

Comment les insectes gèrent-ils l'hiver ? Histoire d'une renaissance



Aurélien Grimaud
Chargé d'études écologie



La Mélitée du plantain (*Melitaea cinxia*) est un de ces insectes dont la renaissance a lieu dès la sortie de l'hiver
© Aurélien Grimaud

Conservation
01/05/2020

15 minutes
0

L'hiver est la période de l'année la plus froide, même peut-être la plus rude pour une grande majorité d'espèces animales, végétales et fongiques.

Pour faire face à ces conditions assez extrêmes, les animaux et végétaux ont développé de nombreuses stratégies comportementales ou physiologiques. Certains oiseaux ou grands mammifères n'hésitent pas à effectuer de grandes sessions de migration en direction des zones les plus chaudes, d'autres espèces ont la capacité de se réfugier sous terre, dans la vase ou dans des cavités (reptiles, amphibiens, petits mammifères, etc.) tandis que certaines sont dotées d'un pelage assez épais pour résister aux très basses températures.

Mais qu'en est-il des insectes ? Nous les voyons nombreux en été puis se volatiliser à la venue de l'hiver. Comment est-ce possible de voir voler et émerger certains petits invertébrés lorsque le printemps pointe le bout de son nez ? Comment ces si minuscules animaux peuvent-ils résister à l'hiver ?

Ce que vous allez apprendre

- Le cycle de vie général des insectes
- La différence entre hibernation, hivernation et diapause
- Les stratégies étonnantes de résistance à l'hiver chez les insectes
- Comment faciliter la vie des insectes en hiver



Anne Bradstreet

S'il n'y avait pas d'hiver, le printemps ne serait pas si agréable : si nous ne goûtions pas à l'adversité, la réussite ne serait pas tant appréciée.

CLICK TO TWEET 🐦

Biologie des insectes

Au préalable, je me dois de vous apporter quelques précisions sur le cycle de vie des insectes.

D'abord, nous distinguons les insectes holométaboles. Ils passent de l'état de larve à celui de nymphe puis d'adulte. La morphologie, la physiologie et le mode de vie des larves sont différents de ceux des adultes. Les Lépidoptères (papillons), les Coléoptères ou des Hyménoptères (abeilles, bourdons, guêpes, fourmis, etc.) sont des exemples de groupes d'insectes holométaboles.

D'autre part, il existe les hétérométaboles pour lesquels il n'y a pas de stade intermédiaire entre la larve et l'adulte. La larve, émergeant de l'œuf, ressemble déjà à l'adulte. Il subit des mues successives lors de sa croissance. Nous comptons parmi les insectes hétérométaboles les groupes des Orthoptères (grillons, sauterelles, criquets), des Libellules ou bien encore des Dermaptères (perce-oreilles).

Hibernation, hivernation, diapause : un vrai pêle-mêle

À présent, distinguons le sens de chacun de ces termes relatifs au « repos » d'un animal.

Hibernation

Pour lutter face aux conditions défavorables, certains animaux hibernent. Ils vivent en léthargie, leurs fonctions vitales s'avérant considérablement réduites (diminution de la température corporelle, ralentissement du rythme cardiaque, etc.). Ils ne se réveillent pas.

C'est le cas, par exemple, des hérissons, marmottes, chauves-souris et d'une grande majorité d'insectes (c'est ce que nous allons traiter dans la partie suivante).

Hivernation

En revanche, certains animaux ont la capacité de réduire légèrement leurs fonctions vitales et de se réveiller régulièrement durant l'hiver pour mettre bas ou en cas de danger (blaireau, ours, etc.).

L'hivernation et l'hivernation sont toutes génétiquement programmées et déclenchées par l'environnement (notamment le changement de température).

Diapause

Si la diapause est aussi influencée par l'environnement (par exemple, la durée du jour), celle-ci est génétiquement programmée mais intervient souvent à un moment-clé de la vie d'un individu (transformation d'une larve en adulte...).

De même que l'hivernation et l'hibernation, les activités métaboliques sont ralenties.

La chenille s'enferme dans sa chrysalide pour devenir papillon : un bel exemple de diapause hivernale : étape inéluclable dans son cycle de vie (toute chenille est génétiquement amenée à devenir papillon), celle-ci est déclenchée par une modification des paramètres environnementaux (température, disponibilité en nourriture, etc.). L'insecte passe donc l'hiver sans avoir besoin de s'alimenter et reprend son activité au printemps (obligatoire pour certaines espèces).



Un Rhinolophe (*Rhinolophus* sp.) en pleine hibernation dans une grotte
© Aurélien Grimaud



Chrysalide d'un Mario (*Hymphalis antiopa*)
© Marie-Lise Beaudin

Gibran Khalil Gibran

Les fleurs du printemps sont les rêves de l'hiver racontés, le matin, à la table des anges.

CLICK TO TWEET 🐦

Survivre à l'hiver à l'état adulte

Les insectes ont développé de nombreuses stratégies de survie aux conditions hivernales. Ces adaptations, toutes dictées par le patrimoine génétique, peuvent être d'ordre comportemental ou bien physiologique.

Fuir le froid...

Certains insectes prennent la décision de rejoindre des régions où la température est plus clémente durant l'hiver.

Il s'agit évidemment d'espèces ailées appartenant à divers ordres (Papillons, Orthoptères, etc.). L'exemple le plus connu est celui du Grand Monarque (*Danaus plexippus*) qui parcourt environ 4 000 kilomètres pour fuir les hivers rigoureux d'Amérique du Nord (le nord des Etats-Unis et le sud du Canada) et rejoindre le Mexique ! Et cette traversée se fait en une seule génération, c'est-à-dire que c'est le même individu qui effectue l'entièreté du voyage !

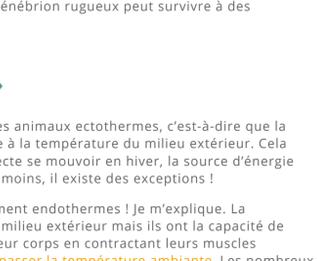
Les papillons émergeant au Nord à la fin de l'été possèdent des caractères de vie différents des individus qui effectuent le voyage retour, constituant une véritable armure pour la réalisation de leur périple. Leur longévité s'élève en effet à 7 mois, contre 3 à 4 semaines seulement pour les individus effectuant le voyage du Sud au Nord. Nous ignorons encore les raisons de cette différence de longévité.

Cette longue traversée leur est également permise par l'acquisition d'un vol efficace et d'un système d'orientation très performant. À la manière des rapaces, le Grand Monarque peut des courants thermiques ascendants pour prendre de la hauteur lui permettant par la suite de planer sur de longues distances. Ce vol est économe d'énergie. En-dehors de ces courants aériens, il pratique un vol puissant et droit. Ainsi, il peut atteindre une vitesse de déplacement de 18 kilomètres par heure !

Une fois arrivés dans les régions montagneuses du sud des Etats-Unis et du Mexique, des millions d'individus s'amusent sur des conifères pour s'abriter des vents violents. Les températures douces et l'humidité relativement élevée leur permettent de perdurer durant tout l'hiver avant d'entamer le voyage-retour, sur plusieurs générations, cette fois.

Sachez, chers lecteurs, que les papillons migrateurs n'existent pas seulement en Amérique. Des espèces de papillons sont aussi migratrices en Europe telles que la Belle-Dame (*Vanessa cardui*) et le Vulcain (*Vanessa atalanta*). Ils peuvent effectuer de grandes traversées entre le Nord du vieux continent et le Maghreb en passant par le littoral atlantique et le détroit de Gibraltar ou par les Alpes et la mer Méditerranée !

Nous avons en main très peu de connaissances sur les moyens d'orientation qu'utilisent ces insectes. Pour garder le cap, ils se dirigeraient à l'aide du soleil et détecteraient même le champ magnétique terrestre.



Le Vulcain (*Vanessa atalanta*)
© Tunis Haveman

L'union fait la force...

Certains insectes à l'état adulte n'ont pas la capacité de migrer et fuir la rudesse de l'hiver. Une grande partie d'entre eux entrent en état d'hibernation, réduisant considérablement leur métabolisme.

C'est le cas des coccinelles qui se regroupent par dizaines voire centaines en agrégats au pied des arbres, des rochers ou de poteaux téléphoniques. L'union semble bien faire la force.

Cette expression est tout aussi valable pour les abeilles domestiques. Durant l'hiver, ces hyménoptères sont toujours en activité, les ouvrières formant une grappe autour de la reine pour la protéger du froid. Les abeilles contractent les muscles, sans même battre des ailes, pour produire de la chaleur. Par ce processus, la température au sein de la ruche, au centre de la ruche plus précisément, peut être stabilisée à environ 20° Celsius !

Des adaptations physiologiques surprenantes

De nombreux insectes des régions tempérées froides en hiver produisent du glycérol en plus grande concentration et d'autres molécules antigél (protéines) permettant d'éviter la formation de cristaux de glaces dans leurs tissus.

Des scientifiques de l'Institut de biologie arctique de l'université de l'Alaska Fairbanks ont découvert la présence de molécules antigél dans les tissus d'une espèce de coléoptère arctique : le Ténébrion rugueux (*Upis cerambyoides*). Cette molécule, la xylomannan, n'est pas une protéine mais un assemblage d'acides gras et de sucres s'intégrant dans la paroi des cellules pour les protéger de la formation de cristaux internes. Ainsi, le ténébrion rugueux peut survivre à des températures inférieures à -73° Celsius !



Le Ténébrion rugueux (*Upris cerambyoides*)
© D. Sikes

Des insectes au « sang chaud »

De manière générale, tous les insectes sont des animaux ectothermes, c'est-à-dire que la température de leur corps est directement liée à la température du milieu extérieur. Cela explique en partie le fait de ne voir aucun insecte se mouvoir en hiver, la source d'énergie (chaleur du soleil) étant bien trop faible. Néanmoins, il existe des exceptions !

C'est le cas des bourdons qui sont facultativement endothermes ! Je m'explique. La température de leur corps est dépendante du milieu extérieur mais ils ont la capacité de produire leur propre chaleur. Ils réchauffent leur corps en contractant leurs muscles thoraciques et en vibrant des ailes, jusqu'à dépasser la température ambiante. Les nombreux poils corporels leur permettent aussi de limiter les pertes thermiques. Vous comprendrez alors pourquoi il n'est pas surprenant de rencontrer un bourdon voler d'une fleur à l'autre en plein hiver dans votre jardin ! Certaines espèces de bourdons ont leur diapause plus tôt que d'autres.

Pouvoir réguler sa propre température corporelle est une aubaine dans les zones tempérées et froides de la planète ! D'ailleurs, savez-vous pourquoi l'on rencontre de plus grandes espèces aux extrémités du globe plutôt qu'au niveau des latitudes méridionales ? C'est le biologiste allemand Carl Bergmann qui est à l'origine de ce postulat.

D'après lui, plus les animaux endothermes vivent à des latitudes septentrionales au climat froid, plus ils sont caractérisés par une grande taille corporelle. Tout se comprend à travers le rapport métrique surface/taille du corps. Ce ratio s'avère plus faible chez les grandes espèces aux hautes latitudes, les pertes de chaleur étant minimisées. Les auteurs d'un article ont montré que la loi de Bergmann était tout à fait applicable aux bourdons. Ils ont constaté que les reines et les mâles des espèces de bourdons des plus hautes latitudes sont plus grands que les individus des espèces des latitudes plus méridionales.

Comme vous avez pu le constater, il existe un bon nombre d'insectes ayant développé des capacités de survie à la mauvaise période sous la forme adulte : la migration, le regroupement, la léthargie. Aussi surprenant que cela puisse paraître, de multiples autres espèces ont adopté des stratégies de survie à l'état larvaire.

Survivre à l'hiver à l'état d'œuf et larvaire

Pour la plupart des espèces d'insectes, les adultes s'accouplent, pondent puis s'éloignent peu avant l'hiver. Le flambeau de la survie est donc transmis aux jeunes générations : aux stades œufs et larves.

Vivre en léthargie

De même que pour les adultes, la léthargie est une technique majoritairement adoptée par les larves pour survivre à l'hiver chez de multiples espèces.

Abordons le cas des libellules. Leurs larves ont un mode de vie aquatique et respirent avec des branchies, comparé aux adultes qui ont un système respiratoire aérien (les trachées). En-dehors de l'hiver, les larves de libellules sont de véritables carnassières et s'attaquent à tout ce qui bouge (plancton, insectes, têtards, petits poissons, etc.). Mais, à la venue de l'hiver, les larves stoppent la chasse, se camouflent dans la vase et ralentissent leur métabolisme.



De la larve de libellule au fond d'un plan d'eau, à l'imago
© Moniko

Chez de nombreux Lépidoptères (papillons), ce sont les chenilles qui traversent l'hiver sous forme de chrysalide.

De nombreuses espèces pondent aussi leurs œufs peu avant le début de l'hiver, c'est le cas des orthoptères (criquets et sauterelles) chez qui les femelles déposent leurs descendances dans la terre où il fait plus chaud !

Sur le plan physiologique

En Antarctique, le larve d'une espèce de diptère (l'ordre auquel font partie les Diptères), *Belgica antarctica*, ont développé des stratégies physiologiques et comportementales atypiques pour survivre à la rudesse du climat. Elles sont capables de déshydrater leur corps, évitant alors le gel des liquides internes et donc leur mort.

En réponse à une lente déshydratation, les concentrations en glycérol et en tréhalose sont augmentées dans les tissus de l'organisme. Ces molécules permettent de protéger les organites cellulaires et donc de résister à des périodes prolongées de dessiccation.

Albert Camus

Au milieu de l'hiver, j'ai découvert en moi un invincible été.

CLICK TO TWEET 🐦

Favoriser les populations d'insectes

Savez-vous, qu'à notre petite échelle, nous pouvons les aider à surmonter la rudesse de l'hiver ? Vous pouvez vous glisser dans la peau d'un architecte et d'un maçon dans le but de bâtir un hôtel à insectes.

Cet dispositif en bois est composé de plusieurs cases garnies chacune d'un matériau particulier. À titre d'exemple, les planchettes séparées par des ardoises permettent d'attirer les coccinelles. Quant aux tiges à moelle (ronce, framboisier, fraisier, etc.), elles combleront de bonheur de nombreux diptères comme les Syrphes. Les forficules (plus communément appelés perce-oreilles) ne dédaigneront pas votre hôtel en présence de pots de fleurs retournés remplis de fibres de bois.

Si vous êtes tentés par la construction de ce petit abri, n'hésitez pas à visionner la vidéo de Marie Wild sur sa chaîne YouTube.

Néanmoins, certains spécialistes dénoncent les hôtels à insectes, considérant qu'ils constituent de véritables plateformes d'échanges de parasites entre insectes ou bien de garde-manger pour les oiseaux... Il y a alors d'autres alternatives !

Le meilleur moyen est de laisser une partie de son jardin vierge de toute activité. Laissez pousser les herbes, fleurir les plantes et le bois se décomposer. Ce dernier fera le bonheur des insectes xylophages (15) tels que les Capricornes. Ne plantez surtout pas de plantes exotiques, privilégiez les espèces locales. Vous constaterez alors que votre jardin deviendra un véritable paradis pour les insectes !

Dans la logique des interactions naturelles, ce petit lopin de terre laissé à l'abandon séduira bon nombre d'animaux comme les oiseaux, les chauves-souris, les reptiles ou les petits mammifères, de quoi recréer un véritable petit écosystème !

Pour conclure

Ainsi, au cours de l'évolution, les insectes des milieux froids et tempérés ont développé des stratégies plus ou moins surprenantes permettant de lutter face aux basses températures.

Tandis que certains ont la chance de pouvoir voler et fuir la rudesse de l'hiver comme les papillons migrateurs, d'autres ont adopté des techniques comportementales (regroupement, enfouissement sous terre ou dans la vase) et physiologiques de survie (molécules antigél, léthargie).

Favoriser les populations d'insectes est possible dans son jardin. Plus l'espace que nous leur allouons est vierge de toute activité, plus la nature reprendra ses droits rapidement. Un large éventail d'organismes vivants reconquerra votre jardin... dont les insectes !

Peut-être que certains décideront de poser leurs bagages pour l'hibernation et réapparaîtront en même temps que le printemps. Tandis que d'autres finiront leurs jours ici et laisseront place aux nouvelles générations !

Les spécialistes du sujet sont sur vos réseaux sociaux préférés

Aurélien Grimaud

Passion Entomologie

Passion Entomologie

Futura Sciences

Maxisciences

OPIE



Aurélien Grimaud

Chargé d'études écologie



En master 2 Ingénierie en Ecologie et Gestion de la Biodiversité à Montpellier, en contrat d'alternance dans la société Biotope, il se dirige vers l'étude des insectes et des reptiles et leurs conservations.

Il tient un blog de vulgarisation scientifique abordant des sujets d'écologie, d'évolution, de paléontologie et de naturalisme.