CHRONIQUE DU CSM

Les mystères de la réception magnétique

Certains animaux, certains poissons ont des sens originaux dont nous commençons à découvrir le rôle mais leur origine est encore mal connue. Des phénomènes riches d'enseignements. Hypothèses et explications.

Combien a-t-on de sens ? Cinq répondront en cœur les élèves du primaire… Cette réponse est vraie (peut-être !) pour les humains, mais n'est certainement pas applicable à l'ensemble du monde vivant. Par exemple, certains serpents comme le crotale « voient » dans l'infra-rouge procurant à l'animal une image de la distribution de la température autour de lui (thermo-réception). Cela leur permet de repérer les animaux à sang chaud, leurs proies préférées dans l'obscurité totale.

Electro-réception

Certains poissons possèdent un sens plus original : l'électro-réception. Tel est le cas du poisson-chat ou de l'anguille électrique. Cette propriété leur permet de se déplacer dans les milieux turbides et d'y repérer leurs proies en émettant des signaux électriques. Là encore, les bases biologiques de cette réception sont bien décrites. Mais il est un autre sens qui est à la limite du mythe, la perception du champ magnétique terrestre, ou magnéto-réception. Migrations et déplacements à longue distance sont régulièrement expliquées par une mystérieuse réception du champ magnétique dont les mécanismes restaient cependant inexpliqués… jusqu'à la publication en juillet dernier dans la revue de l'Académie des Sciences des Etats-Unis *(Proceedings of National Academy of Sciences)* de la description du mécanisme cellulaire de la magnétoréception chez la truite arc-en-ciel. Qu'en est-il donc ?

Magnéto-réception

Un retour en arrière s'impose. Au début des années 1960, l'hypothèse de la magnéto-réception est démontrée chez certaines bactéries : soumises à des champs magnétiques variables, celles-ci s'alignent toujours selon ce champ. En 1975, le mécanisme est compris : la bactérie synthétise à l'intérieur d'un compartiment intracellulaire des « magnétosomes », particules minérales formées d'oxyde de fer (Fe_3O_4 ou magnétite) entourées d'une membrane. Mais le passage de la bactérie à l'animal n'est pas facile. De nombreuses études comportementalestendent à démontrer le sens magnétique de nombreux organismes animaux, mollusques, crustacés, insectes, poissons, tritons, tortues, oiseaux, mammifères, mais si quelquefois des particules sont trouvées, elles ne sont jamais associées à une structure nerveuse, laissant penser à certains que la magnéto-réception des animaux n'était qu'un mythe jusqu'à la publication de l'été dernier. L'équipe internationale à l'origine de la découverte utilisait la truite arc-en-ciel, *Oncorhyncus mykiss,* comme modèle d'étude. À l'instar des saumons, ce poisson passe sa vie dans l'eau de mer puis, au moment de se reproduire, regagne sa rivière natale. Si l'odorat joue un rôle dans cette migration, en particulier en détectant certains composés spécifiques des rivières, on pensait que ces animaux utilisaient également le champ magnétique. Les chercheurs ont donc isolé des cellules de l'épithélium olfactif de la truite et les ont soumises, sous un microscope, à un champ magnétique en rotation. Certaines cellules se sont mises alors à tourner en phase avec le champ magnétique. Elles contenaient de minuscules particules de fer associées au cytosquelette de la cellule. Le mouvement de ces minuscules particules selon le champ magnétique entraine donc vraisemblablement des modifications au niveau de la membrane cellulaire à l'origine d'une transmission nerveuse. Les chercheurs ont aussi démontré que la sensibilité au champ magnétique de ces cellules était dix fois plus importante que ce que les études comportementales le laissait penser : ainsi les organismes seraient non seulement sensibles au champ magnétique terrestre lui-même mais aussi à de faibles variations locales. Les chercheurs pensent à l'utilisation de leur découverte dans le milieu médical afin, par exemple, de guider finement certaines molécules dans le cerveau.

Si le voile est levé sur ce mystérieux mécanisme, de nombreux points restent à déterminer pour avoir une vision complète de la réception magnétique. Par exemple, le mécanisme de formation des cristaux reste mystérieux, c'est là le domaine de la biominéralisation dans lequel les chercheurs du Centre Scientifique de Monaco développent leurs travaux. De même, l'origine de ce phénomène : certains chercheurs imaginent que les vertébrés ont hérité ce mécanisme des lointaines bactéries grâce à un transfert de gènes.

Ce n'est que par l'alliance des différents domaines de la recherche fondamentale que l'on arrivera à mieux comprendre le monde qui nous entoure.

L'étonnante migration des saumons.

© DR

« De nombreuses études comportementales tendent à démontrer le sens magnétique de nombreux organismes animaux. »

Professeur Denis ALLEMAND
Directeur scientifique du Centre Scientifique de Monaco

Retrouvez la Chronique du CSM et d'autres informations sur **www.centrescientifique.mc**