



Monique Berger

Métamorphoses

Les mystères
d'une vie d'insecte

Préface
de Bruno Mériguet



Méta- morphoses

LE LABEL YLIGA

C'est une initiative portée par plusieurs maisons d'édition, qui souhaitent faire de ce label une marque de fabrique et de traçabilité d'ouvrages édités de façon la plus respectueuse possible de l'environnement.

On ne peut pas vous promettre le « zéro déchet » ou le « zéro pollution » mais on vous propose des ouvrages plus éco-responsables. Une nouvelle manière de lire le monde grâce à nous tous, éditeurs, auteurs, imprimeurs, distributeurs, libraires, lecteurs.

Parce que le livre doit servir la planète sans l'abîmer !

* Yliga, pourquoi ce nom ? C'est le nom, en langue moré, d'un arbre aux vertus médicinales qui vit entre le Sahara et l'Afrique tropicale et qui, comme d'autres essences, a su s'épanouir dans des conditions environnementales difficiles. Il est, pour nous, un symbole de l'adaptation nécessaire et possible, de même qu'un exemple d'exploitation vertueuse des ressources naturelles.



- ◆ Des livres qui traitent d'environnement, de bien-être, de « bien-manger », de conscience écologique, sociale et politique, des livres pour les adultes et pour les enfants, des livres qui donnent du sens en plaçant notre planète au cœur de notre quotidien, de notre réflexion.
- ◆ **Moins de papier** : des formats d'ouvrage choisis pour leur très faible gâche de matière.
- ◆ **Un papier certifié** aux normes environnementales FSC et PEFC (des écolabels garantissant une gestion durable des forêts).
- ◆ **Moins de produits chimiques** : utilisation d'encre végétales, absence de vernis et de pelliculage issu de la pétrochimie.
- ◆ **Pas de couverture cartonnée ni de film plastique** protégeant les ouvrages.
- ◆ **Impression simultanée** des couvertures d'ouvrages de même format.
- ◆ **Impression en France** à moins de 500 km de nos entrepôts. Pas d'impression en Asie, pas de transport aérien.
- ◆ **Des process repensés** : suppression des tirages papier pour contrôler les étapes de fabrication avec le photogreveur et l'imprimeur, facturation 100 % numérique, diminution des services de presse papier, une communication essentiellement numérique.

Méta- morphoses

Les mystères
d'une vie d'insecte

Monique
Berger

6	Préface de Bruno Mériguet
8	L'univers mystérieux des insectes
10	Être un insecte
18	La métamorphose, clé du cycle biologique
24	La parthénogenèse (hémiptères)
30	La métamorphose incomplète
32	La mante religieuse (mantodés)
50	Les libellules et les demoiselles (odonates)
62	Les éphémères (éphéméroptères)
66	La métamorphose complète
68	Les fourmis (hyménoptères)
112	Les coccinelles (coléoptères)
124	Les visiteurs du soir
128	Les papillons (lépidoptères)
186	Les syrphes (diptères)
	Conclusion
196	L'importance de la métamorphose
198	Un succès évolutif unique
200	Le rôle essentiel des insectes
204	Glossaire
206	Remerciements
206	Ressources utiles

→ En venant butiner une rose trémière, ce bourdon s'est couvert de grains de pollen.



Préface
**Bruno
Mériguet**

Entomologiste,
spécialiste
des coléoptères

C'est à l'occasion de l'exposition de photographies « Le jardin secret des insectes » que j'ai fait la rencontre de Monique, à la médiathèque l'Astrolabe de Melun en 2015. Elle venait de réaliser son premier livre sur les insectes en compagnie de Michel Gaudichon.

De cette rencontre est née une amitié qui me vaut le plaisir de rédiger la préface de *Métamorphoses*. Sa curiosité inépuisable et sa simplicité nous ont conduits à nous retrouver régulièrement. Étant immergé, par curiosité, puis par mon métier, dans l'univers des petites bêtes (à 6 et 8 pattes), nos échanges ont été faciles. Questions, réponses, demandes de précisions sur le mode de vie d'une espèce, sur l'identité d'une autre, envois de photographies, de questions, ainsi ont-ils commencé. Puis sont venues les séances photo pour saisir l'éclosion ou la chasse de la mante religieuse, le maçonage des tunnels de lasioglosses en pleine nuit. Avec le temps, nous avons pris, ma femme et moi, l'habitude d'informer Monique des sites naturels où nous nous rendons.

Cependant, c'est près de chez elle, dans son jardin, que Monique réalise un grand nombre de ses photographies. Son premier livre n'avait pas épuisé le sujet ! Dans les nichoirs à insectes, souvent de simples tiges creuses aux dispositions très variées, dans les abris et sur les plantes disséminées dans la grande prairie, elle guette les allées et venues de la fabrication d'un nid par une abeille solitaire, de l'abeille cotonnière récoltant le « coton » sur l'oreille d'ours ou du mâle en train de défendre son territoire. Abeilles sauvages et solitaires, qu'elle aime particulièrement et qui sont au centre de son troisième livre : *Découvrir les abeilles sauvages*.

Lorsque la scène à saisir est fugace, délicate à suivre, Monique cherche la solution idéale pour garder à portée d'appareil photo, jour après jour, tantôt un nid dont la larve vient de se métamorphoser, tantôt une ponte qui va peut-être éclore, ou encore une chrysalide dont l'émergence est imprévisible, voire une chenille qui finira bien par muer.

Grâce à cette patience, cette attention permanente, nous recevons donc régulièrement de superbes photographies réalisées par Monique, souvent accompagnées de questions qui lui permettent de comprendre encore mieux cet univers. Des questions, il faut le reconnaître, que nous ne nous posons pas... trop pris dans l'inventaire de cette diversité. Monique cherche à éclairer et à comprendre et cette curiosité s'exprime également sous une forme de ténacité. Pour ne prendre qu'un exemple, au cours d'une excursion entomologique dans le sud de la France en 2019, Monique s'est postée près d'une grande flaque, même pas une mare, entre ombre et soleil, sur un chemin. Quelques heures plus tard, alors que tous les entomologistes

présents avaient parcouru la garrigue en tous sens, fourbus, Monique ne s'était pas éloignée de cette flaque et était tout aussi enchantée que si elle avait trouvé un trésor. Elle avait enfin réussi à photographier une osmie, une abeille sauvage, extrayant de la terre humide pour obstruer son nid caché quelque part.

Chaque photographie de ce livre est, vous l'aurez compris, une histoire à elle seule, une quête pour saisir le découpage d'une feuille par une abeille solitaire, le témoignage d'une rencontre imprévue entre deux brins d'herbe. La majorité des images de cet ouvrage ont été réalisées en Île-de-France, dans le sud de la Seine-et-Marne, entre Fontainebleau et Samois-sur-Seine.

Monique partage dans ce livre son regard de photographe et d'entomologiste avec une grande simplicité. À mi-chemin entre un recueil de photographies animalières et un mode d'emploi pour découvrir les insectes, *Métamorphoses* est une porte, un seuil ouvert sur l'univers des créatures à 6 et 8 pattes. En procédant par thème, en sélectionnant quelques espèces, Monique propose de vous emmener là où bien peu ont eu la patience de se poser. Il existe plusieurs façons de se laisser guider page après page, comme photographe, comme curieux, comme entomologiste, avec un regard sérieux ou celui d'un enfant qui découvre le monde. Libre à vous d'en choisir un ou de les suivre tous.

Se pencher sur les insectes, c'est prendre le temps de s'émerveiller, de se connecter au vivant, de se décentrer, de se recentrer un peu plus loin de notre monde trépidant... Juste magique. Vous ne verrez plus ces insectes avec le même regard. Vous avez la chance de vous glisser derrière l'épaule de Monique dans sa quête de belles histoires d'insectes, de faire de l'entomologie, avec le naturel apparent d'une photographe aguerrie dont cet ouvrage, accessible à tous, est le quatrième sur les insectes.

À l'heure où ce livre est mis en page pour l'impression, Monique s'en est allée. La flamme qui l'animait a vacillé et s'est éteinte au mois de juillet 2023.

Bruno Mériguet
Entomologiste à l'Office pour les insectes
et leur environnement (Opie)

L'univers mystérieux des insectes



Être un insecte

Un corps en trois parties

Lors d'un déjeuner d'été au soleil, qui n'a jamais été surpris par la fameuse « taille de guêpe », que l'on connaît pourtant bien ? Ce n'est en fait pas en deux mais en trois parties que se divise le corps des insectes : la tête, le thorax et l'abdomen. La tête est munie d'organes sensoriels et de pièces buccales.

Le thorax porte trois paires de pattes et deux paires d'ailes chez les adultes, en règle générale, qui sont elles-mêmes constituées d'une fine membrane parcourue par des nervures rigides. Chez les papillons, ces nervures sont plus ou moins masquées par un revêtement d'écaillés.

À titre de comparaison, les ailes des oiseaux ou des chauves-souris ont une charpente osseuse. Chez cette dernière, ce sont les cinq doigts de la main, démesurément allongés, qui tendent la membrane de l'aile constituée par la peau.

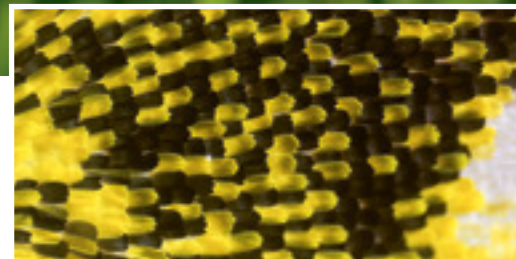
Le corps des insectes est entièrement couvert d'une cuticule, qui est un squelette externe. Enfin, de chaque côté du corps de l'insecte, mais souvent plus visible sur l'abdomen, se trouvent les stigmates, des orifices respiratoires par lesquels l'air pénètre dans les tubes trachéaux, qui acheminent l'oxygène vers les organes.

1 L'immense groupe des coléoptères se singularise par la transformation des ailes antérieures en une carapace protégeant l'abdomen de l'insecte au repos. Ce sont des élytres (du grec *elutron*, « étui »). Ce mâle hanneton foulon, *Polyphylla fullo*, est sur le point de s'envoler. Les élytres s'écartent pour libérer les ailes postérieures motrices, qui se déplient et se déploient horizontalement.

2 Observé au microscope, le détail des ailes de ce papillon aurore montre que les écaillés se recouvrent à la façon des tuiles sur un toit. Ce sont elles qui dessinent les motifs colorés personnalisant chaque espèce.

3 La fine « taille de guêpe » de cette guêpe poliste montre bien la séparation entre le thorax et l'abdomen.

4 Une abeille coupeuse de feuilles, une mégachile, lèche le nectar d'une fleur de basilic. Les nervures, parfois bien visibles sur les ailes des abeilles sauvages, peuvent aider à la détermination.



Voir, sentir

Les insectes ont un squelette externe, la cuticule. Enfermés dans cette sorte d'armure, ils ne perçoivent le monde extérieur que par les soies sensorielles qui en sortent et les organes des sens.

En dehors de leur fonction de locomotion, les pattes antérieures tiennent un rôle important et les insectes passent une grande partie de leur temps à faire leur toilette, car leur survie dépend de ce rituel. Les pattes et les pièces buccales leur permettent de supprimer de la surface du corps tout élément étranger, que ce soient des parasites ou des débris.

Les yeux des insectes sont des yeux composés. Ils sont constitués d'une multitude de capteurs séparés les uns des autres, dont la partie extérieure forme un œil à facettes. Un objet en déplacement active ces capteurs les uns après les autres. Ils transmettent alors cette information au cerveau, ce qui permet à l'insecte de détecter le mouvement. La vision des insectes est moins fine que la nôtre, car c'est la perception du mouvement qui est privilégiée. Chez de nombreux insectes, trois ocelles, des yeux simples sensibles à l'intensité lumineuse, se trouvent sur le sommet de la tête.

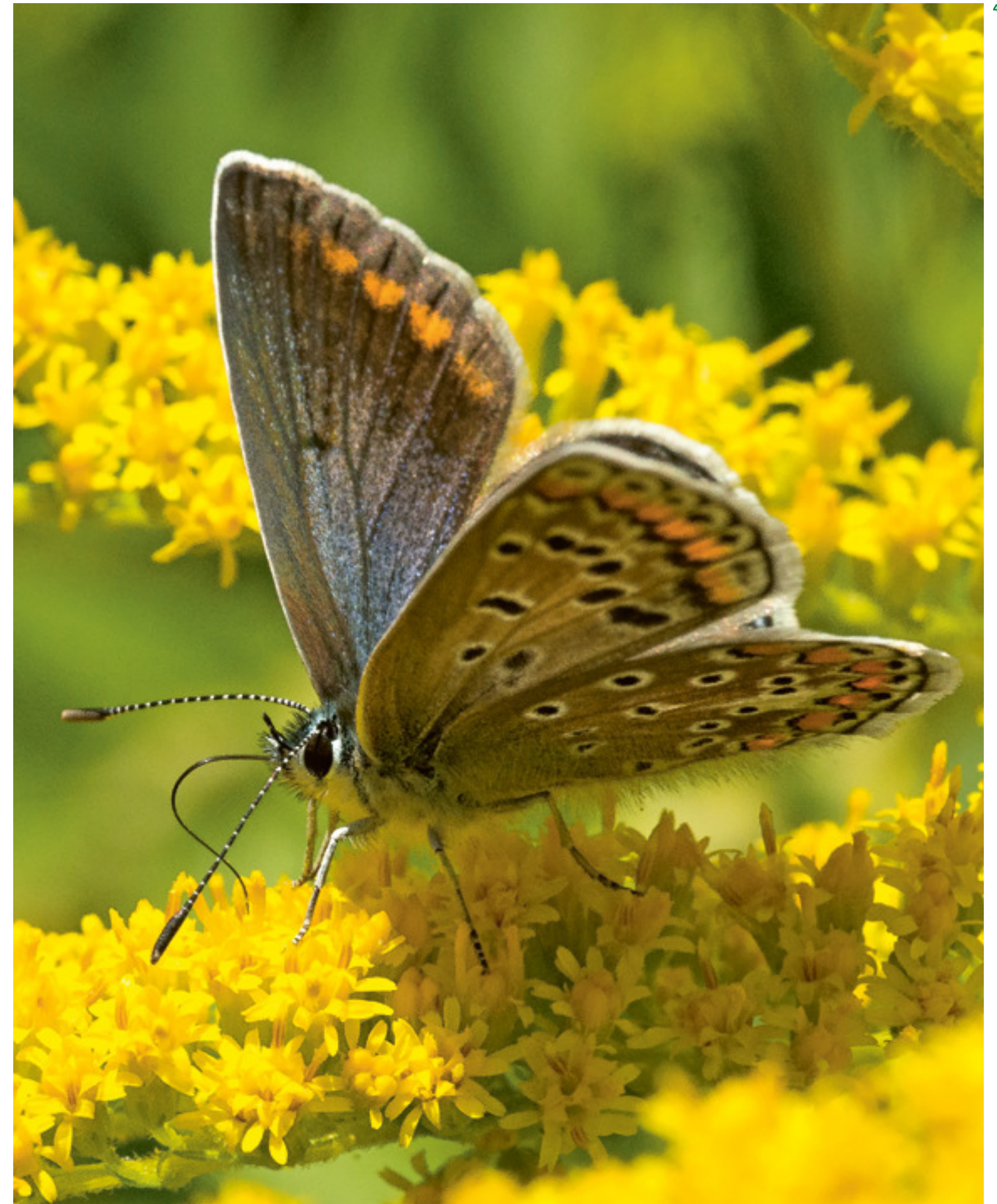
Les antennes servent non seulement à repérer la source alimentaire, mais elles permettent aussi d'identifier un ennemi ou un partenaire sexuel.

1 Ce collète, posé sur des fleurs de verge d'or, retire avant tout, à l'aide de ses pattes, ce qui pourrait gêner sa perception du monde extérieur. Les trois ocelles, des yeux simples, sont visibles sur le sommet de sa tête.

2 Les ommatidies sont bien visibles sur les gros yeux de cette mouche. Leur nombre est variable: 25 000 chez la libellule qui chasse en vol, contre 5 000 chez certaines mouches.

3 Est-ce pour évaluer l'état de maturité du pollen dont il se nourrit que ce mâle d'œdémère noble, *Oedemera nobilis*, touche une étamine du bout de son antenne ?

4 Ce papillon azuré aspire le nectar de verge d'or à l'aide de sa trompe. Il explore en même temps les fleurs du bout de sa longue antenne flexible gauche et recueille des sensations de forme et de saveur.



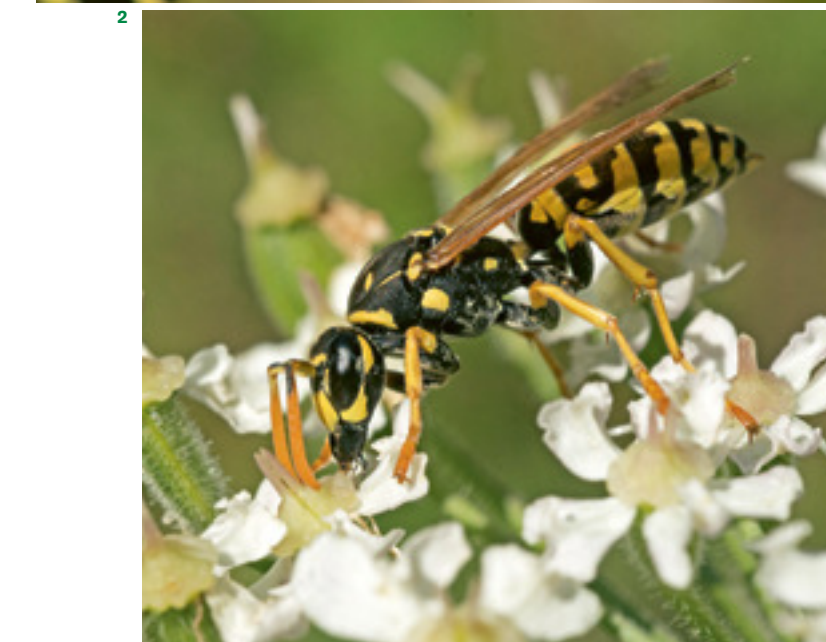
Se nourrir...

Les insectes effectuent leur croissance durant leur vie larvaire, c'est donc à cette période qu'ils sont de gros mangeurs. Les adultes ont une vie uniquement consacrée à la reproduction. Certains gardent malgré tout le même régime alimentaire que la larve, alors que d'autres se contentent du sucre qui leur fournira l'énergie dont ils ont besoin.

Située sur la tête, à l'entrée du tube digestif, la « bouche » des insectes présente tellement de variations que, pour parler de toutes les formes, c'est la locution « pièces buccales » qui a été retenue.

Le modèle de base est celui avec des mandibules, et il existe de nombreuses variations et formes intermédiaires : langues et trompes...

Avec la langue ou la trompe, les papillons, les abeilles, les guêpes, certaines mouches, etc., viennent aspirer des liquides nutritifs directement accessibles, comme le nectar des fleurs. D'autres liquides nutritifs (le sang ou la sève) sont protégés par une paroi biologique qui doit être perforée. Les insectes piqueurs, comme les moustiques et les punaises, utilisent alors des stylets perforants.



1 Cette guêpe poliste a utilisé ses mandibules pour déchieter et réduire en bouillie des insectes. En les maintenant avec ses mandibules, elle les transporte ensuite pour nourrir ses larves carnivores.

2 Devenue adulte, la guêpe poliste se sert de sa courte langue pour lécher le nectar accessible des fleurs d'astéracées. Ce liquide sucré lui procure assez d'énergie pour vivre sa vie d'ouvrière.

3 Cet eumène, une guêpe solitaire, fabrique, à l'aide de ses mandibules, une boulette de terre et d'argile, voire de bois vermoulu comme sur cette photo. Celle-ci lui sert à façonner un nid semblable à une petite poterie. Pour y nourrir ses larves, elle y place des proies paralysées sur lesquelles elle pond un œuf. On appelle ce type des guêpes des « guêpes maçonnes ».

4 Ce bourdon plonge sa langue à l'intérieur d'une fleur de linnaire commune pour en aspirer le nectar. Il existe des abeilles à langue longue et des abeilles à langue courte. Les bourdons font partie de la famille des apidés, qui sont des abeilles à langue longue.



... et vivre!

Pour le petit peuple de l'herbe, vivre est un défi permanent. Derrière la moindre touffe d'herbe comme au cœur d'une jolie fleur, les prédateurs rôdent.

Une solution serait la fuite, mais encore faut-il le pouvoir. En raison de la position de leurs six pattes (ils s'appuient toujours sur trois pattes), les insectes marchent très vite mais ne peuvent pas courir. En vol, le danger n'est pas écarté, car des insectes prédateurs volent eux aussi tandis que, dans le ciel, les attendent les hirondelles ou les chauves-souris.

Se fondre dans le paysage, par le camouflage, est un mécanisme évolutif qui restreint la prédation. De même, avoir l'apparence d'un insecte « dangereux » constitue également une protection. Une autre stratégie consiste à porter des couleurs vives, le rouge, souvent. Cela laisse supposer, à tort ou à raison, que l'on est toxique et donc dangereux. Enfin, les insectes sociaux collaborent parfois pour lutter contre un prédateur.

1 Un frelon européen a capturé un insecte. Après l'avoir réduit en bouillie, il va l'emporter vers son nid pour nourrir ses larves carnivores.

2 La volucelle zonée, de la famille des syrphidés, ressemble à un frelon. C'est une mouche, totalement inoffensive.

3 Lorsqu'un frelon européen tente de pénétrer dans une ruche, les abeilles mellifères l'entourent et l'enserrent. En faisant vibrer leurs muscles de vol, elles font monter la température jusqu'à 44 °C. Les abeilles résistent à cette température, mais c'est déjà trop pour le frelon au centre de cette boule de chaleur. Il meurt, véritablement cuit. Ce qui est possible avec le frelon européen qui se pose à l'entrée de la ruche n'est pas possible avec le frelon asiatique qui attrape les abeilles en vol stationnaire devant la ruche, sans se poser.

4 Un clairon des abeilles se repose au cœur d'un bouton d'or. Sa couleur rouge laisse supposer qu'il est toxique ou dangereux et le protège des prédateurs.

5 Au milieu des feuilles mortes, avec ses couleurs mimétiques, ce papillon, une noctuelle gamma, passe inaperçu.

