître avec leurs appendices anaux impressionnants *(voir p.12)*.

Pour différencier les deux espèces, on peut se baser sur les motifs du thorax et la forme des appendices.

A part *Gomphus pulchellus*, qui se plaît en tous milieux et qui est une des libellules les plus communes dans la région, les gomphidés sont peu fréquents en Bretagne et se reproduisent dans les eaux courantes.

A moins d'observer des émergences, il est d'ailleurs difficile de détecter les adultes du genre *Gomphus*. Ils s'éloignent rapidement de leur lieu de naissance et n'y reviennent que très discrètement.

Gomphe vulgaire – *Gomphus vulgatissimus*

Gomphe joli – *Gomphus pulchellus*

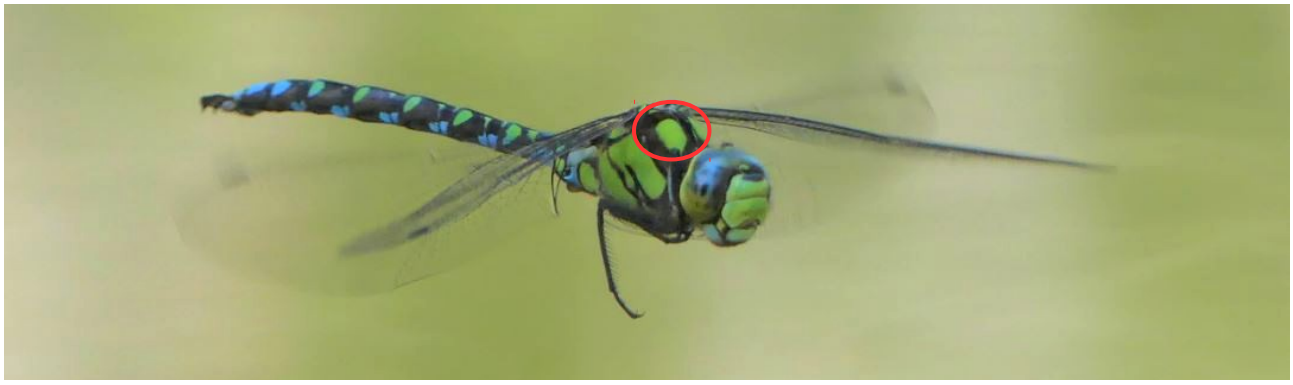
Pour identifier *Gomphus pulchellus* il faut regarder son thorax : c'est le seul de son genre à avoir une bande noire qui relie la base des ailes antérieures à sa 2ème paire de pattes.

De plus, son abdomen est rectiligne comparé aux autres, plutôt en massue avec un élargissement sur les derniers segments.

Aeschnidés

En Bretagne, cette famille est représentée par 9 espèces : *Aeshna affinis, Aeshna cyanea, Aeshna isoceles, Aeshna mixta, Anax imperator, Anax parthenope, Boyeria irene, Brachytron pratense* et *Hemianax ephippiger*.

Les aeschnidés sont capables de voler sur de longues distances, à l'image d'*Hemianax ephippiger* *(voir p.11).* Cette espèce, d'ailleurs, bien qu'observée régulièrement en Bretagne, ne s'y est à priori jamais reproduite.
Aeshna affinis et *Aeshna mixta* se regroupent à l'automne par centaines voire par milliers et font route ensemble des kilomètres durant, avant de se disperser pour se reproduire.



Aeschne bleue – *Aeshna cyanea*

Aeshna cyanea, l'espèce ci-dessus, se reconnaît entre autres à la grande taille de ses bandes antéhumérales (entourées en rouge). Elle vole jusque tard dans la saison et se rencontre en tous milieux. La femelle pond un peu n'importe où, jusque sur les bottes ou les pantalons des naturalistes trop curieux !

Le mâle d'*Anax imperator*, comme sur l'image de droite, se reconnaît par son thorax entièrement vert. C'est la plus grande libellule de France.

Au sein de cette famille, *Boyeria irene* est la seule espèce à être strictement inféodée aux eaux courantes. Elle a aussi la particularité de voler le soir, quand la nuit est tombée.

Anax empereur – *Anax imperator*

Cordulidés

En Bretagne, cette famille est représentée par 4 espèces : *Cordulia aenea, Oxygastra curtisii, Somatochlora flavomaculata* et *Somatochlora metallica*.

Cordulia aenea est l'espèce la plus commune parmis les quatre en Bretagne. Elle est présente plutôt en début de saison et survole alors infatigablement les mares et les étangs.

En vol, on peut aisément la confondre avec les espèces du genre *Somatochlora*. Si on a la chance de prendre en photo ou de mettre dans un filet un cordulidé, il faut alors regarder la face de la bestiole. Si elle a du jaune c'est une *Somatochlora (fig.1)*, sinon c'est *Cordulia aenea (fig.2)*.

Cordulie bronzée – *Cordulia aenea*

Cordulie à corps fin – *Oxygastra curtisii*

Oxygastra curtisii est une des deux espèces d'odonates protégées en Bretagne. Son aire de répartition mondiale est assez réduite : de la péninsule ibérique à la Belgique, grosso modo.

On reconnaît cette espèce aux tâches jaunes qui ornent le dessus de son abdomen.

Quand les individus sont matures, ils possèdent comme tous les cordulidés de magnifiques yeux émeraudes.

Libellulidés

En Bretagne, cette famille est représentée par 17 espèces : *Crocothemis erythraea, Libellula depressa, Libellula fulva, Libellula quadrimaculata, Orthetrum albistylum, Orthetrum brunneum, Orthetrum cancellatum, Orthetrum coerulescens, Sympetrum danae, Sympetrum flaveolum, Sympetrum fonscolombii, Sympetrum meridionale, Sympetrum sanguineum, Sympetrum striolatum, Sympetrum vulgatum, Leucorrhinia albifrons* et *Leucorrhinia caudalis.*

Libellula

Les espèces du genre *Libellula* ont toutes une tâche noire à la base de l'aile postérieure. Elles sont toutes communes dans la région, mais la plus fréquente est *Libellula depressa*. Elle se plait dans tous types de pièces d'eau et apparaît rapidement lors de la création d'une mare : on parle alors d'espèce pionnière.

Libellula quadrimaculata, quant à elle, est une des plus belles espèces de la région ! C'est la seule à avoir les ailes tachetées ainsi. Pas besoin de la voir deux fois pour apprendre à la reconnaître !

Libellule à quatre tâches – *Libellula quadrimaculata*

Orthetrum

Les mâles des quatre *Orthetrum* deviennent bleus une fois matures. C'est une fine poudre qui recouvre leur corps et que l'on appelle "pruine". L'*Orthetrum brunneum* en plus de son abdomen, a églement le thorax recouvert. Avec son front blanc en plus, on le reconnait bien. L'*Orthetrum cancellatum,* lui, n'a pas de pruine sur les derniers segments abdominaux, qui sont noirs (*Orthetrum albistylum* non plus, mais il est très rare !).

Orthétrum brun – *Orthetrum brunneum*

Crocothemis erythraea

Crocothemis erythraea pourrait être un symbole de l'évolution du climat. Depuis des décennies, l'espèce étend son aire de répartition vers le nord : elle a atteint l'Angleterre en 1995. Le mâle mature est immanquable. Il entièrement rouge, de l'abdomen au bout des pattes !

Crocothémis écarlate – *Crocothemis erythraea*

Sympetrum

Les *Sympetrum* sont les plus petits anisoptères en Bretagne. Les mâles matures sont rouges, à l'exception du *Sympetrum danae*.

Ce dernier, à priori, ne se reproduit que dans les Monts d'Arrée. Il arrive cependant d'en croiser jusqu'en Ille-et-Vilaine. Connu pour ses capacitées de dispersion, il est probable qu'il s'agisse d'individus erratiques*.

Sympétrum noir – *Sympetrum danae*

Sympétrum fascié – *Sympetrum striolatum*

Les femelles et les mâles immatures des *Sympetrum* ont une teinte plutôt jaune.

Sympetrum striolatum, comme la femelle à gauche, est l'espèce que l'on observe en général le plus tard dans la saison. Dans le sud de la France, des individus passent le nouvel an presque chaque année. A la faveur d'un hiver doux, certains individus croisent même les premières pontes de *Sympecma fusca* en début de printemps ! *(voir p.34)*

Calopteryx

En Bretagne, ce genre est représenté par 2 espèces : *Calopteryx splendens* et *Calopteryx virgo*.

Les deux espèces sont inféodées aux eaux courantes, avec néanmoins des exigences différentes. On rencontre *Calopteryx virgo* surtout sur les cours d'eau de petite taille, aux eaux fraîches et bien oxygénées. Quand la rivière s'élargit, que l'eau ralentit et se réchauffe, il est rapidement supplanté par *Calopteryx splendens*.

Caloptéryx vierge – *Calopteryx virgo*

Les mâles des deux espèces sont simples à différencier. *Calopteryx virgo* a les ailes presque entièrement bleutées. Seule l'insertion des ailes sur le thorax est transparente.

Calopteryx splendens quant à lui n'a les ailes colorées qu'à partir du nodus* et la tâche n'atteint pas le bout de l'aile.

Les femelles des deux espèces sont par contre plus délicates à déterminer. Mais en général, si l'on trouve une population de *Calopteryx*, on rencontrera plus de mâles que de femelles.

Caloptéryx éclatant – *Calopteryx splendens*

Femelle de caloptéryx éclatant – *Calopteryx splendens*

Lestidés

En Bretagne, cette famille est représentée par 6 espèces : *Chalcolestes viridis, Lestes barbarus, Lestes dryas, Lestes sponsa, Lestes virens* et *Sympecma fusca*.

A part *Chalcolestes viridis*, les lestidés ne sont pas très fréquents en Bretagne.

Sympecma fusca, elle, est une espèce avec un fonctionnement particulier, unique en France. Après un stade larvaire de quelques mois, les adultes émergent dans le courant de l'été. Ils se dispersent alors loin des points d'eau, seuls ou en groupe.
Quand l'automne arrive, que les températures baissent et que la nourriture se fait plus rare, ils se trouvent alors une cachette dans une haie, un boisement, sous des pierres, dans des hautes herbes, etc. Ils y passeront l'hiver.

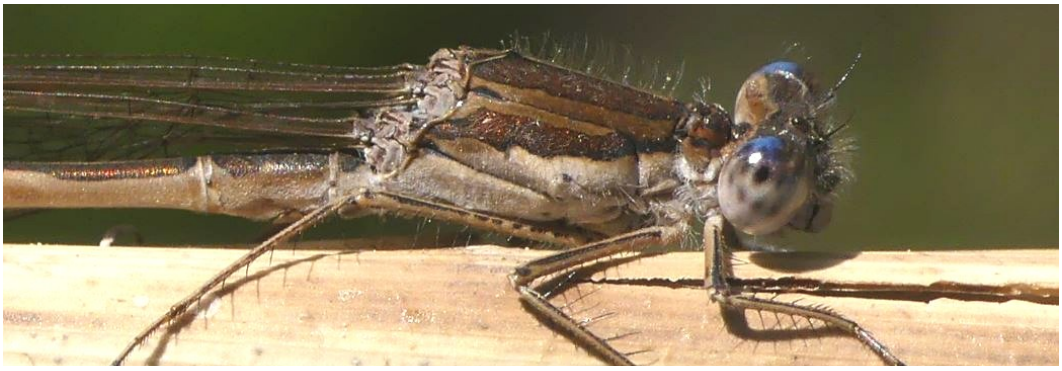
Leste brun – *Sympecma fusca* immature

Leste brun – *Sympecma fusca*

Si, durant ce temps, un petit rayon de soleil vient réchauffer leur planque, il est possible d'en voir voler, en plein mois de décembre ! Ces observations sont quand même très peu fréquentes.

Ensuite, à partir de mars ou d'avril selon les régions, dès que le soleil printannier réchauffe l'atmosphère, on voit en quelques jours tous les *Sympecma fusca* réinvestir les points d'eau où ils sont nés. Ils y affluent pour se reproduire enfin, 7 ou 8 mois après avoir émergé. Pendant quelques jours, ils ont les mares et les étangs pour eux-seuls !

Puis rapidement, la population va décliner. Les larves issues de leur ponte, elles, sont bien actives. Elles se développeront en quelques mois pour émerger durant l'été et perpétuer le cycle original de cette espèce.
Les reflets métalliques propres aux lestidés sont surtout visibles quand les individus sont jeunes. Quand ils viennent pondre en début de printemps, leur corps s'est assombri. Des petites tâches bleues colorent alors souvent leurs yeux.



Leste brun – *Sympecma fusca*

Autres familles – les rouges et oranges

Les espèces qui vont suivre sont réparties en deux familles, les coenagrionidés et les platycnemididés. Par souci de simplification, elles seront présentées en fonction de leur couleur.

Il y a en Bretagne 2 espèces de zygoptères au corps rouge : *Pyrrhosoma nymphula* et *Ceriagrion tenellum*. Ces deux espèces sont communes dans la région.

Faire la différence entre les deux espèces n'est pas si compliqué. *Pyrrhosoma nymphula* a les pattes noires tandis que *Ceriagrion tenellum* les a rouges.

Pyrrhosoma nymphula est une des espèces qui émerge le plus tôt dans la saison. Quand on voit les *Sympecma fusca* affluer vers les mares en début de printemps *(voir p.34)*, on sait que la belle rouge ne va pas tarder à pointer le bout de son abdomen.

Les femelles des deux espèces ont une coloration plus ou moins rouge. Certaines ont même l'abdomen entièrement noir. La couleur des pattes, par contre, ne change pas et permet toujours de faire la distinction entre les deux.

Petite nymphe au corps de feu – *Pyrrhosoma nymphula*

Agrion délicat – *Ceriagrion tenellum*

Agrion orangé – *Platycnemis acutipennis*

Le mâle de *Platycnemis acutipennis* est simple à identifier : c'est la seule espèce orange chez nous ! Pour la femelle, moins colorée, c'est plus délicat et elle peut facilement être confondue avec celles des autres *Platycnemis*.

Avec de beaux yeux bleus en prime, comment ne pas succomber à son charme ?

Autres familles – les abdomens bleus

En Bretagne, il y 7 espèces de zygoptères au corps à dominante bleue : *Platycnemis pennipes, Coenagrion mercuriale, Coenagrion puella, Coenagrion pulchellum, Coenagrion scitulum, Enallagma cyathigerum* et *Erythromma lindenii.*

Ces espèces ne sont pas les plus simples à déterminer et il faut regarder plusieurs critères (dessins du 2ème segment, forme du pronotum, des pièces anales, etc.) pour pouvoir les nommer. Les femelles, qui elles sont presque toutes noires, s'identifient essentiellement à la forme de leur pronotum. Pas le plus funky pour débuter !

Agrion porte-coupe – *Enallagma cyathigerum*

Enallagma cyathigerum est une espèce très commune. Heureusement, pour nous, son identification n'est pas trop difficile. En plus de son dessin atypique sur le 2ème segment chez le mâle (en forme de champignon ou de petite boule), elle a un thorax particulier : la bande antéhumérale *(1)*, bleue, est nettement plus large que la bande noire *(2)* qu'elle surplombe. De plus, elle n'a pas de trait noir sur la suture située juste en dessous *(3)*.

Agrion de mercure – *Coenagrion mercuriale*

Coenagrion mercuriale est un des deux odonates protégés présents en Bretagne ; ce n'est pas pour autant l'espèce la plus rare.

Il est assez exigeant en terme d'écologie et ses larves se plaisent dans les petits ruisseaux ou les fossés aux eaux de bonne qualité et fournis en plantes aquatiques.

Pour le reconnaître, on regarde entre autres le motif de son 2ème segment. Pour la plupart des individus mâles, il est en forme de casque gaulois, viking, ou évoque le symbôle astronomique de Mercure selon les auteurs *(voir encadré en blanc)*.

Autres familles – les abdomens noirs

En Bretagne, il y a 4 espèces à l'abdomen majoritairement noir : *Erythromma najas, Erythromma viridulum, Ischnura elegans* et *Ischnura pumilio*.

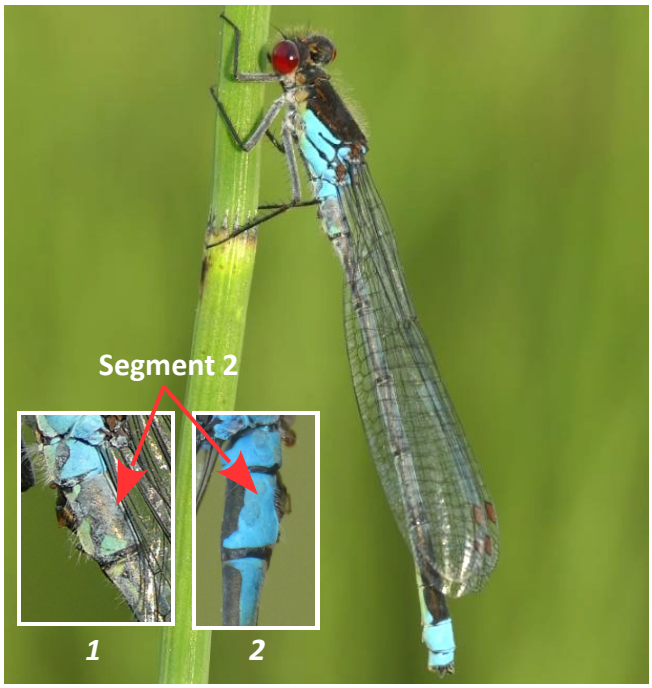
Les quatre ont en commun leur abdomen noir, excepté un ou plusieurs segments.

Parmi elles, *Ishnura elegans* est de loin la plus commune. On la reconnaît en repérant quel segment est coloré sur son abdomen : le 8ème *(1)*.
Ischnura pumilio, bien moins fréquent, possède le 9ème segment coloré *(2)*.

Chez les *Ischnura*, plusieurs "formes" existent et se traduisent par des couleurs différentes, pour le thorax et la tâche abdominale. Ces colorations évoluent durant la période de maturation.

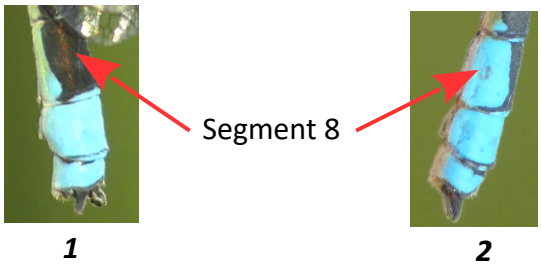
Agrion élégant – *Ischnura elegans*

Thorax d'agrions élégants – *Ischnura elegans*



Naïade aux yeux rouges – *Erythromma najas*

Les mâles des deux espèces d'*Erythromma* se distinguent des *Ischnura* par leurs yeux rouges. Ensuite, pour savoir de quelle espèce il s'agit, il faut regarder les bestioles de côté, au niveau des 2èmes et 8èmes segments. Si le côté de ces segments est noir c'est *Erythromma najas (1)*. S'il est bleu, c'est *Erythromma viridulum (2)*.



Partie 4 – Lexique et ressources

A – Lexique

Les définitions apportées sont très largement inspirées des ouvrages suivant :

- DIJKSTRA K.-D. B. & LEWINGTON R, (2007). ***Guide des Libellules de France et d'Europe***. Delachaux et Niestlé, Paris, 320 pages
- DELIRY C., coord., (2008). ***Atlas illustré des libellules de la région Rhône-Alpes***. Dir. du Groupe Sympetrum et Muséum d'Histoire Naturelle de Grenoble, Biotope, Mèze (Collection Parthénope), 408 pages.
- POITOU-CHARENTE NATURE (Ed), (2009). ***Libellules du Poitou-Charente***. Poitou-Charente Nature, Fontaine-le-Compte, 256 pages.

Pour les mots relatifs à l'anatomie, rendez-vous aux pages 4 & 5.

❁ **Appendices anaux** : ensemble des pièces situées au bout de l'abdomen. Chez les mâles, ils sont plus développés et servent à maintenir la femelle lors de l'accouplement. Ils sont souvent utilisés pour l'identification. *(voir p.4 & 5)*

❁ **Autochtone** : se dit d'une espèce qui effectue son cycle complet sur un site.

❁ **Diapause :** arrêt temporaire du développement, anticipation à des conditions environnementales défavorables. Concerne les oeufs et parfois les larves.

❁ **Emergence** : nom de la dernière mue, qui donne naissance à l'insecte adulte.

❁ **Endophyte** (ponte) : les oeufs sont insérés dans des végétaux.

❁ **Erratisme** (individu erratique) : individu s'étant éloigné de sa zone d'émergence, à la recherche d'un nouvel endroit pour se reproduire.

❁ **Exophyte** (ponte) : les oeufs sont lâchés librement au-dessus de l'eau ou enfoncés dans un substrat (lit de rivière, berge sableuse par exemple).

❁ **Exuvie** : nom de la dernière peau larvaire, abandonnée par l'adulte après son émergence.

❁ **Hémolymphe** : liquide circulant dans le corps des insectes.

❁ **Lame vulvaire** : organe de ponte exophyte. *(voir p.4 & 5)*

❁ **Métamorphose incomplète** : type de développement de certains insectes (odonates, orthoptères, éphémères, etc.). Ces insectes grandissent petit à petit, la larve ressemblant déjà à l'adulte (6 pattes, ailes grandissant au fil des mues, etc.).

❁ **Métamorphose complète** : à l'inverse du mode de développement précédent, les larves ne ressemblent en rien aux adultes. Elles passent par un stade immobile pour se transformer complètement et donner naissance à l'adulte (la chrysalide chez le papillon).

❁ **Nodus** : milieu de l'aile *(voir p.4 & 5)*.

❁ **Ordre** : niveau hiérarchique de classification du monde vivant. On utilise encore aujourd'hui le systême de classification proposé par Linné, dont l'acronyme est RECOFGE. Voici pour exemple comment on peut "ranger" *Anax imperator* :

Règne : animal / Embranchement : arthropodes / Classe : insectes / Ordre : odonates / Famille : Aeschnidés / Genre : *Anax* / Espèce : *imperator*

Il n'y a pas de consensus dans la façon de classer le monde vivant et cela évolue constament, au gré des découvertes. Des espèces passent ainsi d'une famille à une autre assez régulièrement.

❁ **Ovipositeur** : organe de ponte endophyte. *(voir p.4 & 5)*

❁ **Pièces copulatrices** : chez le mâle elles sont situées sous le 2ème segment et chez la femelle sous les 8èmes et 9èmes segments. *(voir p.4 & 5)*

❁ **Polyvoltine** : se dit d'une espèce qui effectue plusieurs générations dans une même année. Si l'espèce n'a qu'une génération par an, on la qualifie d'univoltine. Et s'il faut plusieurs années pour produire une génération, on parle d'espèce semivoltine.

❁ **Pronotum** : petite plaque recouvrant l'avant du thorax, juste derrière les yeux. C'est là que les mâles fixent leurs appendices anaux pour l'accouplement chez les zygoptères. *(voir p.4 & 5)*

❁ **Pruine** : poudre bleu qui recouvre l'abdomen (voire le thorax) des mâles matures chez certaines espèces. Certaines femelles en fin de vie en ont également.

❁ **Segment abdominal** : l'abdomen des odonates est divisé en 10 segments. Le 1er et le 10ème sont très petits et peu visibles. *(voir p.4 & 5)*

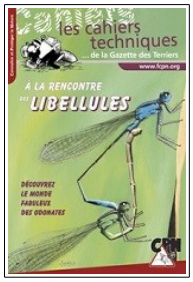
❁ **Tandem** : position dans laquelle le mâle tient la femelle avec ses appendices anaux.

❁ **Vésicule séminale** : organe où est produit et stocké le sperme avant son transfert. Il est situé sous le 8ème segment. *(voir p.4 & 5)*

B – Ressources

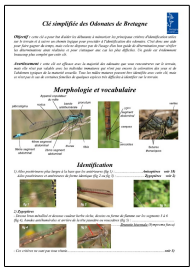
1 - Bibliographie

- **Pour débuter** : des ouvrages accessibles et vulgarisés



Cet ouvrage, à destination des débutants, est très bien vulgarisé. Il traite brièvement de l'écologie des libellules et propose une clé d'identification simplifiée. Bien illustré, complet et d'un prix abordable, c'est le livre idéal pour se familiariser avec les odonates.

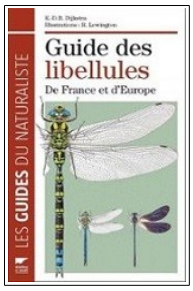
BERNIER C, (2003). **A la rencontre des libellules**. *Cahier technique de la Gazette des Terriers, Fédération des clubs CPN, 75 pages.*



Cette clé simplifiée des zygoptères de Bretagne peut s'avérer utile pour débuter. Elle concerne uniquement les espèces présentes en Bretagne et s'attache essentiellement à l'identification des mâles matures. Elle permet donc de ne pas trop s'y perdre au début, en ciblant les individus les plus faciles à identifier.

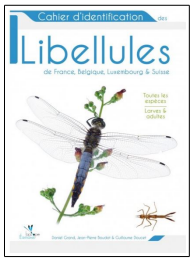
DAVID J, (2011). **Clé simplifiée des odonates de Bretagne (Zygoptères)**, *5 pages*

- **Pour aller plus loin sur le terrain** : des ouvrages précis et complets



La qualité de ses illustrations fait de ce guide la référence actuelle pour le terrain. Pour une grande majorité d'espèces, les mâles, mais aussi les femelles et immatures sont représentés. Par ailleurs, chaque monographie détaille les critères d'identification de manière très précise.

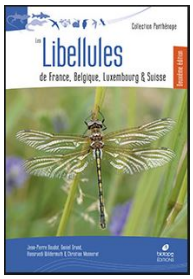
DIJKSTRA K.-D. B. & LEWINGTON R, (2007). **Guide des Libellules de France et d'Europe.** *Delachaux et Niestlé, Paris, 320 pages*.



Ce livre permet d'identifier toutes les espèces françaises à l'aide d'une clé d'identification. Les critères sont récents et à jour.
En plus, en fin d'ouvrage, les auteurs ont intégré une clé d'identification simplifiée des exuvies. Cette clé est accessible et ne nécessite qu'une loupe de botaniste.

GRAND D., BOUDOT J-P., DOUCET G., (2014).**Cahier d'identification des libellules de France, Belgique, Luxembourg et Suisse.** *Biotope (Collection Cahiers d'identification), 136 pages.*

- **Pour en savoir plus sur l'écologie des odonates**



Ce livre est certainement le plus complet en français en ce qui concerne les libellules. Il aborde de manière détaillée leur écologie, leur place dans le vivant, le stade larvaire, mais il contient également une monographie pour chaque espèce que l'on peut rencontrer en France.

*GRAND D., BOUDOT J-P., MONNERAT C., WILDERMUTH A., (2017).***Les libellules de France, Belgique, Luxembourg et Suisse - 2ème édition**. *Biotope, 456 pages.*

2 - Webographie

Il existe de nombreux sites contenant des informations intéressantes sur les odonates.
Voici quelques liens utiles :

www.libellules.org : site de la société française d'odonatologie.

www.insecte.org/forum : l'onglet odonates de ce forum est visité par de très bons odonatologues qui aident à l'identification sur photo.

www.odonates-pnaopie.fr : site du plan national d'action pour les odonates, riche en articles sur diverses espèces.

www.forumbretagne-vivante.org : forum de l'association Bretagne-vivante.

www.nature22.com/odonates22 : site présentant une bonne partie des odonates bretons.

.www.meslibellules.fr : site perso d'un odonatologue assez complet sur les espèces françaises.

3 - Transmettre ses données

Dans toutes les régions, des associations naturalistes récoltent les données et les publient sous forme d'atlas. Pour produire ces documents, importants pour l'évolution des connaissances, chaque observation compte ! Même les contacts d'espèces communes sont intéressants à renseigner. Cela permet d'affiner notre compréhension de leur cycle de vie, de leur réelle répartition et de l'évolution des populations.

Aujourd'hui, il existe des plateformes de saisie simplifiées qui permettent facilement de transmettre nos données. Le site www.faune-france.org et ses déclinaisons régionales ou départementales en font partie.

Textes et photographies

Camille Le Merrer (camille.lemerrer@wanadoo.fr)