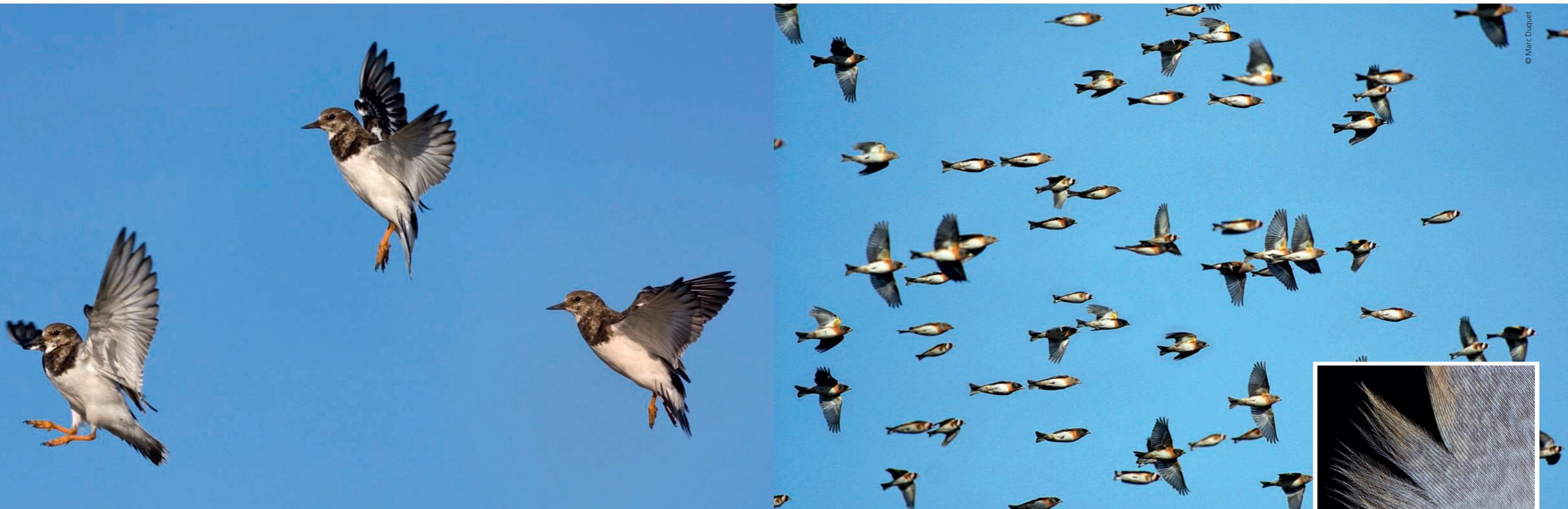


Le vol des oiseaux

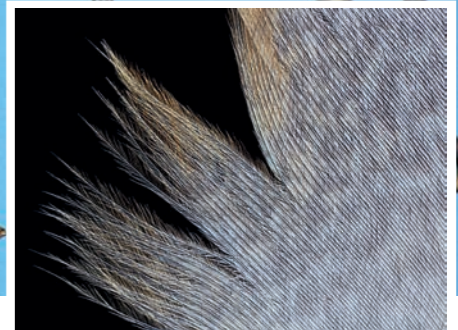
Si les oiseaux ne volaient pas, les aimerions-nous autant ? Peut-être pas, tant il est vrai que leur maîtrise des déplacements aériens nous impressionne et nous séduit. Mais comment volent-ils donc et à quoi cela leur sert-il... du moins pour ceux qui en sont capables ?



Ces tournepierres à collier s'apprêtent à se poser. A l'avant de l'aile de celui de gauche, on distingue l'alule, groupe de plumes mobile capable de réduire les turbulences à la surface de l'aile lors de l'atterrissage.

© Ernie Janes (rspsb-images.com)

Les fringilles, comme ces pinsons du Nord et chardonnerets élégants, alternent rapidement les phases de battements et celles où les ailes restent collées au corps. L'effort fourni est ainsi moindre.



Le détail d'une plume © Malcolm Hunt (rspsb-images.com)

Une pincée de physique

Les poètes, reconnaissons-le sans pour autant leur en vouloir, ont contribué à donner une fausse image du vol des oiseaux. Ainsi Jules Supervielle, lorsqu'il écrit : "Et les mouettes vont, traînant leurs larges ailes, dans l'air lourd à gravir et lourd à traverser.", peut-il laisser imaginer que les oiseaux progressent en ramant. Cette vision reposant sur une analogie entre l'air et l'eau a notamment été partagée par Léonard de Vinci, qui chercha opiniâtement à percer le secret du vol des oiseaux. L'on sait maintenant que les oiseaux ne s'appuient pas sur l'air mais qu'ils le pénètrent en générant un mouvement vers l'avant et, si nécessaire, ascensionnel. Lorsque l'on observe une corneille en vol, par exemple, on a l'impression qu'elle se contente de battre des ailes dans un plan vertical en alternant mouvement vers le haut et vers le bas. On ne parvient pas à constater qu'en réalité l'oiseau imprime à ses ailes un mouvement vers l'avant par rapport à son propre corps. Il est plus facile de s'en rendre compte

en profitant du passage d'un oiseau d'une certaine taille, au vol assez lent. Au moment où un goéland passe juste au-dessus de soi, on peut remarquer l'avancement de la "main" - par convention, on désigne ainsi la partie externe de l'aile ; sa partie interne se nommant le "bras" (voir croquis en page 61) - à chaque amorce de la remontée de l'aile. Et, voilà qui est curieux, c'est bien à la faveur du mouvement ascendant de ses ailes que l'oiseau se propulse. Il peut même, comme nous le détaillerons, continuer à se déplacer sans battements, en se contentant de garder les ailes étendues durant des phases plus ou moins longues.

50 muscles environ participent à la mobilité de l'aile

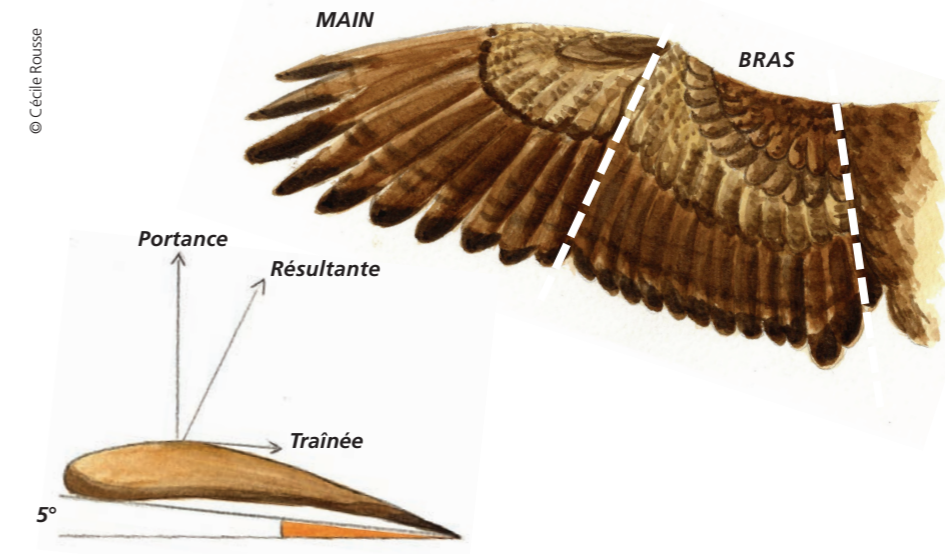
Pour parvenir à comprendre comment sont liés avancement de l'aile et sustentation/progression de l'oiseau, phéno-

mène pour le moins étonnant, il faut commencer par se pencher sur la structure des ailes. Vue en coupe (voir croquis en page 61), l'aile laisse apparaître sa courbure qui rend sa face supérieure convexe et sa face inférieure concave. Il s'ensuit que l'air s'écoule plus vite sur la première que sur la seconde, ce qui entraîne une différence de pression au niveau des deux faces. La pression exercée est haute sur la face inférieure et basse sur la face supérieure - c'est le théorème de Bernoulli, un physicien suisse du XVIII^e siècle qui s'intéressa à l'écoulement des fluides. Dans ces conditions, une force ascensionnelle est créée, qui permet la sustentation de l'oiseau : on parle de portance de l'aile. Pour vous permettre de constater l'existence du phénomène de portance et vérifier par la même occasion le théorème de Bernoulli, vous pouvez vous livrer à une petite expérience aussi simple qu'amusante. Posez une feuille de papier sur une table de façon à laisser dépasser l'un de ses petits côtés. Saisissez les deux coins de la feuille entre le

pouce et l'index. A présent, élevez la feuille jusqu'à vos lèvres de façon à ce que son bord soit au niveau de votre bouche. Soufflez assez fortement juste au ras de la feuille : vous devriez la voir se soulever...

Mais il faut aussitôt ajouter que cette portance est contrariée par la résistance à l'avancement qu'oppose l'air et qui porte le nom de traînée induite. C'est donc de la relation entre portance et traînée que résultent les conditions du

déplacement dans l'air. Ce rapport portance/traînée (on parle souvent de L/D ratio, où L est la portance, lift en anglais, et D la traînée, drag en anglais) est appelé finesse. Pour illustrer celle-ci, on peut indiquer qu'elle est égale au rapport entre la distance horizontale parcourue et la hauteur de chute, à vitesse constante et sans force de propulsion. En d'autres termes, plus sa finesse est élevée, plus l'objet volant pourra se déplacer loin. C'est ce que recherchent les adeptes du vol libre. En utilisant un planeur d'une finesse de 50, ils peuvent en théorie parcourir 50 km en perdant seulement 1 km d'altitude, ce qui est une belle performance. Pour donner une idée de la finesse des oiseaux, un fulmar boréal se contente de 8,5 tandis qu'un vautour américain, l'urubu noir, atteint une valeur de 22. Afin de rendre cette donnée chiffrée plus compréhensible, il suffit d'imaginer que, dans un air calme, un urubu volant à 250 m de hauteur peut se laisser glisser sur plus de 5 km avant de se poser ! Là aussi, une jolie performance pour un effort quasi nul.



© Cécile Rousse