



Morpho cypris, Choco forêt tropicale

Diffuseur de Lumière

Beaucoup des couleurs que nous rencontrons au quotidien, y compris les peintures et les colorants, sont dues à des pigments ; substances chimiques qui absorbent sélectivement certaines couleurs du spectre lumineux. Mais de nombreux animaux, et particulièrement les papillons, acquièrent leur couleur grâce à des structures de tailles nanométriques, similaires aux longueurs des ondes lumineuses. Ces structures reflètent sélectivement certaines longueurs d'onde, ce qui leur confère des colorations parmi les plus époustouflantes.

Lumière et couleurs. La lumière est faite d'ondes, dont la couleur est déterminée par la longueur de ces ondes. Les particules et structures de petites tailles peuvent entraîner la diffraction différentielle des longueurs d'onde. Par exemple, les particules d'eau dans l'air ou la fine enveloppe d'une bulle de savon peuvent disperser les différentes longueurs d'onde de la lumière visible créant ainsi un dégradé de couleur continu (un arc en ciel). Les ailes des papillons sont couvertes de minuscules écailles qui leur donnent leurs couleurs, soit parce qu'elles contiennent des pigments, soit parce qu'elles ont des structures nanométriques qui reflètent certaines longueurs d'onde (ou les deux).

Les Couleurs structurelles. Les structures ordonnées telles que les empilements de couches, les réseaux ou les mailles, de tailles similaires à celle d'une longueur d'onde lumineuse, peuvent provoquer la réflexion d'une unique longueur d'onde, rendant ainsi visible une seule couleur. Les autres longueurs d'onde du spectre visible sont absorbées par les pigments situés sous ces structures.



Heliconius erato cyrbia
Ecuador

Heliconius erato demophoon
Panama



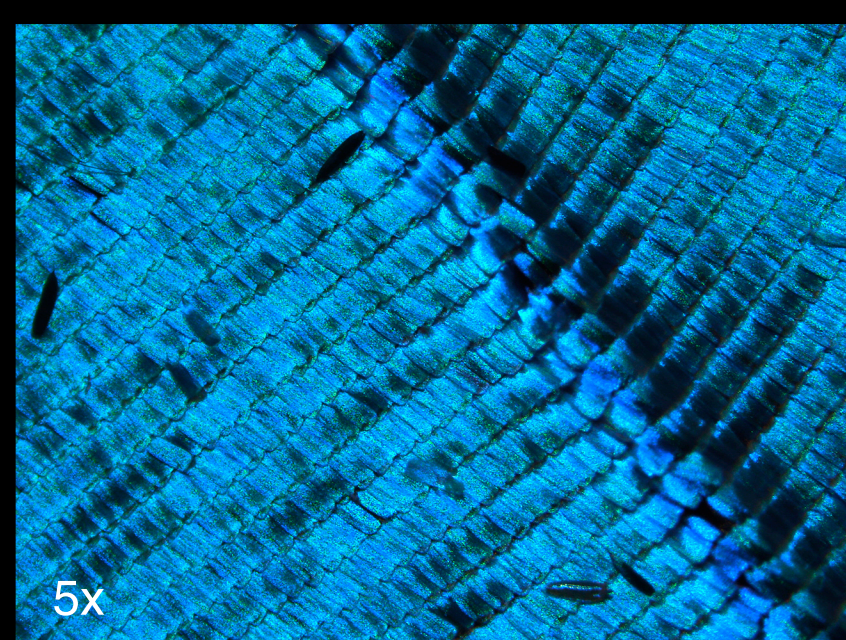
Arcas imperialis



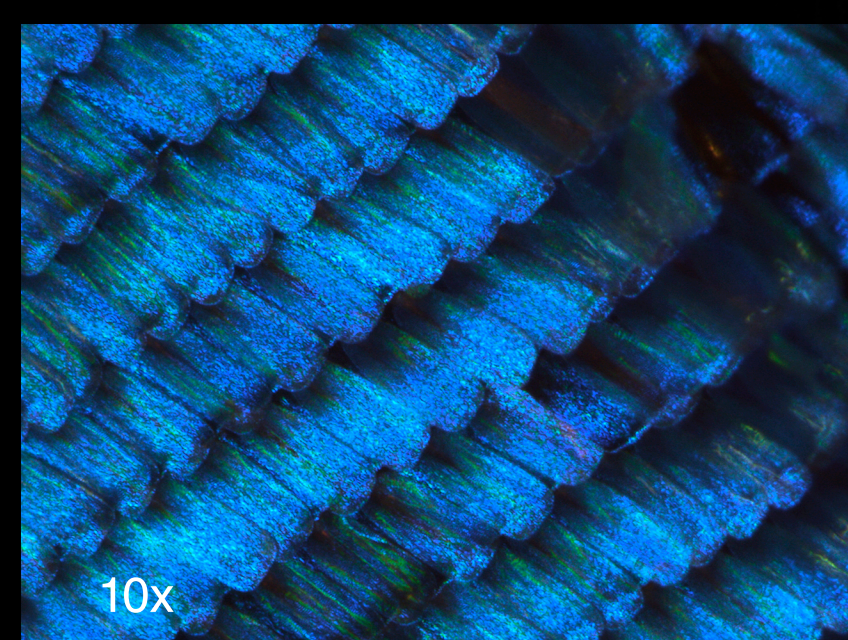
Morpho menelaus

Les papillons *Heliconius* arborent des couleurs noire, rouge et jaune dues aux pigments, mais certains présentent du bleu satiné ou bleu-vert résultant des structures écailleuses nanométriques. La différence entre une écaille noire et une écaille bleue réside dans la forme de l'arête. Les écailles bleues ont des arêtes composées de plusieurs couches, alors que les écailles noires ont des contours courbes et non superposés.

Comment obtenir une écaille bleue ? La couleur des écailles bleues ou noires d'un papillon est avant tout déterminée par son génome. Le génome est un code moléculaire contenant toutes les informations nécessaires à la formation du papillon dans son intégralité. De petites différences du code contrôlent la production des écailles et par conséquent leur couleur.



5x



10x

Écailles de *Morpho menelaus*

Nous aider à créer de meilleures couleurs. Nous commençons à comprendre comment le génome du papillon contrôle la formation de nanostructures. Cela pourrait conduire à l'émergence de nouvelles technologies pour la production de matériaux nanostructurés avec une large gamme d'applications, allant des panneaux solaires à la peinture décorative.

