

- Les oiseaux migrateurs s'apprêtent à faire leur retour chez nous après un long voyage.
- Leur fascinante faculté d'orientation reste encore inexpliquée par les sciences.
- Des chercheurs pensent néanmoins avoir trouvé la cause. Sans faire l'unanimité.

Le mystérieux GPS des oiseaux migrateurs

Chaque printemps, des milliards d'oiseaux migrent sur des milliers de kilomètres entre l'Afrique et l'Europe. À l'automne, ils réalisent le trajet inverse. Année après année, ils répètent le même voyage, pour nicher au même endroit, choisi lors de leur premier parcours. Mais comment font-ils? Cette question reste une des grandes énigmes de la biologie animale.

Les oiseaux ont besoin de trois choses pour s'orienter: une durée (voler un certain temps), déterminer la direction (avoir une "boussole") et disposer d'une "carte", selon Francesco Bonadonna, spécialiste de ce domaine et directeur de recherche au CNRS.

Chez la fauvette à tête noire, par exemple, il a été suggéré qu'un programme génétique détermine la direction de vol sur un temps donné. Et beaucoup d'animaux sont capables de mesurer le temps qui passe grâce à leur rythme circadien. Tandis que pour maintenir la direction, "quasi tous les oiseaux" possèdent une boussole solaire, basée sur l'évolution du soleil dans le ciel. Ceux migrant la nuit sont capables de prendre les étoiles comme points de référence pour la direction. Il existe enfin la boussole magnétique, comme chez les rouges-gorges et d'autres passereaux. Une expérience montre que ceux-ci, peut-être grâce à une réaction chimique dans la rétine, sont sensibles à l'inclinaison magnétique (l'angle formé entre les lignes du champ magnétique et la sur-

face de la Terre, qui s'orientent en gros nord/sud), et savent donc distinguer le sud du nord "mais pas les autres directions", souligne M. Bonadonna.

"Un système de GPS global"

Fait intrigant: on sait que les oiseaux, déplacés par le vent, sont capables de "réajuster" leur trajectoire, s'ils ont au moins déjà réalisé une migration. La durée et la boussole ne sont donc pas suffisantes pour s'orienter. Pour compenser et réajuster son itinéraire, face aux dérives du vent, il faut aussi des repères de type "cartographiques". Si l'orientation consiste à se baser sur des repères visuels, la navigation va plus loin: elle consiste à extrapoler une position, à travers des coordonnées par exemple.

Des chercheurs pensent avoir trouvé l'explication à ces capacités de navigation. Leurs travaux, récemment publiés dans *Current Biology*, montrent que ce pourrait être dû à une carte magnétique, qui fonctionnerait comme notre système humain de coordonnées. "De façon surprenante, notre étude sur les rousserolles montre que ces oiseaux comprennent le champ magnétique d'endroits à des milliers de kilomètres de leur territoire, ce qui suggère que certains oiseaux pourraient posséder un système de GPS global

capable de leur dire comment rentrer chez eux depuis n'importe quel point de la terre", écrivent les éthologues Richard Holland et Dmitry Kishkinev (Université de Bangor et de Keele) sur *The Conversation*. "On sait depuis longtemps que les oiseaux adultes développent une sorte de carte de navigation pour les aider à migrer. Mais la façon dont ils le font restait débattue. Cependant, un corpus de preuves grandissant indique que le champ magnétique de la Terre est une des explications les plus probables à ce mystère. Il a été suggéré que différents paramètres du champ magnétique terrestre forment une grille faite de lignes nord-sud et est-ouest. Cela s'explique parce que l'intensité magnétique (la force du champ magnétique) et l'inclinaison magnétique s'orientent en gros du nord au sud. Tandis que la déclinaison magnétique (l'angle formé entre la direction du pôle Nord géographique et le Nord magnétique) fournit elle l'axe est-ouest. Donc, si les oiseaux ont appris que l'intensité magnétique croît quand ils vont vers le nord, ils devraient être capables de détecter leur position sur cet axe nord-sud. Et s'ils expérimentent une déclinaison plus importante que ce qu'ils ont déjà expérimenté, ils devraient savoir qu'ils sont plus à l'est." En gros, un système assez similaire à celui par coordonnées

cartésiennes utilisées pour notre GPS... Pour tester cette théorie, les deux scientifiques ont utilisé un ustensile bien connu des expérimentateurs, l'entonnoir d'Emlen. L'oiseau est placé dans une sorte de cage, et lorsqu'il essaye de s'envoler, il y laisse les traces de griffes dans la direction qu'il emprunterait s'il s'envolait pour entamer sa migration (ce fait a été démontré lors de nombreuses expériences). Les deux scientifiques ont pu encore le vérifier lors de leur tentative.

Monde réel et monde créé

Ensuite, ils ont placé la cage dans une bobine de Helmholtz, un appareil qui permet de changer la nature du champ magnétique à proximité des oiseaux, pour faire croire qu'ils se trouvent dans un lieu (magnétique) différent. "Toutes les autres variables restaient les mêmes, mis à part la location magnétique que nous avons changée pour la faire coïncider avec un lieu bien plus loin que ce qu'ils auraient pu expérimenter lors d'un voyage précédent." Résultat? "Ils ont modifié leur décollage. Ils ont cette fois décollé dans la 'mauvaise' direction dans le monde réel, mais dans la 'bonne direction' dans le monde magnétique que nous avions créé. Les oiseaux auraient reconnu ce déplacement seulement s'ils étaient capables de cartographier leur localisation en se basant sur le champ magnétique." Cette expérience ne règle cependant pas toutes les interrogations au sujet de la migration des oiseaux. Si ce système de naviga-

10

Radars de suivi

Trois institutions scientifiques ont lancé une application web (<https://www.meteo.be/detectionoiseaux>), basée sur 10 radars, afin de visualiser les migrateurs qui traversent le Benelux. Vu la chaleur de fin février, ces traversées ont débuté plus tôt que d'habitude.

gnétique (l'angle formé entre la direction du pôle Nord géographique et le Nord magnétique) fournit elle l'axe est-ouest. Donc, si les oiseaux ont appris que l'intensité magnétique croît quand ils vont vers le nord, ils devraient être capables de détecter leur position sur cet axe nord-sud. Et s'ils expérimentent une déclinaison plus importante que ce qu'ils ont déjà expérimenté, ils devraient savoir qu'ils sont plus à l'est." En gros, un système assez similaire à celui par coordonnées