



## Le mimétisme : pur produit de l'évolution



L'évolution



des espèces intéresse le genre humain depuis fort longtemps. Cependant ce n'est qu'au XIX<sup>ème</sup> siècle que des théories scientifiques voient le jour. Celle qui s'imposera dans la communauté scientifique est la fameuse théorie de Darwin publiée en 1859 dans son ouvrage « L'origine des espèces ». Il y explique que les espèces vivantes ne sont pas fixes mais se diversifient ou disparaissent avec le temps.

certaines favorisant retrouve

Comme dans beaucoup de groupes phylogénétiques, l'évolution a doté certaines espèces de capacités augmentant leur survie ou leur reproduction. Le mimétisme en est une et se retrouve chez les Insectes.

Le mimétisme implique trois protagonistes :

- le modèle : celui qui est imité
- le mime : celui qui imite
- le dupe : celui qui est trompé



*Gelastopsis insignis* est une punaise australienne dont l'aspect se rapproche fortement de certaines araignées de la famille des Salticidae.

Evolution... Oui. On peut même parler ici de co-évolution entre le modèle et le mime.

Mais rentrons dans le vif du sujet en définissant précisément ce qu'est ce fameux et spectaculaire mimétisme...

# Le mimétisme C'est quoi ??

Nom masculin (du grec *mimēsthai* signifiant imiter)

Particularité des espèces qui, en raison de leur forme et/ou de leur couleur peuvent se confondre avec l'environnement ou avec des individus d'une autre espèce. (Encyclopedie Larousse)

Si on s'en tient à cette seule définition, le mimétisme s'apparenterait à du camouflage. Et bien pas exactement, mais précisons un peu... On peut dissocier le mot MIMÉTISME en deux termes : le **camouflage** et le **mimétisme** au sens propre. Explications...

## Le Camouflage

Il s'agit ici de se fondre dans le décor en adoptant l'aspect d'un objet afin d'être indétectable par les prédateurs. L'homochromie est donc la faculté à prendre la même couleur et l'homotypie celle à prendre la même forme.



© Swallowtail Garden Seeds

Si on connaît bien notre Mante religieuse (*Mantis religiosa*, à droite) et sa ressemblance avec la végétation dans laquelle elle évolue, d'autres insectes arborent des formes et couleurs encore plus surprenantes !



© Jim

Par exemple, le papillon *Kallima inachus* imite une feuille lorsqu'il ferme ses ailes (en haut à gauche).



© Romain Datchary

Regardons ces deux Orthoptères : une larve de criquet (à gauche) présentant les couleurs du substrat sableux, puis une sauterelle assez remarquable (à droite), *Pycnopalpa bicordata*, dont les ailes imitent parfaitement une feuille nécrosée.



© Andreas Kay

## Le mimétisme *sensu-stricto*

A la différence du camouflage qui se réfère à l'environnement, le mimétisme au sens strict du terme se réfère à une autre espèce. C'est la capacité à ressembler, agir, sentir, ou émettre le même son qu'une autre espèce.



Les chasseurs dans leurs tonnes à canards imitant les anatidés feraient donc du mimétisme ?? Il semblerait que oui... Mais revenons à nos insectes avec quelques images.



© Jean Meunier

Une mouche



© Jean Meunier

Un coléoptère



© Ahmed M.

Un papillon



© Gilles Gonthier

Une guêpe

Ici, une mouche, un coléoptère et un papillon adoptent une robe et une forme proche de celle des guêpes afin de décourager les prédateurs.

Contrairement au camouflage qui est plutôt simple, le mimétisme prend plusieurs formes chez les insectes : on retrouve le mimétisme batésien, le mimétisme mullérien, et le mimétisme wasmannien.

### Le mimétisme batésien

Cette forme de mimétisme tient son nom de Henry Walter Bates (1825-1892). Il explique qu'une espèce inoffensive mimétique d'une espèce dangereuse « profite » de la « réputation » du modèle. L'exemple des insectes mimant une guêpe est assez explicite.



Acontista sp

© Pavel Kirillov

Les fourmis sont connues pour leur piqûre douloureuse ainsi que pour leur force de frappe. Le nombre fait la force !! Certains insectes et araignées se servent donc de ces caractéristiques et les prédateurs réfléchissent à deux fois avant de s'en prendre à ces usurpateurs. C'est la myrmécomorphie. Mais attention certains prédateurs peuvent aussi ressembler à des fourmis et plus facilement les capturer.

Certaines espèces de papillons du genre *Hemeroplanes* présentent une adaptation plutôt spectaculaire. Si les chenilles possèdent souvent des ocelles rappelant les yeux d'un prédateur, celles-ci peuvent élargir leurs segments corporels antérieurs et adopter une posture particulière pour accentuer leur ressemblance avec des serpents arboricoles. Cependant, T.J. Hossie et ses collaborateurs démontrent en 2013 que le cumul de ces trois adaptations ne procure pas un meilleur taux de survie que l'utilisation d'une seule.



© Reinaldo Aguilar

Hemeroplanes triptolemus

### Le mimétisme mullérien

Ici c'est le naturaliste Fritz Muller (1834-1895) qui donne son nom à ce type de mimétisme. Ce dernier observe au XIX<sup>ème</sup> siècle qu'une espèce toxique ressemble fortement à une autre espèce toxique. En arborant les mêmes motifs, elles bénéficient mutuellement de leur réputation d'insecte toxique et cela présente un avantage dans l'éducation des prédateurs.

En effet, en 1879 F. Muller explique que chez les oiseaux, les jeunes subissent un apprentissage. Ils dégustent un certain nombre de papillons afin de différencier les espèces comestibles des toxiques. Ils gardent bien évidemment en mémoire les marques distinctives des différentes espèces et ne consomment ensuite que les espèces digestes. Ils dégusteront donc plusieurs individus des deux espèces les assimilant à une seule et

même espèce. Les deux populations de papillons se répartiront donc les pertes.



Danaus plexippus - Monarque

Par exemple, le Vice-roi et le Monarque se ressemblent comme deux gouttes d'eau. Ils tirent leur toxicité des plantes qu'ils consomment à l'état larvaire. Pendant longtemps le Vice-roi a été considéré comme dépourvu de défense chimique, mais des études



Limenitis archippus - Vice-roi

récentes ont montré qu'il est bel et bien toxique (Ritland & Brower, 1991 ; Ricklefs, 2010).

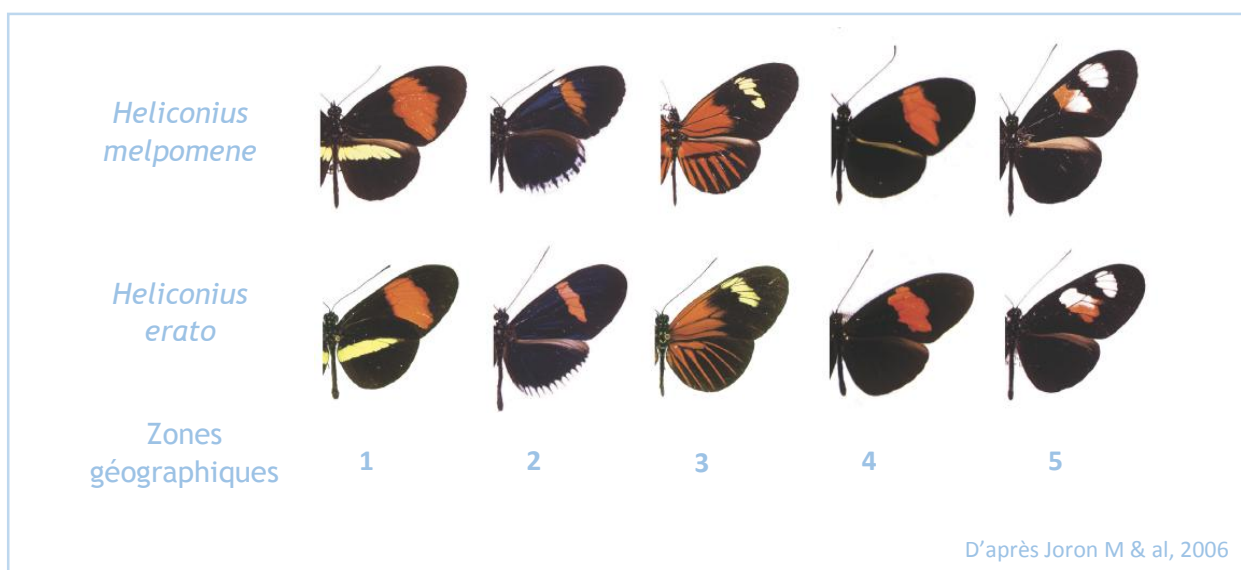


© Samuel P.

Le genre *Heliconius* chez les Lépidoptères illustre bien le mimétisme mullérien. Prenons l'espèce *Heliconis melpomene*, les individus de la zone géographique 1 ressemblent plus à ceux de l'espèce *Heliconius erato* de la même zone qu'aux individus de leur propre espèce dans les autres zones.



© Elvin



## Le mimétisme wasmannien

Ce mimétisme consiste à tellement bien imiter l'hôte que celui-ci perçoit le mime comme un individu de son espèce. Erich Wasmann (1859-1931) remarque à l'époque un intrus dans une fourmilière. Il s'agit d'un staphylin du genre *Leptanillophilus* qui ressemble tellement aux fourmis du genre *Leptanilla* que le naturaliste a dû examiner les tarses et les pièces buccales pour le différencier des fourmis.

L'exemple de *Vestigipoda longiseta*, un diptère de la famille des *Phoridae*, est assez surprenant. Cette mouche adulte vit dans les fourmilières en se faisant



© M. Maruyama.

13

*Vestigipoda longiseta* au milieu de larves de fourmis

passer pour une larve de fourmi. Son mimétisme est tellement abouti que les ouvrières la nourrissent et la



© M. Maruyama.

*Vestigipoda longiseta* (adulte)

protège comme si c'était une descendance de leur reine (Disney & al, 1998).

Ne pas s'y méprendre, les photos ci-contre montrent bien la mouche adulte et non sa larve !

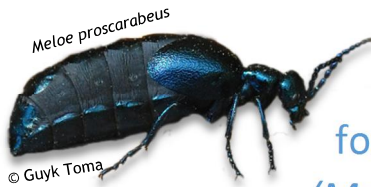
## D'autres façons de mimer...

Outre le fait de ressembler visuellement (couleur = homochromie et forme = homotypie) à une autre espèce, le mimétisme peut aussi être acoustique, chimique ou dans la communication visuelle. Certaines espèces vont donc imiter le chant d'une autre, diffuser des molécules semblables voire identiques à celles produites par d'autres espèces, ou encore émettre les mêmes signaux visuels.

*Chlorobalius leucoviridis* est une sauterelle australienne. Elle imite le chant des femelles de certaines cicadelles afin d'attirer les mâles pour ensuite les dévorer. Ce mimétisme est d'autant plus remarquable que cette sauterelle mime le son d'insectes d'un ordre différent du sien et qu'elle est capable de répondre au chant d'une espèce qu'elle rencontre pour la première fois (Marshall & Hill, 2009).



© Mark Bell



© Guyk Toma

*Meloe franciscanus* est une espèce américaine ressemblant fortement à celle présente en France (*Meloe proscarabeus*). Ses larves émettent des phéromones attirant les mâles d'abeille solitaire. Elles se regroupent tout d'abord en haut d'une tige, émettent les phéromones et vont se fixer sur un mâle d'abeille attiré. Une fois sur le mâle, elles passeront sur la femelle lors de l'accouplement des abeilles et parasiteront le nid lors de la ponte de l'abeille femelle (Hafernik & Saul-Gershenz, 2000).



© L. Saul-Gershenz

Larves de *Meloe franciscanus* sur un mâle d'abeille solitaire (*Habropoda pallida*)

© F. Lloyd.

Les Lucioles (*Lampyridae*) émettent des flashes lumineux. Une de leur utilité est la communication intra-spécifique entre mâle et femelle. Les femelles de *Photuris versicolor* peuvent modifier leurs flashes (nombre, durée, période...) afin d'attirer les mâles d'autres espèces de lucioles pour ensuite les prédater. Bien évidemment, elles produiront d'abord des flashes propres à leur espèce pour attirer leurs mâles. Puis c'est seulement une fois accouplées qu'elles changeront leurs signaux pour engranger des réserves (VencI & al, 1994).

## Le mot de la fin

Le mimétisme ou camouflage n'est pas réservé exclusivement aux insectes. Ils sont utilisés dans beaucoup d'autres groupes comme les Squamates, les Amphibiens ou encore les Céphalopodes. Les différents types de mimétismes sont étudiés depuis

longtemps, ce qui peut laisser penser qu'en découvrir à court termes paraît peu probable. Mais

le groupe des

insectes n'a dévoilé à

l'heure actuelle qu'une petite partie

de l'iceberg. En effet, le nombre mondial

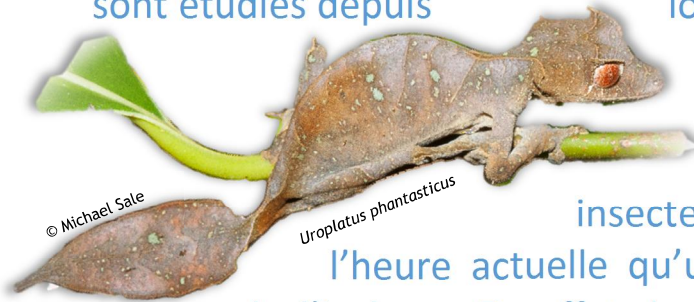
d'espèces d'insectes décrites ne cesse de croître chaque année (1 000 000 actuellement – Scudder, 2009) et les estimations du nombre réel d'espèces

d'insectes présentes sur Terre vont de 2 000 000 (Hodkinson & Casson, 1991) à 50 000 000 (Erwin, 1993) pour les plus ambitieux. Si un nombre réaliste

de 5 000 000 (Gaston, 1991) peut être avancé, il paraît

tout de même probable qu'un grand nombre d'espèces mimétiques est encore inconnue. En perpétuelle évolution, le monde des insectes

n'a pas fini de nous étonner....



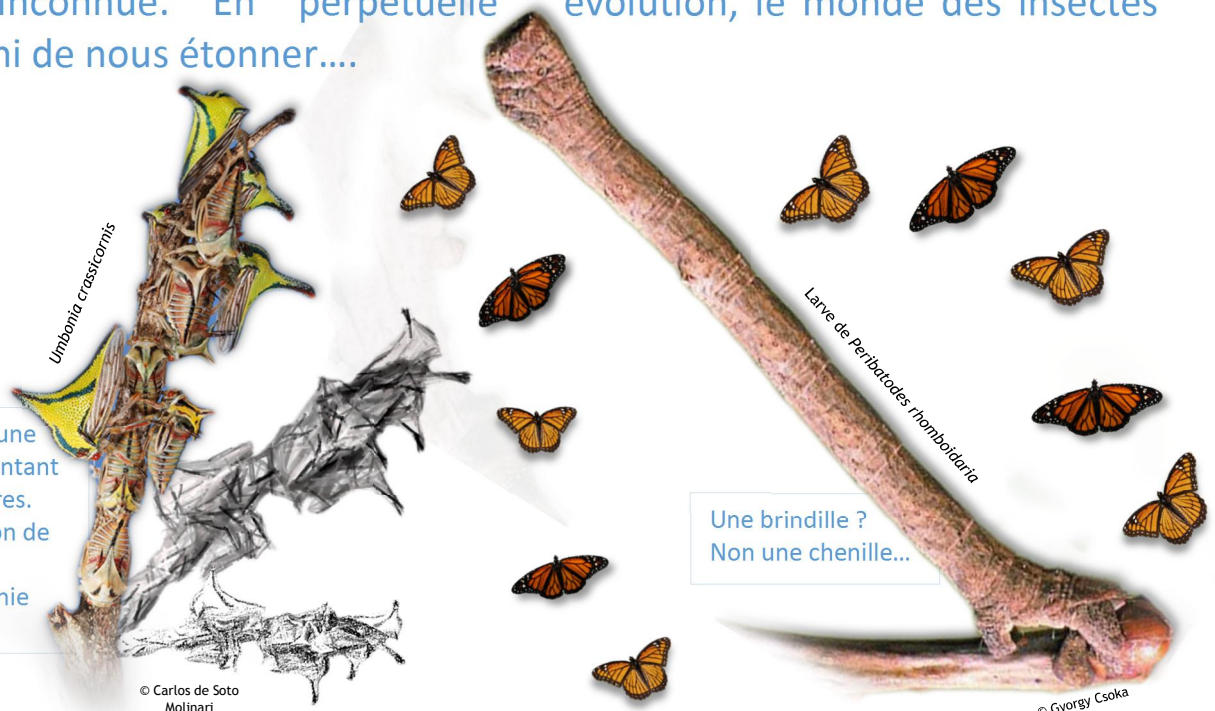
© Michael Sale

*Uroplatus phantasticus*



© Erick Campan

*Saturnia pyri*



*Limbonia crassicornis*

Larve de *Peribatodes rhomboidaria*

Les Membracides sont une famille d'insectes présentant des formes spectaculaires. Ici, si l'on fait abstraction de la couleur, on pourrait apercevoir une tige garnie d'épines.

© Carlos de Soto Molinari

Une brindille ?  
Non une chenille...

© Gyorgy Csoka



## Références

Darwin C. R. (1859). On the origin of species by means of natural selection, or the preservation of favoured races in the struggle for life. Londres: John Murray. 1<sup>ère</sup> édition. p 318

Disney R. H. L., Weissflog A. and Maschwitz, U. (1998). A second species of legless scuttle fly (*Diptera: Phoridae*) associated with ants (*Hymenoptera: Formicidae*). *Journal of Zoology* 246. pp 269–274

Erwin T. L. [R]. (1993). Biodiversity at its utmost: tropical forest beetles. In M. L. Reaka-Kudla, D. E. Wilson, and E. O. Wilson (eds). *Biodiversity II. Understanding and Protecting our Biological Resources*. Washington, DC : Joseph Henry Press. pp 27–68

Gaston K. J. (1991). The magnitude of global insect species richness. *Conservation Biology* 5. pp 283–296

Hodkinson I. D. and Casson D. (1991). A lesser predilection for bugs: *Hemiptera (Insecta)* diversity in tropical rain forests. *Biological Journal of the Linnean Society* 43 (2). pp 101-109

Haferník J. and Saul-Gershenz L. (2000). Beetle larvae cooperate to mimic bees. *Nature* 405. pp 35-36

Hossie T. J. and Sherratt T. N. (2013). Defensive posture and eyespots deter avian predators from attacking caterpillar models. *Animal Behaviour* 86 (2). pp 383-389

Joron M, Papa R, Beltrán M, Chamberlain N, Mavárez J, Baxter S and al. (2006). A conserved supergene locus controls colour pattern diversity in *Heliconius* butterflies. *PLoS Biol* 4 (10). p 303

Marshall D. C. and Hill K. B. R. (2009). Versatile aggressive mimicry of cicadas by an Australian predatory katydid. *PLoS ONE* 4(1). e4125

Müller F. (1879). *Ituna* and *Thyridia*; a remarkable case of mimicry in butterflies. (R. Meldola translation). Proclamations of the Entomological Society of London. pp 20–29

Ricklefs R. E. (2010). *The Economy of Nature*. New York : W. H. Freeman and Company. 6<sup>ème</sup> Edition. p 700

Ritland D. B. and Brower L. P. (1991). The viceroy butterfly is not batesian mimic. *Nature* 350. pp 497 – 498

Scudder Geoffrey GE. (2009). The importance of insects. *Insect Biodiversity: Science and Society*. pp 7-32

Vencl F. V., Blasko B. J. and Carlson A. D. (1994). Flash behavior of female *Photuris versicolor* fireflies (*Coleoptera* : *Lampyridae*) in simulated courtship and predatory dialogues. *Journal of Insect Behavior* 7(6). pp 843 – 858

Ont participé à cet Inf'OPIE : Erick Campan et Romain Datcharry