



Club d'ornithologie du Haut-Richelieu

Le Pic Curieux
Collection Découvertes

Saint-Jean-sur-Richelieu, coll.8

Les cinq sens chez les oiseaux.

L'ouïe, l'odorat, le gout, le toucher et la vue.

Dans ce numéro : L'odorat.



Photo : Ghislaine Boulet

Explication du rédacteur

Voici le quatrième volet de cette série sur les cinq sens des oiseaux. Cette fois il sera question de l'odorat. Si vous avez raté les premiers numéros, ne vous en faites pas, car vous pouvez vous les procurer en m'en faisant la demande ; l'ouïe, la vue et le gouter à mon adresse courriel realboulet@videotron.ca.

Les vautours repèrent-ils les carcasses à l'odeur ? En 1826, cette question fut le point de départ d'une controverse qui ne trouva son dénouement que ces dernières années. Je reviendrai plus tard sur cette controverse à savoir si les oiseaux peuvent ou non sentir.

Au début de son film *Les Neiges du Kilimandjaro* (1952), classique hollywoodien adapté de Hemingway, Henry King met en scène Gregory Peck dans le rôle d'un écrivain désabusé, grand amoureux de l'Afrique. Victime d'un accident de safari, ce dernier est bloqué dans un camp de brousse, dans l'attente d'un avion qui tarde à venir. Sa jambe blessée risquant de se gangrener, il croit bien sa dernière heure venue... Et de contempler d'un œil impavide les vautours rôdant à proximité de sa tente, tout en s'adressant à sa compagne

(Susan Hayward) : « Les sales bêtes ! Je me demande s'ils sont guidés par leur odorat ou par leurs yeux. »



Colibri à gorge rubis (Photo Ghislaine Boulet)

C'est cette même interrogation qui a tracassé – quoique dans un contexte moins dramatique – les naturalistes puis les biologistes du comportement durant quelque deux cents ans. Si cette controverse est en train de se dénouer aujourd'hui, elle en dit long sur les présupposés et biais cognitifs de certains

chercheurs qui font parfois obstacle à des avancées scientifiques.

De fait, la majorité des ornithologues a tenu durablement les oiseaux pour des créatures dépourvues de tout odorat, « anosmiques » ou presque. Mais ces dernières décennies, des découvertes étonnantes ont démontré que beaucoup d'espèces aviennes ont « du nez », cette capacité perceptive jouant même un rôle crucial dans maints aspects de leur biologie, et ce, même pour le colibri.

L'odorat

Contrairement à ce que l'on pourrait croire, les oiseaux ne sont pas dépourvus d'un odorat. Tentons d'en comprendre le fonctionnement.

L'odorat des oiseaux en général

Les moyens de communication utilisés par les oiseaux sont avant tout d'ordre visuel et acoustique, c'est-à-dire les couleurs du plumage ou bien le chant. Mais il ne faut pas négliger l'odorat, puisque les oiseaux en ont bien un. Cela a pris trois décennies aux chercheurs pour le prouver et comprendre comment il fonctionnait.

En effet, selon les espèces, les capacités olfactives varient énormément. Certains oiseaux exhalent une odeur forte comme les stariques (cousins des pingouins) ou le kakapo (perroquets de Nouvelle-Zélande), d'où la preuve qu'ils sont doués d'un odorat. Car, en milieu sauvage où il y a des prédateurs, il n'y aurait aucun avantage pour les oiseaux à dégager une odeur.

Des chercheurs se sont aussi penchés sur la question du génome des oiseaux, et sur celle des récepteurs olfactifs. Avoir une idée du nombre de neurones sensoriels est un indicateur du nombre d'odeurs qu'une espèce peut sentir. À la suite de ces études, les chercheurs ont bien prouvé que le nombre de gènes et celui des récepteurs olfactifs sont différents selon les espèces d'oiseaux. À ce titre, ce sont les kiwis qui possèdent le plus grand nombre de ces récepteurs. Il en possède 6 fois plus que le canari. Et au niveau des gènes, l'être humain est loin derrière les kiwis. Ceux-ci utilisent notamment leur odorat pour chercher la nourriture qui se cache sous terre. Contrairement à nous, leur odorat est vital.

Le cas particulier des oiseaux de mer

Les oiseaux de mer sont globalement à prendre à part. Des expériences effectuées sur des poussins et des adultes de la race des pétrels et celle des prions ont prouvé qu'ils se servent surtout de leur odorat pour retrouver leur nid quand ils en sont éloignés. L'odorat ne servirait pas seulement à cela, mais aussi à trouver la nourriture. Certains oiseaux sentiraient l'odeur du plancton dont se nourrissent les poissons.



Pigeon biset (Photo Ghislaine Boulet)

D'où vient la capacité des oiseaux à sentir ?

Les oiseaux semblent avoir hérité leur sens de l'odorat des dinosaures, puis l'ont amélioré. Car il ne faut pas oublier que les oiseaux sont les descendants de certaines espèces de dinosaures. Les chercheurs qui travaillent sur ces questions ont comparé certains animaux préhistoriques et actuels. La conclusion est que l'archéoptéryx (un dinosaure à plume) avait un niveau d'odorat similaire à celui du pigeon.

Outre le chant ou la vision, les oiseaux utilisent aussi l'odorat pour communiquer.

Si on vous demandait quels moyens de communication utilisent les oiseaux, penseriez-vous à l'odorat, qui semble plutôt l'apanage des insectes et des mammifères? La communication visuelle et la communication acoustique sont certes très répandues chez les oiseaux, mais ces animaux communiquent aussi par l'odorat. Pourtant, l'existence d'un sens fonctionnel de l'odorat a longtemps été contestée dans ce groupe. Depuis une trentaine d'années, les observations faites attestent que les oiseaux utilisent bien l'odorat, même chez les espèces dont l'anatomie olfactive est peu développée.

Des études sur l'anatomie de l'appareil olfactif ont montré que celui-ci peut être relativement gros dans certaines familles. Ainsi, les bulbes olfactifs du pétrel des neiges occupent 1/3 de la masse cérébrale. Les vautours, les canards, les pigeons et les étourneaux perçoivent des odeurs et les distinguent. Cette perception est apparue sur l'enregistrement direct de la réponse neuronale des bulbes olfactifs à la présentation d'odeurs, mais aussi à travers les réponses physiologiques des individus, comme l'accroissement du rythme cardiaque. Les biologistes ont prouvé l'utilisation de l'odorat chez les oiseaux dans des contextes biologiques très différents. Aujourd'hui, nous savons que certains oiseaux utilisent les odeurs pour rechercher leur nourriture, pour retrouver leur nid ou pour parcourir de longues distances. Par exemple, les urubus, vautours du Nouveau Monde, situent les charognes par l'odeur émise par les animaux morts ; les pétrels trouvent, en mer ouverte, les zones riches en plancton par l'odeur qui émane de leurs proies préférées. Des chercheurs italiens ont montré que les pigeons voyageurs utilisent les odeurs des zones qu'ils survolent, ce qui leur permet de connaître la position relative de leur pigeonier et de le retrouver.



Étourneau sansonnet (Photo Ghislaine Boulet)

Les oiseaux sont encore capables de modifier l'ambiance de leur nid par des odeurs qu'ils introduisent volontairement. Les étourneaux mâles, pendant la période de reproduction, sont sensibles aux composés volatils des herbes utilisées pour la construction de leur nid. Les femelles des mésanges bleues de Corse apportent régulièrement des fragments végétaux frais sur la couronne de leur nid pendant la période d'élevage des oisillons. Les espèces végétales introduites, sélectionnées et riches en essences aromatiques (lavande, menthe, etc.), auraient une action antiparasitaire, insecticide, répulsive ou désinfectante.

L'odorat aurait-il un rôle dans la communication à l'intérieur de l'espèce, notamment pour le choix et la reconnaissance du partenaire? Les étourneaux mâles utilisent l'odeur de certaines herbes pour

attirer à leur nid une ou plusieurs femelles. Chez plusieurs espèces d'oiseaux, ce sont les individus qui sécrètent eux-mêmes des molécules très odorantes dans une glande située à la base de la queue : la glande uropygiale. Lors de la toilette, les sécrétions de cette glande sont répandues sur les plumes, ce qui les entretient et les imperméabilise. Si, pour la plupart des espèces, elles sont inodores, chez certains canards, de nombreux pétrels, les macareux, la huppe, ces sécrétions ont une odeur particulière qui interviendrait dans l'attraction de partenaires potentiels, peut-être en traduisant la condition physique de l'individu.

Les odeurs des sécrétions de la glande uropygiale, qui diffèrent d'un individu à l'autre, autoriseraient aussi une reconnaissance individuelle. De même qu'en communication acoustique le chant permet la reconnaissance du partenaire, les odeurs seraient utilisées pour cette reconnaissance, une fois le couple formé.

Des observations dans la nature et des expériences de laboratoire corroborent ces hypothèses. Certaines espèces de canards et quelques pétrels émettent une odeur très forte, uniquement pendant la saison d'accouplement,

quand les individus choisissent leur partenaire. Pendant la toilette réciproque, certains pétrels frottent leur bec dans la zone de la glande uropygiale du partenaire. Les sécrétions de la glande uropygiale du canard colvert n'ont pas la même odeur chez les deux sexes ; des chercheurs qui ont fait perdre leur odorat à des oiseaux ont constaté des anomalies dans le comportement de cour, comme si l'incapacité à percevoir l'odeur du partenaire perturbait la reconnaissance ou l'attractivité.

Le rôle de l'odorat dans la communication entre espèces se manifeste aussi dans la reconnaissance des oisillons par leurs parents. Des oisillons de pigeon (dont l'élevage se fait au nid jusqu'à l'envol) ont été parfumés ; les parents ont alors cessé de les nourrir, puis ils ont recommencé après avoir été expérimentalement privés de leurs capacités olfactives. Chez d'autres espèces d'oiseaux où les poussins quittent le nid très tôt, les parents retrouveraient et reconnaîtraient leurs petits à l'odeur, et inversement, comme chez les mammifères, les poussins mémoriseraient les odeurs de leurs premiers jours de vie pour retrouver et reconnaître le nid ou un milieu familier. Des poussins de poule et de canard reconnaissent et préfèrent aussi les odeurs naturelles de leur nid, mais sont aussi sensibles à des odeurs artificielles ajoutées très tôt au nid, apprises et devenues familières.

Le sens olfactif est possiblement considéré comme le plus vieux des sens chez les animaux. Il s'est d'abord développé dans les narines et les récepteurs chimiques spécialisés parmi les ancêtres des vertébrés issues du monde marin. Plus tard, lors de l'évolution des animaux à « respiration aérienne », ces animaux ont conservé le sens de l'odorat. Toutefois, étant donné que le sens olfactif soit plutôt subjectif, il s'avère assez difficile d'en mesurer l'impact chez l'oiseau.

La complexité du sujet a fait en sorte que les scientifiques en ont débattu plus d'un siècle. Les expériences de différents scientifiques ont aussi fait en sorte que les conclusions étaient souvent contradictoires ou non concluantes.



Albatros à cape blanche

Le lobe olfactif du cerveau est bien développé chez les « émeux », les oies, les puffins et autres pétrels.

Les comportements évidents des Urubus à tête rouge ainsi que certains albatros indiquent clairement un sens développé de l'odorat. Les oiseaux de milieux humides et marais ainsi que les limicoles auraient tout de même un sens olfactif utile alors que pour plusieurs autres espèces ce sens serait relativement peu important. Les faucons, qui se nourrissent normalement de viande fraîche, seraient en mesure de déterminer la

« fraîcheur » de leur repas par l'odorat dès que la viande se retrouve dans le bec et rejetteraient une viande qu'ils considèrent « trop vieille ».

Les scientifiques ont mis plus d'un siècle à déterminer si l'Urubu à tête rouge pouvait



Urubu noir (Photo Ghislaine Boulet)



Urubu à tête noire (Photo Ghislaine Boulet)

réellement détecter sa nourriture seulement par l'odorat. Audubon ne croyait pas au sens olfactif de cette espèce, il restait convaincu que l'oiseau devait trouver son repas à la vue. La confusion vient possiblement du fait que Audubon avait fait ses expériences avec l'Urubu noir alors que tous ceux qui croyaient à son sens olfactif avaient faits les tests avec l'Urubu à tête rouge.



*Urubu à tête rouge en groupe sur des carcasses mortes (Philipsbur).
Un groupe des quatre ou cinq Urubus noirs avaient été attiré dans le même secteur.*

L'expérience consistait à cacher des pièces de viandes sous des bosquets ou dans le creux d'un arbre mort et pour chacune des expériences, l'urubu arrivait face au vent vers les cachettes. L'expérience fut répétée en plaçant une carcasse à l'intérieur d'un abri équipé d'un ventilateur qui poussait l'odeur vers le haut. Il avait même pris la peine de préparer son test la nuit afin qu'aucun urubu ne puisse « voir » le déplacement de la carcasse. L'arrivée de plusieurs urubus autour de l'abri permis de conclure une fois pour toute de cette faculté de trouver sa nourriture par l'odorat. Les mêmes expériences faites sur d'autres membres de la

famille des *Cathartes* ne furent pratiquement jamais concluante comparées à l'Urubu à tête rouge. Dans le meilleur des cas, les autres espèces se fient surtout au comportement de rassemblement de l'Urubu à tête rouge. C'est un nécrophage qui se nourrit presque exclusivement de charognes. Son sens de l'odorat est bien développé et il trouve sa nourriture en volant au ras des arbres, détectant les gaz produits par la décomposition des carcasses.

L'Urubu à tête rouge utilise son odorat lors de sa recherche de nourriture. Il s'agit d'une habileté peu commune chez les espèces aviaires. Il vole souvent près du sol¹⁷ pour capter l'odeur du mercaptan éthylique, un gaz produit par la décomposition des animaux morts. La zone du cerveau associée à l'odorat est particulièrement développée comparativement aux autres espèces. Cette faculté permet à l'Urubu à tête rouge de détecter les carcasses sous la canopée des forêts. Rassasié, l'oiseau peut rester au moins quinze jours sans boire ni manger.



Urubu noir (Photo Ghislaine Boulet)

L'acuité du sens de l'odorat des oiseaux a été révélée par certains ingénieurs qui ajoutèrent de l'éthanthiol ou mercaptan éthylique (la substance odorante dans la charogne) dans les conduites de gaz pour découvrir les fuites. Des fuites le long d'un pipeline de 42 milles de long ont été immédiatement localisées en observant des rassemblements de d'Urubus à tête rouge tournant au-dessus de la fuite.



Colibri à gorge rubis (Photo Ghislaine Boulet)

Nous connaissons bien les colibris qui se nourrissent essentiellement du nectar des fleurs. Dans la nature, leur excellente mémoire visuelle leur permet de reconnaître les fleurs qu'ils ont déjà visitées, du moins récemment. Cependant, ils ne sont pas les seuls à vouloir se délecter du délicieux nectar : d'autres oiseaux en raffolent également, de même que des insectes comme les abeilles, les guêpes ou les fourmis. Les colibris parviennent à repérer et éviter leurs compétiteurs volants en se reposant sur leur vision et leur ouïe, mais une étude américaine a récemment montré que ce n'était pas le cas pour les fourmis : les

colibris seraient capables de les renifler, et ainsi de les éviter.

Ainsi les colibris savent éviter les fleurs sur lesquelles se trouvent des insectes, en particulier les fourmis, qui ont la fâcheuse habitude de les repousser physiquement ou chimiquement, s'assurant un certain monopole de la fleur. L'équipe de l'Université de Californie à Riverside (États-Unis) a étudié le rôle de l'odorat de ces petits oiseaux dans leur façon de butiner.

Sentir le danger, littéralement

Les chercheurs ont observé le comportement d'un peu plus d'une centaine de colibris de différentes espèces (colibris à gorge noire, colibris de Costa, colibri d'Anna et colibris d'Allen), à la fois dans la nature et en volières. Les petits oiseaux avaient le choix entre deux mangeoires visuellement totalement identiques, l'une contenant de l'eau sucrée toute simple, et l'autre contenant le même liquide auquel un élément supplémentaire avait été ajouté, comme pour signaler la présence ou le passage d'un insecte.

Les colibris, qui ne pouvaient compter que sur leur odorat pour différencier les mangeoires, parvenaient à éviter celles contenant des produits typiquement issus de fourmis, en particulier l'acide formique, sécrété par certaines espèces de ces insectes et bien connu pour sa dangerosité tant chez les oiseaux que chez les mammifères. Erin Wilson Rankin, entomologiste et co-autrice de l'étude, explique que *“si un oiseau a de la peau à découvert sur les pattes, l'acide formique peut être assez douloureux, et s'ils en ont dans les yeux, c'est très loin d'être plaisant.”* Elle précise également que c'est un agent *“extrêmement volatil.”*

D'après la spécialiste des insectes, *“c'est assez incroyable, parce que c'est la première preuve concrète que les colibris se reposent sur leur odorat pour prendre des décisions lorsqu'ils cherchent à se nourrir, afin d'éviter une rencontre avec un insecte potentiellement dangereux pour eux.”*

Repérage olfactif

Les colibris n'évitent pas systématiquement tous les insectes : ils savent ce qui peut leur être nocif. Par exemple, ils n'étaient pas du tout sensibles à la présence d'odeurs typiques d'abeilles dans les mangeoires, alors que ces mêmes odeurs repoussent très efficacement les autres insectes de la même espèce.



Colibri à gorge rubis (Photo Ghislaine Boulet)

Les chercheurs ont même testé de proposer aux colibris une mangeoire contenant de l'eau sucrée avec du butanoate d'éthyl, très souvent utilisé comme arôme par les humains (pour son odeur fruitée, qui rappelle l'ananas) : rien à faire, *“les oiseaux ne s'en sont pas souciés et n'ont pas fait des pieds et des mains pour l'éviter.”*

Un odorat largement sous-estimé

L'odorat des oiseaux a longtemps été mis de côté dans les questionnements scientifiques, voire même considéré inexistant ! Ce n'est que récemment que des études commencent à voir le jour, rendant à César ce qui lui appartient, par exemple chez les vautours, ou encore les cigognes.

L'étude de Erin Rankin et ses collègues montre bien que même chez les petits oiseaux comme les colibris, qui ont quant à eux de minuscules (enfin, proportionnels à leur taille) bulbes olfactifs, l'odorat est un sens actif et développé, qui leur est utile au quotidien. La chercheuse précise que *“cette étude [lui] a permis de [se] rendre compte qu'il est essentiel d'étudier la biologie basique et l'histoire d'animaux trop souvent négligés.”*

L'odeur serait la boussole des oiseaux dans le ciel

Les scientifiques ont analysé les modèles de vol de 210 oiseaux appartenant à trois espèces de puffins grâce à des enregistreurs GPS à haute résolution pendant la période d'incubation et d'élevage des petits.

Comment les oiseaux trouvent-ils leur route au milieu des océans sans relief ? Des chercheurs avancent une explication publiée mercredi dans la revue de la *Royal Society britannique*: leur GPS, c'est leur nez.

Alors que nous sommes capables de nous perdre en l'espace de deux secondes et à deux pas de chez nous, les oiseaux marins volent pendant des jours et des nuits au-dessus des océans trouvant leur lieu de repas préféré et rentrant jusqu'à leur nid sans jamais se perdre.

De précédentes études avaient déjà mis en évidence la capacité de ces oiseaux à repérer leurs colonies de reproduction, pourtant souvent situées sur des petites îles perdues en pleine mer, grâce aux odeurs transportées par le vent.



Albatros à cape blanche

Des chercheurs anglais, italiens et portugais avancent un peu plus dans la résolution de ce mystère qui passionnent les scientifiques depuis des décennies: les oiseaux marins comme les albatros, les pétrels et les puffins utilisent des sortes de cartes d'odeurs pour s'orienter à travers les immensités bleues sans repère visuel. Les scientifiques ont analysé les modèles de vol de 210 oiseaux appartenant à trois espèces de puffins grâce à des enregistreurs GPS à haute résolution pendant la période d'incubation et d'élevage des petits.

Se basant sur ces analyses de vol et des données statistiques, les chercheurs démontrent que les oiseaux marins sont guidés par leur odorat et naviguent en utilisant une image mentale des odeurs locales, transportées par les vents locaux.

« L'accord entre les prédictions théoriques et les observations était frappant, une grande surprise!», explique à l'AFP le Britannique Andrew Reynolds du Rothamsted Research Institute, un des principaux auteurs de ces travaux.

Le sulfure de diméthyle --- qui provient en grande partie de plancton vivant en suspension dans l'eau --- ou d'autres odeurs typiques des lieux peuvent former un paysage olfactif. Et ces oiseaux, qui vivent longtemps, peuvent apprendre à mémoriser ces odeurs.

« Nos résultats mettent fin à 40 ans de débat sur la navigation des oiseaux», avance Andy Reynolds.
