

VINCENT ALBOUY



Nature déguisée
CAMOUFLAGE
et **MIMÉTISME**

éditions
Quæ

VINCENT ALBOUY

CAMOUFLAGE ET MIMÉTISME
NATURE DÉGUISÉE



Éditions Quæ

Du même auteur aux éditions Quæ (beaux-livres)

L'art d'être amoureux chez les animaux

Vincent Albouy, 2021, 148 p.

Architectes du monde animal

Vincent Albouy, Éric Darrouzet, 2020, 148 p.

L'art d'être parent chez les animaux

Vincent Albouy, 2019, 152 p.

Aux éditions Quæ (beaux-livres)

Biomimétisme. Il y a du génie dans la nature !

Jean-Philippe Camborde (auteur), Gilles Boeuf (préfacier), 2022, 160 p.
Coup de cœur des médias, prix Roberval (2019)

Formidables fourmis ! 2^e édition

Luc Passera (auteur), Alex Wild (photographe), 2022, 176 p.

Une histoire des jardins potagers

Yves-Marie Allain, 2022, 144 p.

Dans l'intimité des papillons

Frédéric Archaux, 2021, 168 p.

Les insectes, rois de l'adaptation

Luc Passera, 2021, 144 p.

Prix Jacques Lacroix, de l'Académie française (2022)

Lithops, Joyaux du veld

Steven Hammer (auteur), Chris Barnhill (photographe), 2010, 192 p.

Éditions Quæ

RD 10

78026 Versailles cedex

www.quae.com - www.quae-open.com

© Éditions Quæ, 2022

ISBN (papier) : 978-2-7592-3584-1

e-ISBN (PDF) : 978-2-7592-3585-8

x-ISBN (ePub) : 978-2-7592-3586-5

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), 20 rue des Grands-Augustins, Paris 6^e.

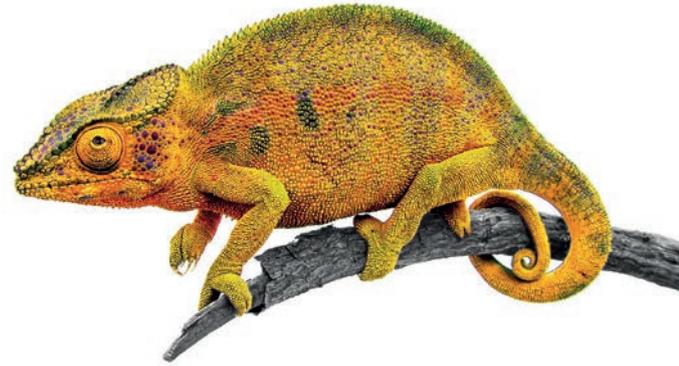


TABLE DES MATIÈRES

<i>La face cachée de la nature</i>	7
LE MIMÉTISME DANS TOUS SES ÉTATS	11
Mimétisme ou camouflage ?	12
Une surenchère permanente	13
Le camouflage en pratique	14
La technique de la copie	15
Le concept de « non-signal »	17
Avertissements sans frais	18
Mimétisme müllerien ou batésien ?	20
Des mimétismes pour chaque occasion de la vie	23
La complexité du mimétisme	26
SE FONDRE DANS LE DÉCOR	33
L'homochromie sous toutes ses formes	33
Planète bleue, planète verte	34
Quand variété rime avec succès	40
L'homochromie à l'épreuve de la vie	42
Surprendre pour mieux se dissimuler	45
Changer de robe pour mieux disparaître	46
Collection printemps, été, automne, hiver...	49
Quand l'araignée-crabe joue ton sur ton	52
La réputation usurpée du caméléon	55
Effets d'optique	57
Variations sur un même thème	60
Pieuvres furtives ?	62
Statues vivantes	63
Une politique de transparence	66
Savoir se camoufler « local »	67
Des haillons pour paraître poubelle	70
UNE JOLIE VACHE DÉGUISÉE EN FLEUR	75
S'habiller en algue	76
Savoir se faire mousser	80
Feuilles d'absence	82

Comme une feuille au fil de l'eau	85
Objectif minceur !	88
Trop mince pour être vrai ?	90
Faire flèche de tout bois	92
Passer pour une liane	96
Une couronne d'épines	98
De l'écorce en trompe-l'œil	98
Je fuis donc je suie	101
Fleurs carnivores	103
Vraies fleurs, fausses fleurs	106

FEINTES ET MYSTIFICATIONS ANIMALES

Plus c'est gros, mieux ça passe	111
Faire le mort	114
Prendre la fausse tête	114
Suivez mon (faux) regard	116
Le bluff, c'est bien, mais...	117
Comme un guerrier	119
Des crapauds et des abeilles	124
Mimétisme et influence humaine	125
C'est la pose qui fait le poison	125
Une palette de copies adaptées à des situations variées	127
Une affaire de goût	128
La loi de la jungle des papillons	130
On n'est jamais mieux imité que par soi-même	131
Un mimétisme gustatif ?	131
Des appâts plus vrais que nature	132
Tromperies sexuelles	135
Le mari, la femme et l'amant	136
Changer de sexe pour plus de confort	139
Une pure escroquerie sexuelle	140

LE MIMÉTISME EN QUESTION

Le mimétisme, une simple illusion humaine ?	145
L'anthropomorphisme en action	146
L'insecte « alligator »	147
Le mimétisme batésien en débat	148
L'écueil de la perfection	149
Le paradoxe de la graine	150
Les faux-semblants du mélanisme industriel ?	151
L'accumulation des preuves	155

Le scientifique augmenté du futur

Crédits iconographiques	157
-------------------------	-----



Ce gobie calque merveilleusement les couleurs de la branche de corail sur laquelle il est posé, jusque dans ses contrastes de couleurs.





Qu'est-ce qui ressort vraiment
de cette chouette de Tengmalm,
logeant dans la cavité d'un tronc ?
Deux yeux et un bec jaunes...
Pas vraiment de quoi trahir
un oiseau.



LA FACE CACHÉE DE LA NATURE

Lors d'une balade en forêt, le promeneur novice ne voit pas grand-chose de la riche faune qui l'habite. Il entend les chants et cris des oiseaux, quelques papillons volent le long des chemins et dans les clairières, divers butineurs s'agrègent sur les fleurs... et c'est tout. Un naturaliste aguerri saura voir un chevreuil ou un écureuil, débusquer quelques insectes et autres invertébrés dans le feuillage, sous les écorces ou dans les feuilles mortes... et guère plus. Pourtant la vie est partout, mais elle se dissimule et disparaît aux yeux des humains.

Pour inventorier la faune d'une forêt, il est nécessaire de recourir à des « prothèses techniques » qui, pour parler moderne, vont « augmenter » le naturaliste. Certaines sont très anciennes — ce qui ne les empêche pas d'être très efficaces — comme le battage ou le fauchage du feuillage. D'autres sont plus récentes, comme les pièges lumineux émettant une lumière ultraviolette très attirante pour la plupart des insectes volant la nuit, en particulier les papillons, ou comme les pièges photographiques qui surprennent renards, blaireaux, sangliers et autres mammifères nocturnes.

La faune d'une forêt ressemble ainsi à un iceberg : les espèces facilement visibles ne représentent qu'une petite minorité comparée à celles qui se dissimulent de manières très variées. La dissimulation représente l'une des stratégies les plus largement répandues dans le monde vivant pour arriver à survivre et à se reproduire, et ce bien au-delà des forêts : dans tous les milieux et sous toutes les latitudes. Cette stratégie, dans le langage scientifique, est désignée sous le nom générique de mimétisme.

Ci-dessus

Les phyllies ou phasmes-feuilles : des exemples bien emblématiques des insectes mimétiques.





Concours de mimétisme
sur le thème de la couleur
verte entre ce caméléon
et cette piéride ?



LE MIMÉTISME DANS TOUS SES ÉTATS

Le nom de mimétisme (mot apparu en 1874 dans le *Larousse*, du grec *mimeisthai*, imiter) désigne l'ensemble des adaptations morphologiques et comportementales qui consistent, pour un individu, à imiter un signal quelconque — couleur, motif, forme, son, odeur, comportement... — afin de leurrer un autre individu, d'une espèce différente le plus souvent, mais parfois de la même. Pour le dire autrement, cet individu cherche, avec plus ou moins de réussite, à se faire prendre pour ce qu'il n'est pas.

Ce mimétisme au sens large est un phénomène biologique très répandu dans le monde vivant, en particulier chez les animaux, mais aussi parfois chez les plantes. Il relève de la communication entre espèces et il s'exerce en général au détriment de l'espèce qui reçoit le signal. Toutefois, il a pu aussi apparaître dans une relation gagnant-gagnant, dans des cas où deux ou plusieurs espèces ont pu en tirer un bénéfice mutuel.

Les scientifiques distinguent de nombreuses formes de mimétisme différentes, en se basant sur la nature du signal, sur son émetteur, sur son destinataire, sur les effets positifs ou négatifs qu'il peut produire sur les uns et les autres. Il existe plusieurs classifications concurrentes et, nous le verrons plus loin, certaines catégories considérées comme du mimétisme par les uns sont rejetées par les autres. De cette situation parfois confuse et de ces classifications plus exactement parallèles, dues à une connaissance sans cesse en progression, retenons que le mimétisme est un phénomène à multiples facettes. C'est pourquoi il se laisse difficilement enfermer dans un cadre descriptif rigide, nous en verrons maints exemples.

Quelques grandes catégories permettent de faire un tri sommaire dans ce foisonnement passionnant à étudier. Si l'on prend en compte la technique de mimétisme au sens large, le camouflage s'oppose au mimétisme au sens strict, qui s'assimile alors au déguisement. Si l'on prend en compte l'objectif, s'opposent alors le mimétisme défensif et le mimétisme agressif. Ces catégories sont susceptibles d'être elles-mêmes divisées en sous-catégories permettant d'affiner l'analyse, elles peuvent aussi se mélanger entre elles.

Double page précédente

Quoi de plus voyant que le « pyjama » à rayures du zèbre pris tel quel ?

Et pourtant, dans un environnement arboré, il donne du fil à retordre à plus d'un prédateur.



Quand la proie de cette mante *Acanthops* d'Amérique tropicale comprend qu'une vraie bonne feuille morte ne vous agresse pas, il est trop tard !



Même teinte et même texture pour ce gecko que cette roche piquetée : encore un bel exemple de camouflage.

MIMÉTISME OU CAMOUFLAGE ?

Le camouflage cher aux militaires, appelé mimétisme cryptique par les scientifiques, dans lequel l'espèce mimétique calque son aspect sur celui du milieu où elle évolue, est le type de mimétisme au sens large le plus répandu. Le camouflage est utilisé aussi bien par les prédateurs que par les proies, pour se dissimuler aux yeux de leurs victimes ou de leurs ennemis. C'est le cas chez les papillons dont les motifs des ailes imitent l'écorce des troncs sur lesquels ils sont posés, ou encore des mantes qui guettent leurs proies sur des fleurs dont elles imitent à la perfection la forme et la couleur.

Pris dans un sens restreint, le mot mimétisme s'applique à un mécanisme par lequel la sélection naturelle a favorisé une espèce imitatrice (le mime) pour qu'elle ressemble à une deuxième espèce, souvent non apparentée (le modèle), afin d'en leurrer ainsi une troisième (le récepteur). Par exemple, les individus d'une espèce non toxique qui ressemblent à une espèce toxique peuvent tromper leurs prédateurs en se comportant comme s'ils étaient eux aussi dangereux et devaient donc être évités. Parfois cette tromperie reste en famille, puisqu'elle se produit à l'intérieur d'une même espèce, avec un sexe copiant l'autre.

UNE SURENCHÈRE PERMANENTE

Le mimétisme est apparu probablement avec les premiers animaux multicellulaires, il y a plusieurs centaines de millions d'années. La situation que nous avons sous nos yeux reflète donc une très longue évolution, qui explique comment des structures très complexes ont pu se mettre en place pour produire des copies parfois impossibles à distinguer à l'œil nu de leurs modèles.

Prenons l'exemple des chenilles, dont la plupart des espèces sont incapables de se défendre activement ou de fuir rapidement. Elles ont subi une forte pression de la sélection naturelle qui a conduit de nombreuses espèces à adopter différentes formes de mimétisme, parfois deux à la fois. Mais les oiseaux, qui comptent parmi leurs principaux prédateurs, se sont adaptés de diverses manières pour continuer à les débusquer. Chassant principalement à vue et ayant une excellente vision des couleurs, ils sélectionnent certains habitats pour leurs recherches et explorent sélectivement certaines parties des plantes. Ce sera par exemple le dessous des feuilles, les zones où elles semblent rongées, en privilégiant les espèces d'arbres où l'on trouve des chenilles camouflées. S'ils ne trouvent rien, ils réduisent leur vitesse de recherche, ce qui revient à augmenter le pouvoir discriminant de leur œil pour identifier les proies.

Il n'y a donc rien d'étonnant à découvrir dans ce livre de nombreuses adaptations, sommaires ou sophistiquées, pour se camoufler ou se déguiser, mais qui



L'union fait encore plus l'illusion : regroupées, ces chenilles *Automeris* américaines ressemblent davantage à une structure végétale qu'à des animaux.



L'*Aloiopsis* fait partie d'une vaste famille végétale, essentiellement sud-africaine, dont de nombreux membres offrent des exemples de camouflage bluffants.

Tapi au creux d'un sillon dans la lumière rasante du petit matin, ce lièvre est tout de suite moins vulnérable.

peuvent malgré tout être débusquées par quelques prédateurs, tout aussi discrètes qu'elles semblent à nos yeux. Cette course aux armements est le moteur de l'évolution : la proie doit sans cesse perfectionner ses méthodes de protection, tandis que le prédateur doit affiner ses méthodes de recherche. Le monde tel que nous le voyons nous semble figé, parce que la vie humaine est très courte comparée à l'échelle de temps de l'évolution. En réalité, il bouge en permanence, chaque espèce se modifiant pour s'adapter aux conditions changeantes qu'elle rencontre.

LE CAMOUFLAGE EN PRATIQUE

Le terme de camouflage désigne les couleurs, les motifs, les formes, les attitudes, les comportements que les espèces peuvent adopter pour se fondre dans le milieu ou revêtir une autre apparence, afin de se rendre invisibles soit à leurs prédateurs, soit à leurs proies. Apparu dans un contexte militaire en 1914 (nous aurons l'occasion d'y revenir), ce mot dérive du verbe « camoufler », argotique à l'origine et emprunté au début du XIX^e siècle à l'italien *camuffare*, déguiser, tromper.

Le camouflage s'observe aussi bien chez les vertébrés que chez les invertébrés alors qu'il reste exceptionnel chez les plantes. Essentiellement morphologique, il peut être renforcé, dans certains cas, par un masquage comportemental acoustique ou olfactif. Par exemple, les animaux qui ne veulent pas être repérés





La tenue léopard version grenouille cornue argentine.

cessent de chanter ou de striduler à la moindre alerte. Ils peuvent aussi se déplacer contre le vent : leur odeur, entraînée dans la direction inverse, n'alertera pas la proie qu'ils ont repérée et dont ils se rapprochent discrètement avant de l'attaquer.

Il existe plusieurs moyens pour se camoufler visuellement. L'homochromie consiste à adopter les couleurs du milieu. L'homotypie, elle, joue sur la similitude des formes entre celle de l'individu ou de certaines de ses parties et tel ou tel élément de l'environnement. Il est alors possible, pour l'animal, de se fondre entièrement dans le paysage sous la forme de branchettes, de feuilles, de fleurs ou de pierres. Homotypie et homochromie vont souvent de pair chez les espèces les mieux camouflées.

LA TECHNIQUE DE LA COPIE

En toute rigueur, on parle de mimétisme lorsqu'un organisme distinct ressemble à un autre organisme distinct, c'est-à-dire que les deux produisent des signaux similaires, de sorte qu'un récepteur de signaux peut les classer comme étant les mêmes. En outre, l'organisme imitateur (le mime) et l'organisme imité (le modèle) peuvent tous deux influencer la trajectoire évolutive de l'autre. Selon cette définition, les organismes ne sont pas mimétiques mais camouflés, s'ils ne font que se fondre discrètement dans le décor ou que ressembler à un objet distinct dont l'évolution ne peut être affectée par le mimétisme. C'est le cas du caillou ou de la fiente d'oiseau auxquels ressemblent de nombreuses larves d'insectes.

Le mimétisme strict peut donc être décrit comme un phénomène impliquant trois individus vivants — un mime, un modèle et un récepteur — et leurs interactions



Le vert pastel de cet *Heliconius* de la forêt tropicale américaine est parfaitement homochrome avec les feuillages qui l'entourent.

communicatives puisque, répétons-le, camouflage et mimétisme relèvent de la communication entre espèces. Du point de vue de la théorie de la communication, ces trois participants peuvent être répartis entre la position d'émetteur (mime et modèle) et celle de récepteur. Distinguer les trois participants du mimétisme et leurs relations offre la possibilité d'expliquer le mimétisme de différents points de vue, c'est-à-dire comme une situation perçue par le récepteur de signaux, par le mime, par le modèle ou par l'observateur humain.

Dans les premières études, le mimétisme était évalué principalement du point de vue de l'observateur humain et considéré plutôt comme une similitude trompeuse entre différentes espèces. Par exemple, Henry Walter Bates, le premier à mettre en évidence le phénomène d'un point de vue scientifique, définit le mimétisme de certains papillons de la forêt amazonienne comme « des ressemblances dans l'apparence, la forme et les couleurs entre des membres de familles largement distinctes... La ressemblance est si étroite que ce n'est qu'après une longue pratique que les vrais peuvent être distingués des faux, lorsqu'ils sont en vol dans leurs forêts natales ». C'est seulement plus tard qu'a émergé la vision du mimétisme en tant que phénomène de parasitisme, certains parlant de signaux malhonnêtes. Le mime tire en effet profit de la communication entre espèces faite de signaux honnêtes (qui se font comprendre tels qu'ils sont), en introduisant quant à lui un signal malhonnête. Ce qui signifie aussi que sa survie est fortement dépendante de cette honnêteté des signaux : si elle n'est plus la norme et que c'est la méfiance qui le devient, sa stratégie s'effondre. Les études classiques sur le mimétisme ont permis également de comprendre que la ressemblance entre

les mimes et les modèles constitue un dilemme comportemental pour le récepteur de signaux. Dans un ensemble mélangeant des signaux honnêtes et malhonnêtes, il peut soit les considérer comme tous honnêtes, et par exemple rater des proies, soit les considérer comme tous malhonnêtes et s'exposer à des expériences désagréables, dangereuses, voire mortelles.

LE CONCEPT DE « NON-SIGNAL »

Cette meilleure compréhension du phénomène a permis de mieux distinguer mimétisme au sens strict et camouflage, souvent confondus sous le terme unique et trop vague de mimétisme pris au sens large. Ainsi, si l'on se place du point de vue du récepteur, le mimétisme au sens strict correspond à l'émission d'un signal trompeur, malhonnête. À l'inverse, dans le cas du camouflage, l'émetteur vise à disparaître totalement aux yeux du récepteur, à ne pas émettre de signal ou, pour parler plus justement, à émettre un « non-signal » pour le récepteur. Celui-ci voit bien une pierre ou une feuille morte. Cependant, comme ces éléments du décor n'ont aucun intérêt pour lui, ils disparaissent de son monde utile, celui dans lequel il cherche à trouver sa nourriture, un abri, un partenaire pour se reproduire, à se protéger des prédateurs et autres dangers qui le guettent.

Que le papillon qui mime une feuille morte, se sentant menacé, ouvre brusquement ses ailes antérieures pour dévoiler les grosses taches rondes en forme d'œil de ses ailes postérieures, il entrera aussitôt dans le monde utile du récepteur, mais sous une forme trompeuse, celle d'un prédateur potentiel d'une taille bien



Les morphos sont connus pour leurs splendides couleurs bleu métallique sur le dessus des ailes, mais le dessous est plus neutre et orné d'une grosse tache ronde rappelant l'œil d'un oiseau.



La couleur, le motif et les contours anguleux de cette grenouille de la litière de la forêt amazonienne contribuent à son excellent camouflage.

plus grande que le papillon ! Il s'agit alors de mimétisme au sens strict. Comme toujours, la frontière est toutefois difficile à tracer : quand il mime la feuille morte, le papillon envoie-t-il vraiment un non-signal ou plus prosaïquement un signal trompeur, puisqu'il se déguise en ce qu'il n'est pas ?

Histoire de compliquer un peu plus les choses, il faut juger le signal émis en fonction du récepteur, et de l'effet qu'il a sur lui. Un récepteur particulier peut ne pas être sensible à ce signal, qui devient dans ce cas véritablement un non-signal. Par exemple, les guêpes et les mouches parasites des chenilles, qui comptent parmi les principales espèces régulatrices de leurs populations, savent très bien trouver leurs proies, quel que soit le déguisement sous lequel elles tentent de se dissimuler. Elles les détectent en général à l'odeur, et non à la vue. Mimétisme et camouflage ne sont donc pas des signaux universels ayant la même valeur informative pour toutes les espèces réceptrices potentielles.

AVERTISSEMENTS SANS FRAIS

Certaines espèces ont des arguments solides à faire valoir contre d'éventuels prédateurs comme un goût nocif, une mauvaise odeur ou bien une piqûre ou une morsure venimeuse ou non. Cela dit, le mieux est encore de ne pas y recourir et donc de faire la publicité de ces moyens de défense en affichant une couleur, un motif ou un dispositif qui attire l'attention et que les prédateurs potentiels apprennent à associer à ces attributs désagréables. Ces couleurs et motifs très visibles sont dits aposématifs, mot savant composé du suffixe grec ancien *apo-*, exprimant la notion d'éloignement, et du mot *sema*, signal : il s'agit donc là d'un signal qui éloigne, qui repousse. Le phénomène d'aposématisme est



Pour échapper aux prédateurs, il est aussi possible de jouer sur les deux tableaux : se camoufler et, en cas d'échec, impressionner, comme chez ce sonneur à ventre jaune manifestement inquiet.