

> peut-être des reptiles entrent ainsi dans un état mi-éveillé mi-endormi, gardant parfois un œil ouvert pendant ces intervalles. Et comme nous le verrons, on a même découvert récemment une forme similaire de sommeil unihémisphérique chez les humains.

Le demi-sommeil offre aux chercheurs une fenêtre fascinante sur le sommeil. En effet, tandis que l'on étudie l'hémisphère dormant, l'autre peut servir de contrôle lors des expériences. Et si l'on comprenait la capacité qu'ont certains animaux de vivre normalement malgré un tel manque relatif de sommeil, peut-être aurait-on des idées pour mieux traiter les troubles du sommeil humain, qui, souvent, affectent davantage l'un des deux hémisphères du cerveau.

ENDORMI, MAIS PAS TOUT À FAIT

L'étude du sommeil unihémisphérique a démarré en 1964. John Lilly, un chercheur américain controversé, remarqua que les dauphins n'ont qu'un seul œil fermé au cours de leur repos quotidien; il suggéra alors que ces mammifères marins étaient capables de dormir en utilisant un seul côté du cerveau. Lilly supposa que quand ils dorment, les dauphins sont encore en mesure d'observer et écouter leur environnement. Mais des expériences ultérieures ont été nécessaires pour déterminer ce qui se passe dans le cerveau des cétacés.

Les cétacés – baleines, dauphins et marsouins – font toujours l'objet d'études sur le sommeil unihémisphérique. Ces animaux conservent deux caractéristiques physiologiques de leurs ancêtres qui vivaient sur la terre ferme: des poumons pour respirer et des mécanismes qui maintiennent une température corporelle presque constante dans l'eau (thermorégulation). Et il semblerait que dormir d'un seul hémisphère cérébral leur ait permis de garder ces traits en milieu aquatique.

Depuis la fin des années 1970, Lev Mukhametov, de l'Institut d'écologie et d'évolution A. N. Severtsov, à l'Académie russe des sciences, et ses collègues ont examiné, plus profondément que Lilly ne l'avait fait, ce qui se passe dans le cerveau des cétacés. L'équipe de Lev Mukhametov a beaucoup étudié le sommeil chez les grands dauphins (les dauphins du genre *Tursiops*). Dans les enregistrements EEG, les chercheurs ont constaté qu'un hémisphère du cerveau des animaux était dans un état de sommeil lent, tandis que l'autre était éveillé. Ils n'ont que rarement observé le sommeil dans les deux hémisphères (ce qu'on appelle le sommeil bihémisphérique à ondes lentes), et ils n'ont enregistré aucun signe clair de sommeil paradoxal, type de sommeil très largement associé au rêve.

Pendant le sommeil unihémisphérique, la moitié éveillée du cerveau d'un dauphin

contrôle la nage et la remontée en surface pour respirer. Comme Lilly l'avait supposé sur la base d'une observation sommaire, l'œil ouvert de l'animal, lié à l'hémisphère cérébral éveillé – celui du côté opposé –, permet à un dauphin d'être attentif à d'éventuels prédateurs et de nager à l'unisson avec ses compagnons, tandis que l'autre moitié du cerveau est au repos. En 1999, Dawn Goley, à l'université d'État de Humboldt, aux États-Unis, a observé – tout comme Guido Gnone, de l'Aquarium de Gênes, en Italie, et ses collègues en 2001 – que lorsque les dauphins nagent en groupe, l'œil ouvert d'un membre du groupe assure le contact visuel avec les autres. Si un partenaire se déplace de l'autre côté, l'activité des yeux s'inverse.

Les dauphins sont également confrontés à des eaux froides qui les exposent à d'importantes pertes de chaleur. Garder un hémisphère du cerveau éveillé pendant le sommeil permettrait à ces animaux de maintenir leur température en remuant fréquemment les nageoires et la queue de façon à nager et évoluer près de la surface. Ces observations ont été rapportées en 2004 par Praneshri Pillay et Paul Manger, tous deux alors à l'université du Witwatersrand, en Afrique du Sud.

On sait que chez les cétacés et d'autres animaux, le cycle global sommeil-éveil est régi par les interactions de multiples structures cérébrales, dont le tronc cérébral, l'hypothalamus et le télencéphale basal. Ce qui régule plus précisément le sommeil unihémisphérique reste une énigme, mais on dispose de quelques indices. Ainsi, en 2012, David Kedziora et ses collègues, à l'université de Sydney, ont élaboré un modèle mathématique du sommeil unihémisphérique destiné à représenter les habitudes de sommeil des dauphins.

Dans ce modèle, les sous-structures de l'hypothalamus de chaque hémisphère – les noyaux ventrolatéraux préoptiques – s'échangent des messages qui régulent le moment du sommeil de chaque hémisphère. Il en ressort que des signaux inhibiteurs transmis entre les deux hémisphères seraient capables d'autoriser l'un des deux côtés à dormir pendant que l'autre reste éveillé. Des structures profondes du cerveau, telles que les commissures postérieures du tronc cérébral, seraient également impliquées (les commissures postérieures sont très grandes chez les dauphins, d'où leur rôle supposé dans la gestion de ce sommeil atypique). Le modèle de l'université de Sydney offre aux neuroscientifiques une piste pour explorer les mécanismes du sommeil unihémisphérique.

Les cétacés ont évolué à partir d'un ancêtre terrestre commun avec les hippopotames et d'autres mammifères à sabots. Le passage d'un milieu terrestre à un milieu aquatique s'est fait