



Christophe Bouget

À HAUTEUR D'INSECTES

Un tour de France
naturaliste

éditions
Quæ

Christophe Bouget

À HAUTEUR D'INSECTES

Un tour de France
naturaliste

éditions
Quæ

Sur les insectes aux éditions Quæ

- E. Darrouzet, B. Corbara, *Les Insectes sociaux*, coll. Quæ en poche, 130 p., 2024.
B. Didier, H. Guyot (coord.), *Des plantes et leurs insectes*, coll. Guide pratique, 262 p., 2^e édition, 2024.
C. Bouget, *50 idées fausses sur les insectes*, 176 p., 2022.
L. Passera, *Les Insectes, rois de l'adaptation*, beau livre, 144 p., 2021.
V. Albouy, *Des insectes en ville*, coll. Carnets de sciences, 184 p., 2017.
C. Bouget, G. Goujon (dessins), *Secrets d'insectes – 1001 curiosités du peuple à 6 pattes*, 288 p., 2016.

Pour citer cet ouvrage :

Bouget C., 2026. *À hauteur d'insectes – Un tour de France naturaliste*,
Versailles, éditions Quæ, 144 p., <https://doi.org/10.35690/978-2-7592-4234-4>

Les éditions Quæ réalisent une évaluation scientifique des manuscrits avant publication dont la procédure est décrite ici : <https://www.quae.com/store/page/199/processus-d-evaluation>
Le processus éditorial s'appuie également sur un logiciel de détection des similitudes et des textes potentiellement générés par intelligence artificielle.

© Éditions Quæ, 2026

ISBN (papier) : 978-2-7592-4233-7

ISBN (pdf) : 978-2-7592-4234-4

ISBN (ePub) : 978-2-7592-4235-1

Éditions Quæ


RD 10

78026 Versailles Cedex

www.quae.com

www.quae-open.com

Le code de la propriété intellectuelle interdit la photocopie à usage collectif sans autorisation des ayants droit.
Le non-respect de cette disposition met en danger l'édition, notamment scientifique, et est sanctionné pénalement.
Toute reproduction même partielle du présent ouvrage est interdite sans autorisation du Centre français d'exploitation du droit de copie (CFC), 18, rue du Quatre-Septembre, Paris 2^e.

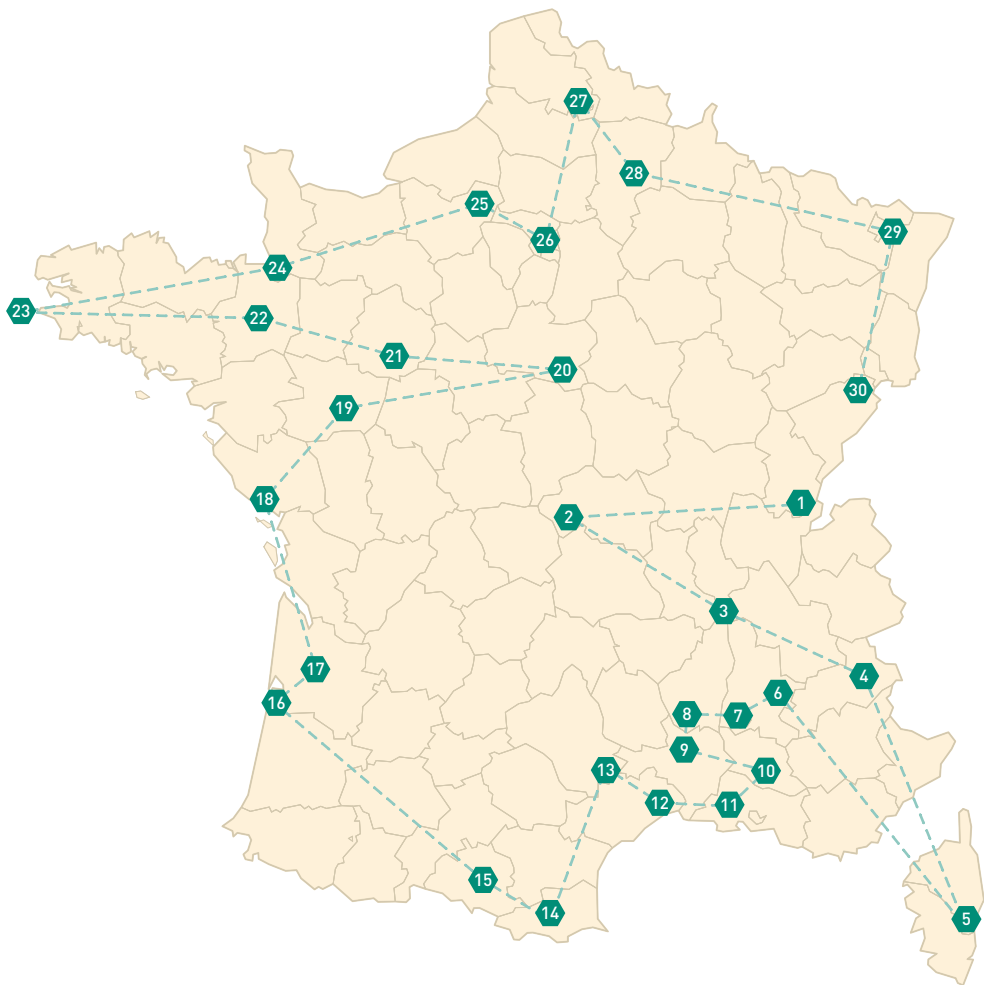


Le carabe
arboricole
*Calosoma
sycophanta*
s'attaque
aux chenilles
urticantes
mangeuses
de feuilles
(voir 28^e étape).

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	6
1^{re} étape : Le faux retour de la libellule des tourbières froides	8
2^e étape : Une libellule fossile géante dans une houillère d'Auvergne	12
3^e étape : La vie des insectes du Rhône n'est pas un long fleuve tranquille	17
4^e étape : L'isabelle des pinèdes, trésor des montagnes méridionales	22
5^e étape : Le sphinx du pin de Corse, porte-drapeau des endémiques de l'île	27
6^e étape : Ne touchez pas aux bourgades du chalicodome des hangars !	31
7^e étape : Suivez la mouche truffière en Provence !	36
8^e étape : La grande cétoine bleue du bois de Païolive	40
9^e étape : Crise sanitaire chez les vers à soie des Cévennes : et Pasteur devint biologiste... ..	45
10^e étape : La magicienne dentelée des garrigues	49
11^e étape : Le criquet du coussoul de la Crau, la dernière steppe d'Europe	53
12^e étape : Le membracide-bison dans les vignobles du Languedoc	57
13^e étape : L'empoisonnement des bousiers des pâtures du Larzac	61
14^e étape : Fausse limace & C ^{ie} dans les fourmilières de Catalogne	66
15^e étape : La résurrection de la mouche gypaète	70
16^e étape : Le bupreste, les infrarouges et les feux de forêt	74
17^e étape : Le termite à pattes jaunes de Louisiane à la conquête de l'Est	77
18^e étape : Il faut sauver le scarabée calicnème des dunes	81
19^e étape : Le déclin des bourdons et la chute de rendement du trèfle	85
20^e étape : Le capricorne asiatique, un auto-stoppeur dans la ville	89
21^e étape : Le scarabée qui bloqua les bulldozers de l'autoroute	94
22^e étape : Les anthrènes à l'attaque des collections d'insectes	98
23^e étape : Les deux phasmes « amazones » de la pointe bretonne	102
24^e étape : La guêpe cynips et l'encre noire de galle	106
25^e étape : L'ascalaphe ambré des coteaux du val de Seine	111
26^e étape : Le grillon du métro parisien	115
27^e étape : Le puceron vert de la betterave et la controverse des néonicotinoïdes	119
28^e étape : La processionnaire du pin, sentinelle du dérèglement climatique	123
29^e étape : Les dômes de fourmis rousses dans les forêts vosgiennes	128
30^e étape : Le scolyte typographe et le dépérissement de l'épicéa des collines	133
CONCLUSION	137
BIBLIOGRAPHIE SÉLECTIVE	138
INDEX DES ESPÈCES	140
CRÉDITS ICONOGRAPHIQUES	143

- | | | |
|--|-----------------------------|------------------------------------|
| 1 Jura méridional (Jura) | 6 Montlaur-en-Diois (Drôme) | 11 Peau de Meau (Bouches-du-Rhône) |
| 2 Commentry (Allier) | 7 Richerenches (Vaucluse) | 12 Lattes (Hérault) |
| 3 Île de la Platière (Isère, Loire, Ardèche) | 8 Casteljau (Ardèche) | 13 La Couvertoirade (Aveyron) |
| 4 L'Argentière-la-Bessée (Hautes-Alpes) | 9 Alès (Gard) | 14 Prades (Pyrénées-Orientales) |
| 5 Ventiseri (Corse du Sud) | 10 Lourmarin (Vaucluse) | 15 Saint-Paul-de-Jarrat (Ariège) |



- | | | |
|-----------------------------------|---|--------------------------------|
| 16 La Teste-de-Buch (Gironde) | 21 Ecommoy (Sarthe) | 26 Paris |
| 17 Port de Bordeaux (Gironde) | 22 Rennes (Ille-et-Vilaine) | 27 Arras (Pas-de-Calais) |
| 18 La Tranche-sur-Mer (Vendée) | 23 Île de Sein (Finistère) | 28 Chamouille (Aisne) |
| 19 Val d'Authion (Maine-et-Loire) | 24 Abbaye du Mont-Saint-Michel (Manche) | 29 La Petite Pierre (Bas-Rhin) |
| 20 Gien (Loiret) | 25 Les Andelys (Eure) | 30 Goux-lès-Dambelin (Doubs) |

AVANT-PROPOS

Bienvenue à bord de ce livre ! Vous voilà invités à un voyage immobile à la découverte des insectes des régions de France.

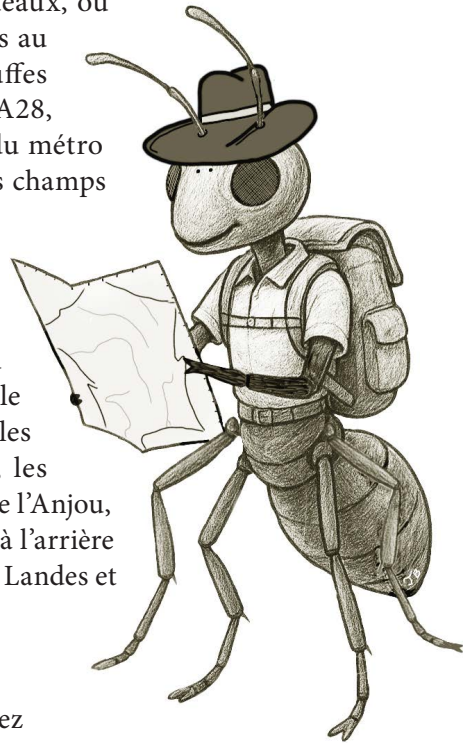
La formule de ce circuit m'a été inspirée par les réminiscences d'une lecture : adolescent, j'ai dévoré *Le Tour du monde d'un écologiste* de Jean-Marie Pelt. J'ai eu envie d'une odyssée dépeignant quelques-unes des nombreuses créatures à 6 pattes batifolant dans nos paysages, pour le plaisir du vagabondage naturaliste.

Nous ferons 30 escales, mais nous brosserons bien plus de 30 portraits. Nous rencontrerons des espèces étranges, comme l'ascalaphe ambré, à la silhouette hybride entre un papillon et une libellule, la magicienne dentelée, mélange d'un phasme et d'une mante religieuse, le fourmigril, criquet miniature, muet, sans ailes, caché dans les fourmilières, ou la grande cétoine bleue, véritable bijou vivant. Nous côtoierons la plus petite coccinelle de France, la plus petite et la plus grande libellule, le plus gros criquet et la plus grande sauterelle, et l'un des plus grands insectes de tous les temps. Nous affronterons les insectes nuisibles qui ravagent les collections d'autres insectes, les cultures de pommes de terre, les truffières et les bibliothèques de livres anciens. Mais nous observerons également des insectes inspirants, utiles et auxiliaires, qui recyclent, pollinisent et s'attaquent à nos ennemis.

Nous mettrons à l'honneur la place des insectes minuscules dans l'histoire et la société des hommes, au cœur des enjeux majuscules du monde d'hier, d'aujourd'hui et de demain. Pour raconter une histoire, ou fournir le prétexte à une digression, nous aborderons des espèces indigènes endémiques et des exotiques introduites et envahissantes, de nouveaux arrivants et des espèces redécouvertes, des thermophiles en expansion et des montagnards en déclin, des espèces emblématiques et des porte-drapeaux qui ont défrayé la chronique, mais aussi de discrets anonymes, des ravageurs de forêts, de cultures et de musées et des auxiliaires agricoles ou des fournisseurs d'industrie, des espèces communes et ordinaires ou des espèces rares qui s'éteignent à nos portes, des insectes protégés ou disparus, et même des fossiles. De nombreux groupes d'insectes, petits ou grands, terrestres ou aquatiques (mouches, scarabées, criquets, sauterelles, pucerons, fourmis, termites, guêpes, papillons et autres libellules) livreront leur témoignage.

Nous évoquerons des espèces et des lieux en explorant la richesse des territoires de France, d'aujourd'hui et d'hier. Nous plongerons dans l'histoire, de la Préhistoire des grottes d'Ardèche au Moyen Âge des abbayes, du XVIII^e au XXI^e siècle. Nous visiterons les forêts tropicales marécageuses du Mésozoïque et les mines d'ambre des Charentes, les canyons de Païolive au début du Néolithique, l'Harmas Jean-Henri Fabre pour assister aux expériences de l'illustre entomologiste au XIX^e siècle, le pavillon du plus grand collectionneur d'insectes du monde à la fin de la Seconde Guerre mondiale, le Mont-Saint-Michel avec un moine scribe et le laboratoire de Louis Pasteur, installé près des magnaneries des Cévennes, le port de Bordeaux, où se déversent les importations des Amériques au XIX^e siècle, et le plus grand marché aux truffes d'Europe, le chantier bloqué de l'autoroute A28, la zone industrielle de Gien et les couloirs du métro parisien, les bananeraies de Martinique et les champs de betterave du Pas-de-Calais, les torrents alpins et les marais salants de Lorraine, les sentiers équestres de Fontainebleau et les coteaux calcaires du val de Seine, les terriers de castors et la nappe phréatique du Rhône, les sombres sapinières des Vosges et le maquis de Corse baigné de soleil, les vignobles du Languedoc et les pâtures des Causses, les garrigues du Luberon et les champs de trèfle de l'Anjou, l'estran rocheux du rivage breton et les dunes à l'arrière des plages de Vendée, les pinèdes calcinées des Landes et les steppes arides de Camargue.

Pour ce tour de France à hauteur d'insectes, nous voyagerons en compagnie d'une fourmi randonneuse. Vous êtes prêts ? En route ! Suivez le guide ! Abordons notre périple là où tout a commencé pour moi, dans les montagnes du Jura...



LE FAUX RETOUR DE LA LIBELLULE DES TOURBIÈRES FROIDES



1^{re} ÉTAPE

Tourbière du massif jurassien méridional (Jura). Mi-juillet 2009, une vingtaine d'adultes du leste nain (*Nehalennia speciosa*), la plus petite libellule d'Europe, sont aperçus par un naturaliste bisontin. Aucun entomologiste n'avait revu cette espèce en France depuis 1874, et elle était même considérée comme éteinte ! Il n'y en avait qu'un exemplaire, originaire de Savoie, consultable dans une collection lyonnaise.

▲ À 1155 mètres d'altitude, le lac de Lamoura, le plus haut des lacs jurassiens, formé il y a 15 000 ans après la dernière glaciation, est bordé par une tourbière froide.

Aujourd'hui encore, on ne connaît le leste nain, en France, que dans une tourbière jurassienne, où il n'a pas été revu depuis 2018. Son aire de distribution, de l'Europe de l'Ouest jusqu'au Japon, est très fragmentée en Europe centrale, où de nombreuses populations isolées déclinent et s'éteignent, par appauvrissement génétique ou démographique. Seule une trentaine de grandes populations sont connues dans toute l'Europe du Nord. Disparu de plusieurs pays d'Europe, comme la Belgique ou la Slovaquie, il figure sur la liste rouge des libellules les plus menacées au monde, avec quatre autres espèces françaises.

Une population jurassienne relictuelle, isolée et vulnérable

N. speciosa a été recherchée sans succès dans d'autres tourbières du Jura et du Doubs. Comme l'espèce est discrète et petite et que les surfaces de son habitat potentiel sont réduites, il n'est toutefois pas exclu qu'elle persiste dans quelque localité encore inconnue. Les populations suisses les plus proches, retrouvées en 2007 sur les bords du lac de Neuchâtel, se situent à plusieurs dizaines de kilomètres, probablement au-delà des capacités de dispersion limitées de l'espèce.

Dans la tourbière jurassienne de 5 ha à moins de 700 m d'altitude, *N. speciosa* ne fréquente que les abords d'une gouille, ou petite mare, d'une dizaine de mètres carrés, aux eaux stagnantes faiblement à moyennement acides. Dans cette tourbière, de récents travaux hydrauliques de restauration ont eu un effet considérable sur le niveau de l'eau, qui était à sec en 2008. La constance d'une profondeur d'eau, entre 10 et 30 cm, est un paramètre

déterminant pour la larve. En effet, ces zones ne doivent jamais s'assécher totalement, leur réchauffement printanier est rapide et facilite le développement des larves ; de plus, peu de prédateurs ou d'espèces concurrentes occupent ces habitats contraignants.

L'autre critère exigé par ce spécialiste consiste en la présence de tapis végétaux hauts de 50 cm et partiellement immergés, à la fois pour la ponte et pour l'abri des femelles. Comme de nombreuses demoiselles, la femelle du leste nain pond ses œufs dans les tiges vivantes de *Carex*, une graminée vivace des zones marécageuses. Les œufs, protégés de la prédation, croissent dans une humidité favorable. La larve se développe au fond de la gouille durant souvent une et parfois deux années. Les adultes volent peu : les mâles patrouillent à faible hauteur, pour repérer les femelles qui restent dissimulées dans la végétation sur les rives.



▲ Le leste nain, demoiselle discrète au corps fin de couleur vert métallisé avec l'abdomen bleu, ne mesure que 2 cm de long pour 2,5 cm d'envergure.

C. punctatostriata, spécialiste des tourbières de montagne en Europe centrale, n'a été capturé en France que dans quatre stations des Vosges et du Jura. ▼

► Le petit scarabée des mares tourbeuses

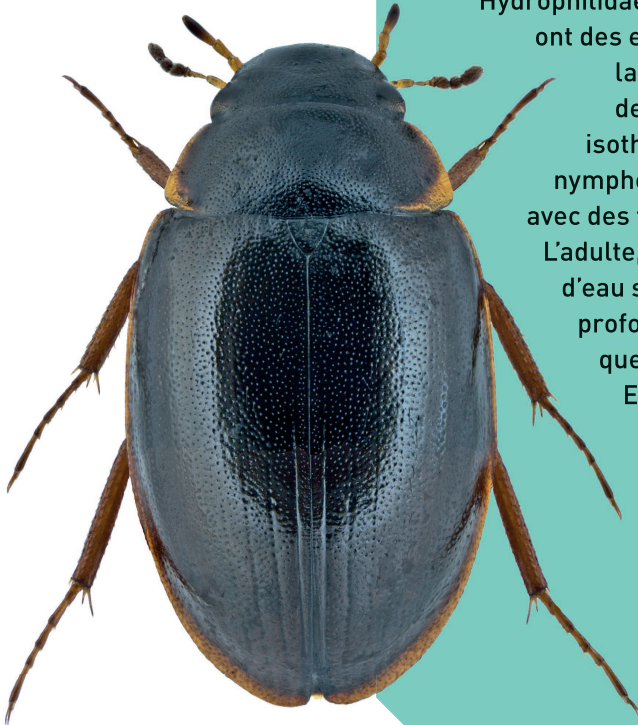
J'avais 15 ans et je courais les tourbières en compagnie d'un club d'entomologistes franc-comtois. Dans une minuscule mare à l'eau sombre et acide, je capturai un petit scarabée noir de 4 mm. Dix ans plus tard, en 2000, un expert des insectes aquatiques mit un nom sur le spécimen préparé dans ma jeune collection : *Crenitis punctatostriata*. C'est le seul

Hydrophilidae européen dont la larve et l'adulte

ont des exigences étroites et différentes. La larve est terrestre et fousseuse dans des buttes de sphaigne, un habitat isotherme à forte humidité, où elle se nymphose dans une logette construite avec des fragments de ces mousses.

L'adulte, aquatique, nage dans des trous d'eau stagnante de petite surface, peu profonds et peu végétalisés, de sorte que sa nage ne soit pas entravée.

En effet, peu puissant, il nage sur le dos sous la surface de l'eau, respirant grâce à une pubescence abdominale qui retient de minuscules bulles d'air. En cas d'augmentation de la température ou d'assèchement, il s'envole pour se réfugier temporairement dans des fossés plus larges.



Les tourbières froides, menacées par le changement climatique

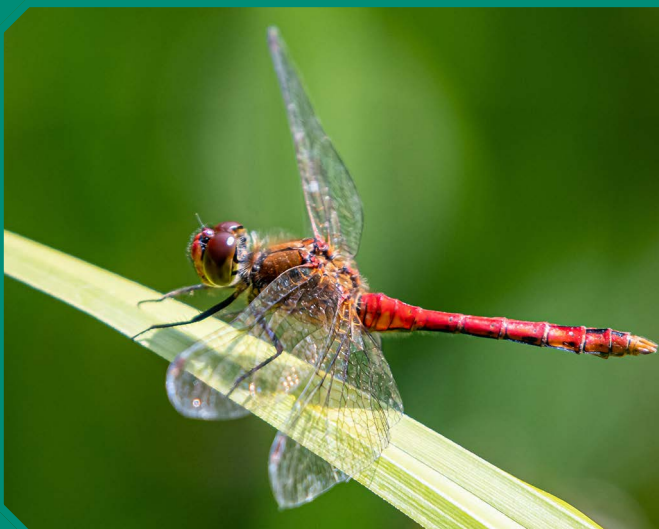
La Franche-Comté est la région française la plus riche en tourbières, des écosystèmes rares au statut précaire. Les tourbières froides sont associées aux climats de montagne, où l'eau froide, stagnante et acide, ralentit la décomposition des sphaignes et facilite l'accumulation d'une tourbe blonde. Elles sont menacées par une combinaison de pressions amplifiées par le changement climatique. Leur physionomie a été altérée par les drainages pour l'exploitation de la tourbe

ou par la conversion en pâtures ou en cultures. L'abaissement du niveau de la nappe phréatique, la réduction de l'enneigement et de l'apport printanier en eau et les sécheresses estivales récurrentes nuisent à l'activité des sphaignes, à la formation de tourbe, et facilitent l'installation des pins et des bouleaux. Par ailleurs, la qualité des eaux se dégrade à cause de la prolifération des algues, qui profitent de l'azote apporté par le ruissellement des fertilisants agricoles. L'augmentation de la température réduit la disponibilité de l'oxygène dissous. Les larves de l'espèce souffrent également de la compétition, voire d'une prédation accrue de la part des larves des libellules thermophiles, qui étaient auparavant rares ou absentes de ces habitats. Comme la tourbière jurassienne de *N. speciosa* est très sensible au piétinement, sa localisation n'a pas été divulguée, même aux naturalistes, pour limiter sa fréquentation au strict minimum. ■

Le sympétrum de Fonscolombe est désormais de plus en plus fréquemment observé en Europe du Nord et en Grande-Bretagne. Sa larve se développe au fond des eaux stagnantes ensoleillées et peu profondes. ▼

► L'expansion des libellules thermophiles

Plusieurs libellules méridionales, dont les larves tolèrent le réchauffement des eaux stagnantes et la réduction de la concentration en oxygène dissous, progressent vers le nord de plus de 100 km par décennie. Parmi ces odonates thermophiles en expansion, figurent le crocothémis écarlate (*Crocothemis erythraea*), l'orthétrum brun (*Orthetrum brunneum*) et le sympétrum à nervures rouges (*Sympetrum fonscolombii*).



► Pour aborder l'étape suivante, dans le nord de l'Auvergne, nous restons en compagnie des libellules, mais nous faisons un bond de 300 millions d'années dans le passé.

UNE LIBELLULE FOSSILE GÉANTE DANS UNE HOUILLÈRE D'Auvergne



2^e ÉTAPE

Commentry (Allier). En arrivant par la route de Montluçon, vous ne pourrez pas manquer la statue monumentale d'une libellule de plus de 3 m de long pour 4 m d'envergure. En 2007, l'artiste Alain Bourgeon sculptait l'hommage de la ville à un insecte fossile géant qui rendit le bassin houiller de Commentry mondialement célèbre à la fin du XIX^e siècle.

▲ Terril d'une mine de charbon (ici, en Belgique) où des animaux des forêts tropicales humides du Paléozoïque furent fossilisés car recouverts, comprimés et minéralisés.

L'histoire commence en 1878 dans les mines de charbon à ciel ouvert de Commentry, lorsque le géologue Henri Fayol repère des empreintes d'insectes sur des dalles en cours d'exploitation. Avec Stéphane Mony, le directeur des mines, ils adressent certains fossiles au paléontologue parisien Charles Brongniart, qui, de 1878 à 1893, décrira plus de 1 300 spécimens de blattes, de mantes, de sauterelles, de grillons, de criquets, de libellules, ainsi que des groupes éteints. En 1884, Brongniart signale à l'Académie des sciences une libellule fossile géante dépassant les plus grands insectes actuels. Avec ses 70 cm d'envergure et ses 30 cm de long, pesant probablement autour de 150 g, baptisée *Meganeura monyi*, elle devient mondialement célèbre en tant que plus grand insecte enregistré jusqu'alors !

Par comparaison, *Anax imperator*, actuellement la plus grande libellule de France et d'Europe, mesure 11 cm de long, et la plus grande du monde, *Megaloprepus caerulatus*, vivant dans les forêts humides d'Amérique centrale, atteint une envergure de 19 cm.

L'un des plus importants gisements d'insectes fossiles au monde

La série d'insectes de Commentry provient principalement de forêts tropicales du Carbonifère supérieur. En effet, à cette époque, un climat équatorial règne sur une forêt marécageuse composée de fougères arborescentes hautes de 20 m et de prêles géantes, les *Calamites*, sur les rives d'un lac profond où prospèrent poissons et amphibiens primitifs. Sous les frondaisons grouillent des mille-pattes géants de 1,5 m de long ! Dans une atmosphère riche en d'oxygène (35 %), les débris végétaux s'accumulent dans les marais acides, la putréfaction et l'enfouissement progressif produisent tourbe, lignite et houille, et emprisonnent en les fossilisant les cadavres de la faune locale.

Il y a 300 millions d'années, les insectes volants détenaient le monopole du vol. Les vertébrés volants et planeurs n'apparaîtront que 50 millions d'années plus tard. En raison des détails manquants sur les fossiles de ces libellules géantes, leur biologie a fait l'objet de spéculations effrénées. Ceux de la tête sont par exemple inconnus chez *M. monyi* : en ouvrant la dalle fossilifère à la pioche, son découvreur, un mineur de Commentry qui agrémentait son salaire en recherchant et en vendant des fossiles, a malencontreusement fait disparaître la tête. Chez une espèce proche, *Meganeurula selysii*, la tête et le thorax ne sont que des artefacts ajoutés par un préparateur zélé !

Les reconstitutions biologiques font donc la part belle aux analogies avec les cousines actuelles, et à la confrontation de plusieurs fossiles partiels. Un autre fossile d'une libellule de Commentry, *Meganeurites gracilipes*, mieux conservé, a apporté des informations précieuses, avec la tête, le thorax, une grande partie des pattes, des ailes et la base de



▲ *Meganeura monyi*, d'une famille de libellules griffons aujourd'hui éteintes, avait une morphologie proche des libellules actuelles, mais la taille d'un petit faucon.



▲ *Meganeuropsis permiana* du Kansas, 74 cm d'envergure pour 43 cm de long : en 1937, elle détrôna *M. monyi* pour le titre de plus grand insecte ayant jamais existé !

l'abdomen complets, bien que comprimés dans un grès fin pendant la fossilisation. Malheureusement, l'empreinte de la face ventrale, présente sur la plaque opposée lors de la fracture de la dalle, a été perdue il y a longtemps.

De redoutables patrouilleurs du ciel

Les mandibules de ces libellules « faucons » étaient dotées de grandes dents aiguës, et la position plus avancée des pattes sous le thorax facilitait la capture et la manipulation de proies devant la tête de l'animal.

De fortes épines sur les tibias et les tarsi permettaient de saisir les proies. Leurs yeux composés, de grande taille et jointifs, offraient une excellente vision à 360°, vers le haut et vers le bas. Trois ocelles au-dessus du front servaient de détecteurs d'horizon, contrôlant l'équilibre du corps pendant les manœuvres de vol rapide.

Leur morphologie correspond à un des deux types de libellules actuelles, celles qui chassent en vol, et non celles qui chassent à poste (perchées). Dotées de 2 paires d'ailes indépendantes, elles pouvaient voler à reculons. Toutefois, en raison de leur thorax structuré différemment, elles étaient probablement incapables de se tordre et d'effectuer des changements brusques de direction pour zigzaguer dans des environnements forestiers denses. Elles chassaient plutôt continuellement au-dessus des marécages et des rivières, pour fondre en piqué sur des insectes, notamment des paléodictyoptères, ancêtres des blattes.

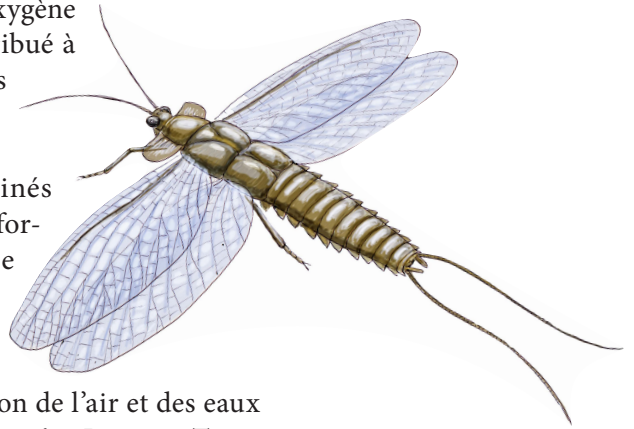
Ces paléodictyoptères, insectes herbivores des forêts chaudes et marécageuses, très présents dans le gisement de Commentry, comportaient des espèces très grandes, comme *Homoioptera gigantea*, long de 50 cm pour une envergure de 40 cm, mais la plupart d'entre elles mesuraient 10 cm d'envergure. Ces insectes étranges possédaient 6 ailes ! L'analyse anatomique des 3 paires d'ailes embryonnaires sur les nymphes de paléodictyoptères dans les mines de charbon du Carbonifère de Commentry a apporté des informations cruciales sur l'origine des ailes d'insectes.

Grandeur et décadence des insectes géants

C'est une forte hausse de la concentration en oxygène qui aurait facilité le gigantisme des insectes durant le Carbonifère. Les forêts marécageuses se sont alors considérablement étendues, si bien que l'oxygène émis par la photosynthèse des arbres s'est élevé dans l'atmosphère pour atteindre 35 % (contre 21 % aujourd'hui). Or, chez les insectes, la distribution de l'oxygène à tous les organes se fait par diffusion passive de l'air, sans pompe, dans un système de tuyaux (les trachées), à partir de petits orifices ouverts vers l'extérieur. Pour alimenter un insecte plus gros, les tubes s'allongent et se ramifient pour atteindre tous les organes centraux. Quand l'air respiré est plus riche en oxygène, les grands insectes peuvent satisfaire leurs besoins avec un volume d'air moindre et des tubes respiratoires plus étroits. À l'inverse, avec un faible taux d'oxygène comme actuellement, le système respiratoire prendrait alors une place dominante dans un gros corps, au détriment des autres organes. La taille des insectes géants du Carbonifère demeure toutefois limitée à quelques dizaines de centimètres, et d'autres facteurs la contraignent : la force de gravité qui s'exerce, au cours de la mue, sur la carapace molle d'un gros insecte dépourvu de squelette interne, l'absence de pompes pour diffuser les fluides vitaux dans un grand corps...

C'est la baisse de la concentration d'oxygène après le Carbonifère qui aurait contribué à la disparition progressive des insectes géants. Les gros insectes, qui ont besoin de plus grandes quantités d'oxygène, ont été pénalisés et dominés par des rivaux plus petits et plus performants dans une atmosphère à basse concentration d'oxygène. Mais les lignées d'insectes de grande taille ont également pâti d'autres changements planétaires, comme l'acidification de l'air et des eaux après les éruptions volcaniques à la charnière Permien-Trias, il y a 250 millions d'années, ou la concurrence dans les airs et la prédation des ptérosaures (reptiles volants), puis des premiers oiseaux au Jurassique. ■

Les paléodictyoptères étaient très diversifiés il y a 300 millions d'années, avant de disparaître 50 millions d'années plus tard, victimes du réchauffement du climat au Permien. ▼



► **Les 1 000 insectes fossiles de l'ambre des Charentes**

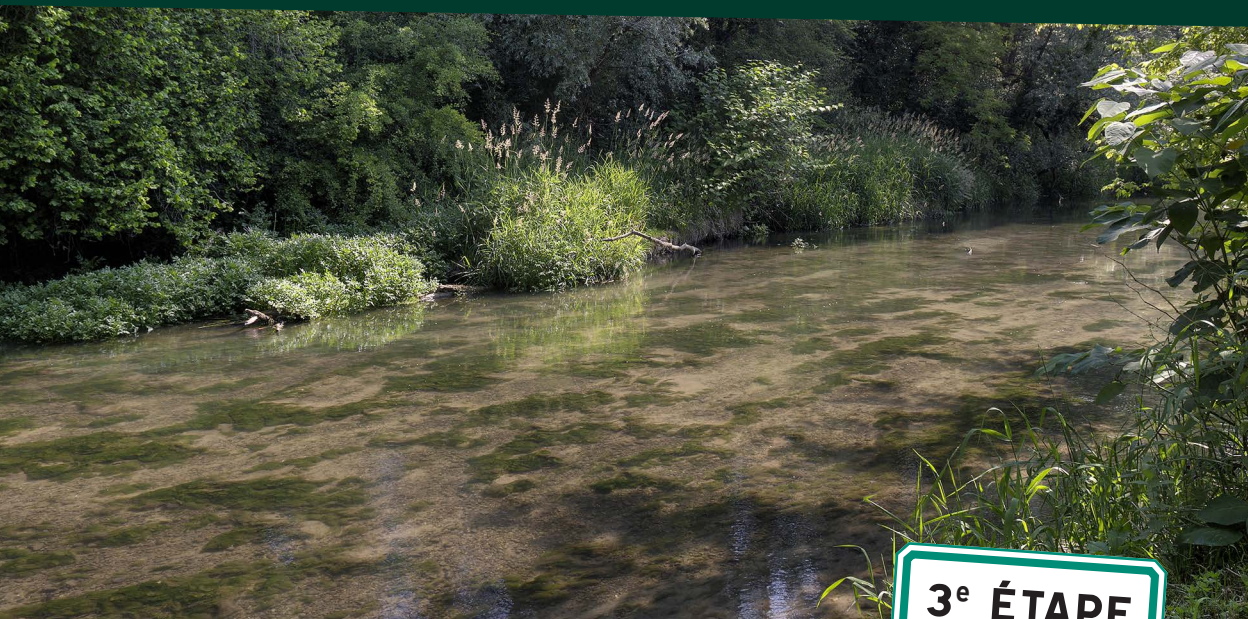
En 1999, la carrière d'Archingeay-Les Nouillers (Charente-Maritime) a livré plus de 100 kg d'ambre dur. L'ambre provient de la résine sécrétée par un arbre blessé à la suite d'une attaque de ravageur, d'un incendie ou du gel. L'ambre des Charentes est la résine fossilisée des conifères *Araucarias* de chaudes forêts côtières. Lors de son écoulement au Crétacé, il y a 100 millions d'années, elle a englué des insectes, parfaitement conservés sans contact avec l'air extérieur. L'ambre charentais est aussi riche et plus vieux que l'ambre des sapins de la Baltique, daté de 40 millions d'années et contenant des insectes semblables à ceux d'aujourd'hui. Les blocs d'ambre explorés par microtomographie aux rayons X au Synchrotron de Grenoble ont livré près de 1 000 insectes.

Les fossiles de l'ambre des Charentes montrent que les fourmis sont apparues au moins 15 millions d'années plus tôt qu'on ne le pensait. ►



►► Après ces deux premières étapes en milieux humides, restons en compagnie des libellules et descendons sur les bords du Rhône.

LA VIE DES INSECTES DU RHÔNE N'EST PAS UN LONG FLEUVE TRANQUILLE



3^e ÉTAPE

Réserve naturelle nationale de l'île de la Platière (Isère, Loire et Ardèche).

En 2007, sur un chenal du Rhône entourant l'île, dans la végétation proche du fleuve, un entomologiste rhônalpin découvre une exuvie de libellule, c'est-à-dire la dépouille externe abandonnée par l'insecte lorsqu'il grandit, mue et change d'exosquelette. Son examen démontrera qu'elle appartient au gomphe à pattes jaunes (*Stylurus flavipes*), une espèce menacée en Europe qui n'avait plus été retrouvée dans la région lyonnaise depuis 1850 !

▲ Grâce à la restauration récente de plus de 40 des 250 lônes, ces chenaux secondaires identifiés le long du Rhône, des nurseries pour libellules ont été reconstituées.

Les années suivantes, des sites occupés par d'autres populations de l'espèce seront attestés sur le fleuve au sud de Lyon et le long de la Saône, ainsi que l'émergence d'un individu à hauteur de la Cité internationale de Lyon. Depuis une vingtaine d'années, sa reconquête des territoires rhodaniens est bien en cours ! Elle se ferait le long des cours d'eau, pas à pas, vraisemblablement à partir de micropopulations relictuelles maintenues très localement au bord du Rhône et de ses affluents. Cette espèce n'a pas les capacités de vol suffisantes pour avoir recolonisé le Rhône à partir d'un autre bassin fluvial. La forme

du fleuve et la chronologie de deux siècles d'aménagements peuvent expliquer l'histoire du gomphe dans la région.

En amont de Lyon, le Rhône présente une forte pente naturelle, qui lui permet de charrier un gros volume de matériaux grossiers provenant du haut fleuve. Les dépôts d'alluvions plus légères, telles que le sable, sont plus rares et cantonnés à quelques marges fluviales comme les confluences et les bras morts, que les locaux appellent des

lônes. Au XIX^e siècle, les enrochements destinés à limiter la mobilité latérale du fleuve ont vu leur intérêt conforté par la crue catastrophique de 1856 à Lyon. Les endiguements ont sculpté un profond chenal de navigation et fortement restreint ces quelques dépôts sableux. Dans la seconde moitié du XX^e siècle, les barrages alpins et les extractions de granulats ont réduit le transport de gros éléments, mais le Rhône a conservé une forte concentration d'alluvions sableuses et limoneuses en suspension.



▲ Le gomphe à pattes jaunes vit au bord des grandes rivières à fond sableux, où sa larve peut s'enfoncer.

Depuis les années 1990, la reconnexion des bras secondaires du Rhône a reconstitué d'importants dépôts sableux immergés, ce qui a été favorable au gomphe et à d'autres libellules, comme l'agrion de Mercure (*Coenagrion mercuriale*), espèce protégée, considérée comme quasi éteinte dans plusieurs pays européens, et inféodée aux eaux calmes des bras morts. Cette espèce très peu mobile a besoin de corridors constitués de relais proches pour fuir les habitats en cours de dégradation et recoloniser d'autres milieux devenus favorables.

De nombreuses disparitions le long du fleuve urbanisé

Lors des aménagements canalisant le lit majeur et stabilisant les berges du fleuve, les divagations naturelles du cours d'eau ont disparu, et avec elles les bancs émergés de gravier et de sable, habituellement déposés par les crues. La cicindèle *Cylindera arenaria*, très commune au XIX^e siècle