

L'un de ces motifs – le motif cutané – possède les propriétés de variation idéales pour étudier les mécanismes de leur évolution: il est à la fois extrêmement variable d'une espèce à l'autre et se produit de façon très précise au sein d'une même espèce. Le motif cutané est constitué de deux éléments. Le premier est la répartition des plumes: un oiseau n'est en effet pas entièrement couvert de plumes; leur implantation est limitée à des régions spécifiques séparées par des zones glabres. Au sein de ces régions, les plumes sont orientées de façon à couvrir le corps. Cette répartition particulière assurerait la thermorégulation tout en accommodant les mouvements du vol.

Les plumes sont implantées dans des « follicules » – petits organes formant à la surface de la peau des invaginations reliées à un muscle érecteur et innervées, dont notre équipe a décrit l'arrangement géométrique (*voir la figure page ci-contre*). Chez une caille, un poulet ou un diamant mandarin, petit passereau australien souvent utilisé dans des études comportementales, les follicules sont disposés selon une géométrie hexagonale dont les éléments sont de taille et d'espace-ment variables. Chez les émeus

Chez une caille, les plumes sont implantées selon une géométrie hexagonale

et les autruches, oiseaux qui ne volent pas, les follicules sont répartis de façon aléatoire. Cette irrégularité n'est pourtant pas toujours liée à l'absence du vol, car chez le manchot, lui aussi incapable de voler, les follicules forment un réseau extrêmement dense dont la régularité est presque... mathématique.

Le second élément du motif cutané est la répartition des couleurs, due en partie à la disposition des pigments sur les plumes. Les plumes peuvent ainsi arborer toute la palette du spectre visible ainsi que dans l'ultraviolet. Le principal pigment des vertébrés, désigné sous le nom générique de « mélanine », procure une couleur jaune-beige (phéomélanine) ou brun-noir (eumélanine) et est synthétisé par des cellules spécialisées dans la peau, les mélanocytes (les mêmes cellules dont Nicole Le Douarin a démontré l'origine neurale grâce à sa technique de greffe). Chez les oiseaux, d'autres pigments appelés « caroténoïdes » produisent les jaunes, roses et rouges vifs. Ces pigments ne sont pas synthétisés, mais proviennent de l'alimentation (si les flamants sont roses, c'est parce qu'ils se nourrissent d'une petite crevette elle-même dotée de caroténoïdes roses). Les plumes contiennent aussi parfois des grains de mélanine organisés à l'échelle nanométrique de façon à diffuser ou réfléchir la lumière, produisant des teintes bleutées dites « structurales » ou « iridescentes ».

Pigments et couleurs structurales sont souvent combinés. Un oiseau est vert? C'est probablement qu'il mêle bleus structuraux et caroténoïdes jaunes. Il est violet? Il possède des bleus structuraux et des caroténoïdes rouges... Les teintes varient à la surface du corps, formant des domaines distincts plus ou moins étendus sur le dos, le plastron, le ventre, la tête, etc. Elles peuvent aussi varier sur la longueur de la plume, créant des stries et des taches, parfois répétées de façon périodique.

Une telle diversité est, suppose-t-on, liée aux stratégies de camouflage, à des mécanismes de sélection sexuelle ou à la reconnaissance entre espèces. Si la fonction écologique des

LES CHIMÈRES DE NICOLE LE DOUARIN

Dans son laboratoire de Nantes, puis de Gif-sur-Yvette, la biologiste Nicole Le Douarin a développé, dans les années 1970, la technique qui a consacré les modèles aviaires. L'approche consiste à remplacer des tissus d'embryon de poulet domestique (*ci-dessous un poussin*) par ceux provenant d'une caille du Japon (*ci-dessus un cailliteau*) et d'analyser quelques heures plus tard le devenir des cellules provenant de la caille

donneuse dans les tissus de la chimère. Grâce aux « greffes caille-poule », on peut ainsi identifier l'origine des cellules composant un tissu en retraçant leur histoire embryonnaire. L'équipe de Nicole Le Douarin a par exemple démontré que les cellules pigmentaires – les mélanocytes – sont issues de l'ectoderme neural, le tissu embryonnaire qui produira aussi le système nerveux. Nicole Le Douarin est aujourd'hui membre de l'Académie des sciences et sa carrière est saluée mondialement, et ce en dépit des entraves liées aux inégalités de traitement auxquelles sa carrière, comme toutes celles des pionnières de la recherche, a dû régulièrement faire face.

