la coloration des ailes de morpho menelaus

publié le 24.11.09 |par michel delarue

la coloration des animaux peut avoir deux origines : une chimique, avec la présence de pigments, et une physique, avec la présence de structures diffusant la lumière. cet article présente le cas particulier de la coloration des ailes du papillon morpho menelaus.



figure 1 - morpho menelaus observé avec une lumière venant du dessus de l'animal

auteur(s)/autrice(s) : michel delarue licence : reproduit avec autorisation

il existe deux manières pour obtenir une coloration chez les animaux. la première, celle qui vient spontanément à l'esprit, est liée à la présence de pigments. il s'agit de couleurs d'origine chimique. le pigment le plus connu est la mélanine, protéine responsable de la coloration de la peau chez les êtres humains, mais il y en a bien d'autres (caroténoïdes, flavonoïdes, ptérides, etc...). c'est ainsi que les flamants roses (couleur des plumes) et les truites saumonées (couleur de la chair) ont une couleur rose uniquement si ces animaux se nourrissent de crevettes qui leurs apportent des caroténoïdes responsables de cette coloration.

mais on peut également avoir une coloration sur la base d'un phénomène physique. en fait, plusieurs phénomènes physiques peuvent entraîner la coloration d'un animal : essentiellement la diffusion et des interférences.



figure 2 - morpho menelaus observé avec une lumière rasante

auteur(s)/autrice(s) : michel delarue licence : reproduit avec autorisation

dans cette photographie, la source de lumière était située sur la gauche. dans ce cas de figure, on constate que la couleur de l'aile située à gauche a changé et est différente de celle de l'aile située à droite. la couleur est donc sensible à l'angle d'incidence de la lumière, ce qui ne peut être expliqué par une origine pigmentaire mais implique une origine physique. les ailes de ce papillon comportent deux types d'écailles : des écailles de fond présentant une structure répétitive de petites lamelles de chitine parallèles les unes aux autres formant un réseau, et au dessus de ces écailles de fond on trouve de fines écailles de recouvrement transparentes. or, il est bien connu en physique que des réseaux de diffraction sont obtenus en plaçant sur le trajet d'une onde lumineuse une surface transparente ou réfléchissante à micro-structure parallèle périodique. les lamelles de chitine des écailles de fond forment donc un réseau de diffraction par réflexion. ces microstructures entraînent une diffraction de la lumière incidente et par suite des phénomènes d'interférences constructives ou destructives qui varient selon l'angle d'incidence de la lumière, donnant naissance à une coloration bleue. si on supprime la diffraction en plongeant les ailes de ce papillon dans un liquide dont l'indice de réfraction est égal à celui de la chitine (environ 1,5) la couleur disparaît. pour plus d'informations sur la physique de la couleur, consultez l'article *la couleur* du site culturesciencesphysique.

les couleurs interférentielles ont un avantage comparé aux couleurs pigmentaires, c'est qu'elles ne se dégradent pas avec le temps. ainsi, des animaux conservés de longue date ont le plus souvent perdu leurs couleurs d'origine pigmentaire, alors que leurs couleurs d'origine physique sont toujours aussi vives.

CRÉDITS

AUTEUR(S)/AUTRICE(S)

michel delarue

directeur du service biomédia de l'upmc.

MISE EN LIGNE

gilles camus

professeur agrégé de svt. il a été le responsable éditorial du site planet-vie de 2004 à 2016.