

> nombreuses attaques. Ainsi, des mesures réalisées sur des bovins aux États-Unis font état de pertes de l'ordre d'un demi-litre de sang par jour lorsque les taons sont nombreux. Tim Caro constate alors que l'ensemble des territoires des glossines et des taons recouvrent ceux des différentes espèces de zèbres. Qui plus est, les seuls zèbres pas ou peu rayés, les quaggas, aujourd'hui disparus, vivaient là où ces insectes hématophages étaient absents.

UNE QUESTION DE POLARISATION

Les insectes hématophages apparaissent donc comme le facteur sélectif majeur pour l'évolution des zébrures. Mais par quel mécanisme les zébrures protégeraient-elles de ces mouches? Tim Caro élimine la piste de l'épaisseur de la fourrure. Pour les trois espèces de zèbres, celle-ci ne dépasse pas 2 millimètres, alors qu'elle est de 8 millimètres pour le cheval de Przewalski ou 13 millimètres pour l'antilope sing-sing, sachant que les trompes des glossines et des taons mesurent environ 4 millimètres. La couleur est donc bien le facteur déterminant.

Or les insectes sont capables de détecter la lumière polarisée, car dans leurs cellules visuelles, les molécules photoréceptrices ont toutes la même orientation, à la différence des cônes et des bâtonnets de la rétine des mammifères, où l'orientation de ces molécules est aléatoire. En 2012, Gábor Horváth réalise donc des expériences sur des modèles de zèbre en tenant compte de la polarisation de la lumière réfléchie par leur parure (et en vérifiant qu'elle est similaire à celle de la lumière réfléchie par de vrais zèbres).

Il montre que l'attractivité des modèles dépend du degré de polarisation de la lumière qu'ils réfléchissent: un modèle uni noir ou brun, qui réfléchit une lumière très polarisée linéairement, attire les mouches; un modèle blanc, qui réfléchit une lumière peu polarisée, les attire peu. Et un modèle zébré les attire d'autant moins que la largeur de ses zébrures est faible. Or plus les zébrures sont étroites et moins la lumière globalement réfléchie par les bandes noires et blanches est polarisée. Par ailleurs, le résultat est similaire avec un modèle uniformément gris ayant des zébrures polarisées, signe que c'est bien le degré de polarisation de la parure qui influe sur les mouches. Le mystère des zèbres semble donc résolu! Pas si simple: Tim Caro ne réussit pas à trouver des résultats similaires sur le terrain.

Mais une autre approche originale s'est fait jour. Les zébrures pourraient jouer le

L'ILLUSION DU ZÈBRE

Quand un zèbre se déplace vite, ses zébrures donnent l'impression que sa partie postérieure se déplace vers le haut tandis que sa partie antérieure se déplace vers l'arrière, comme si l'animal se désagrégeait. L'illusion d'optique est encore plus forte lorsqu'un groupe de zèbres avance, comme ci-contre. Les couleurs indiquent les directions de déplacement que l'on perçoit du fait de cette illusion d'optique : si certaines parties des animaux vont bien vers l'avant (en rouge), d'autres semblent partir vers l'arrière (en vert) ou vers le haut (en ocre). De quoi désorienter les mouches ! Voir les prédateurs...



rôle d'un camouflage dynamique, c'est-à-dire quand l'animal est en mouvement. Tout le monde connaît l'illusion d'optique que l'on a au cinéma, quand on voit tourner une roue de carrosse «à l'envers». Elle s'explique par le nombre d'images à la seconde et par la persistance visuelle. Une autre illusion d'optique célèbre est l'enseigne des barbiers, courante aux États-Unis et dans d'autres pays anglo-saxons: un poteau recouvert de bandes bleue, blanche et rouge disposées en hélice. Lorsque le poteau tourne, on a l'impression qu'il se déplace vers le haut.

En 2014, Martin How et Johannes Zanker, neurophysiologistes respectivement à l'université du Queensland (Australie) et à l'université de Londres, ont réalisé un travail minutieux sur les zébrures. Les flancs d'un zèbre de plaine portent dans sa partie antérieure des raies verticales, tandis que celles de la partie postérieure sont approximativement inclinées à 45 degrés. Pour Martin How et Johannes Zanker, les zébrures antérieures miment l'illusion de la roue, les postérieures, celle de l'enseigne de barbier, lorsque le déplacement est rapide (voir l'encadré ci-dessus). L'insecte qui s'approche de l'animal «voit» l'avant de l'animal se déplacer vers l'arrière et la partie postérieure aller vers le haut, comme si le zèbre se cassait en morceaux. C'est également sans doute vrai pour un lion, en situation rapprochée, qui est prêt à sauter sur sa proie. Polarisation? Illusion d'optique? Les explications ne sont pas antagoniques, mais le problème semble encore garder quelque secret... ■

BIBLIOGRAPHIE

G. Horváth et al., **Experimental evidence that stripes do not cool zebras**, *Scientific Reports*, vol. 8, article 9351, 2018.

A. Melin et al., **Zebra stripes through the eyes of their predators, zebras, and humans**, *PLoS One*, vol. 11(3), article e0151660, 2016.

T. Caro et al., **The function of zebra stripes**, *Nature Communications*, vol. 5, article 3535, 2014.

M. J. How et J. M. Zanker, **Motion camouflage induced by zebra stripes**, *Zoology*, vol. 117, pp. 163-170, 2014.

Á. Egri et al., **Polarotactic tabanids find striped patterns with brightness and/or polarization modulation least attractive: an advantage of zebra stripes**, *J. exp. Biol.*, vol. 215, pp. 736-745, 2012.