

Étonnamment, certains parasites ont également contrecarré cette stratégie, comme on a pu le vérifier dans le sud du Sahara avec l'anomalospize parasite (*Anomalospiza imberbis*) et son hôte le plus commun, le prinia modeste (*Prinia subflava*). Claire Spottiswoode et Martin Stevens, de l'université de Cambridge, ont utilisé des modèles de perception visuelle pour analyser les changements d'apparence des œufs de ces deux oiseaux sur une période de quarante ans. Leurs résultats, publiés en 2010, ont révélé que les motifs de mouchetage et la couleur des œufs des deux espèces se sont rapidement diversifiés en seulement quelques décennies, ce qui indique que le parasite et l'hôte suivent chacun de près la trajectoire évolutive de l'autre. De même, certaines espèces hôtes du coucou didric (*Chrysococcyx caprius*), en Zambie, présentent des œufs aux motifs visuels imprévisibles qui rendent difficile une imitation satisfaisante par le parasite.

L'évolution du polymorphisme semble être un phénomène plus répandu qu'on ne le pensait. Canchao Yang, de l'université de Hainan, en Chine, et ses collègues ont examiné ce phénomène en profondeur en ce qui concerne les systèmes asiatiques, comme celui constitué par le coucou gris et son principal hôte en Chine, le paradoxornis à gorge cendrée (*Paradoxornis alphonsianus*). Contrairement à ce qui se passe avec les hôtes européens du coucou gris, ce dernier et le paradoxornis ont développé un polymorphisme au niveau de la couleur de leurs œufs (qui ne sont pas mouchetés) : chez les deux espèces, ils peuvent être blancs, bleus ou, moins fréquemment, bleu ciel.

Dotés de caractéristiques qui les rendent uniques, les systèmes parasites-hôtes chez les oiseaux asiatiques font l'objet de recherches particulièrement prometteuses. Rien qu'en Chine, six genres et dix-sept espèces de coucous ont été documentés, ce qui est extraordinaire. La présence de multiples espèces de parasites dans une même zone offre une occasion exceptionnelle d'étudier les interactions coévolutives. Celles-ci peuvent se révéler très complexes en raison de la compétition entre parasites ciblant les mêmes espèces hôtes ou, du côté des hôtes, de l'évolution de défenses spécifiques à l'encontre de différentes espèces de coucous.

Il y a encore dix ans, on pensait que la réponse instinctive de l'hôte face à la présence d'un œuf étranger dans son nid consistait à l'en rejeter. Or, depuis quelques années, se sont accumulées des preuves que cette reconnaissance de l'œuf ne conduit pas toujours à son élimination. Notre équipe a constaté que la réponse de l'hôte peut varier en fonction de l'intensité du parasitisme subi par sa population.

Ainsi, dans une étude réalisée dans le sud de l'Espagne, nous avons évalué le pourcentage de nids d'agrobate roux (*Cercotrichas*

galactotes) où cet oiseau avait éjecté un œuf parasite de coucou que nous avions nous-mêmes introduit à titre expérimental. Nous avons constaté qu'en à peine dix ans, le taux de rejet était passé de 65% à zéro. Nous attribuons ce phénomène à la disparition du coucou gris dans la région. Nos observations sur les nids d'agrobates ont révélé que de nombreux individus reconnaissaient l'œuf expérimental intrus, mais décidaient de ne pas l'expulser.

REJETER OU NON L'ŒUF ?

Aussi surprenant que cela puisse paraître, la décision d'accepter l'œuf parasite n'est pas forcément une mauvaise stratégie dans certaines circonstances, car son éjection ne se fait pas sans en payer le prix : l'hôte pourrait éliminer l'un de ses œufs par erreur, ou endommager accidentellement une partie de sa couvée. Pour éviter ce type d'incident, des réponses plus souples sont apparues chez l'hôte, qui adapte son attitude défensive au risque réel de parasitisme. En d'autres termes, il ne réagit que s'il a des preuves évidentes qu'un œuf intrus peut se trouver dans son nid, ou que des parasites adultes sont dans les parages.

Nous savons aujourd'hui que le rejet des œufs étrangers est un processus très complexe. Nos recherches sur le merle noir (*Turdus merula*) ont révélé que certaines caractéristiques des œufs qui parasitent son nid peuvent être déterminantes pour la prise de décision. Bien que les reconnaissant comme étrangers, le merle femelle accepte plus fréquemment les œufs expérimentaux légèrement plus lourds ou plus gros, peut-être parce que le prix à payer pour les expulser serait trop élevé. Des recherches récentes suggèrent que les réponses antiparasitaires de la femelle pourraient se >



L'oisillon parasite du genre *Vidua* (à gauche) ne se contente pas d'imiter les vocalises du petit de son hôte, l'astrild ondulé (*Estrilda astrild*, un passereau africain, à droite), pour quémander de la nourriture. Il fait également preuve d'un spectaculaire mimétisme au niveau des taches, motifs et couleurs ornant l'intérieur de la bouche. Ce mimétisme favorise sans doute le nourrissage de l'oisillon parasite par ses parents adoptifs.

> mesurer à l'aune de l'action des hormones impliquées dans les soins parentaux, comme la prolactine, et dans le métabolisme lui-même, comme la corticostérone (associée au stress). Nos données montrent que la présence d'un œuf étranger altère les taux de ces deux hormones chez le merle femelle, ce qui semble déterminer sa réponse face à l'œuf. Sans aucun doute, l'étude future des mécanismes physiologiques qui interviennent dans le comportement défensif des hôtes sera cruciale pour comprendre ces différences comportementales, tant au niveau des individus que des espèces.

	HÔTE	PARASITE
AVANT LA PONTE 	Construit des nids cachés Défend agressivement le nid La femelle n'abandonne pas le nid	Développe la mémoire spatiale pour localiser les nids Imité le plumage d'un prédateur (épervier) pour éviter d'être agressé Coopère avec l'autre sexe pour distraire l'hôte Imité le plumage d'un prédateur (épervier) pour éviter d'être agressé Parasite le nid pendant que la femelle hôte s'y trouve
STADE DE L'ŒUF 	Rejet de l'œuf parasite (par éjection, enfouissement de la couvée parasitée ou abandon du nid parasité) Pond des œufs d'aspects divers (polymorphisme)	Détruit la ponte de l'hôte (comportement « mafieux ») Ses œufs imitent ceux de l'hôte Imité le polymorphisme des œufs de l'hôte
STADE DE L'OISILLON 	La femelle reconnaît le parasite et l'abandonne, ne l'alimente plus ou l'expulse du nid	L'oisillon parasite expulse du nid tous les œufs ou oisillons de l'hôte pour éviter la concurrence L'oisillon parasite imite les oisillons de l'hôte (mimétisme visuel et vocal)
STADE DE L'ENVOL 	La femelle reconnaît le jeune parasite et ne le nourrit pas	Le jeune oiseau parasite imite les jeunes de l'hôte (mimétisme visuel et vocal) Le jeune oiseau change de parents adoptifs

Le parasitisme de couvée a conduit à l'émergence, à tous les stades du cycle biologique, d'une série d'adaptations et de contre-adaptations tant au sein de l'espèce parasite que de l'espèce hôte. De nombreux exemples de comportement décrits dans ce tableau ont été découverts au cours des deux dernières décennies.

L'hôte ne se contente pas de réagir face à l'œuf étranger. Sa réponse peut également être affectée par le comportement des parasites adultes. En 1979, le biologiste israélien Amotz Zahavi a émis l'hypothèse que ces derniers pourraient recourir à un comportement mafieux en exerçant des représailles contre les hôtes ayant rejeté leurs œufs. Ce n'était là qu'une supposition, mais elle fut très critiquée et n'avait pas été vérifiée expérimentalement. À la fin du siècle dernier, notre groupe a entrepris de le faire sur le coucou gris qui parasite le nid de la pie.

Nos recherches ont montré que les coucous détruisaient tous les œufs du nid où la pie avait expulsé l'œuf du parasite. Le succès reproductif de la pie étant ainsi réduit de manière drastique, il était donc plus rentable pour cet oiseau d'accepter l'œuf parasite que de s'en débarrasser, comme nous l'avons observé ; c'était là sa seule chance de voir naître sa propre progéniture. Contrairement au coucou gris, l'oisillon du coucou geai n'éjecte pas les œufs et les oisillons hôtes du nid, donc l'hôte peut parfois élever le parasite parmi sa progéniture. À la suite de ces travaux, d'autres biologistes, notamment les Américains Jeffrey Hoover et Scott Robinson, ont également décrit de tels comportements mafieux chez d'autres espèces, comme le vacher à tête brune.

LE PARASITE DÉGUISE EN HÔTE

En 2003, Naomi Langmore, de l'université nationale australienne, et ses collègues ont décrit un comportement vraiment fascinant. Le mériion superbe (*Malurus cyaneus*), un passereau australien, avait pu identifier l'oisillon parasite du coucou didric, et l'avait abandonné et laissé mourir de faim dans le nid. Cette découverte contredisait l'idée largement répandue selon laquelle un tel comportement était exclu car il avait un coût très élevé (risque d'abandonner son oisillon si ce comportement est dirigé vers sa progéniture par erreur) et bien peu d'avantages (abandonner le nid avec un coucou oisillon seul ne sauvera pas sa progéniture). En d'autres termes, si le rejet de l'œuf étranger permet de sauver sa propre progéniture, ce n'est pas le cas avec l'oisillon parasite, car celui-ci a déjà préalablement éliminé tous les œufs de l'hôte. Cependant, des études ultérieures, comme celle de Nozomu Sato, Keisuke Ueda et leurs collègues en 2009, ont montré que certaines espèces hôtes appartenant à l'espèce *Gerygone* – des passereaux également – franchissent une étape supplémentaire et réussissent à expulser l'oisillon étranger en le saisissant avec leur propre bec.

À la suite de ces découvertes, ont été apportées de nouvelles preuves de discrimination pratiquée à l'égard d'oisillons parasites par des hôtes, qui cessaient de les nourrir. Parallèlement, de nombreux cas de mimétisme visuel et vocal (cris pour demander à manger) ont été décrits