

■ Sciences du vivant | Livre

# Ces oscillations au cœur du vi

► Un livre passionnant montre qu'au cœur de nous, il y a des oscillations.

► Les rythmes sont partout: le cœur qui bat, le sommeil, la migration des oiseaux, etc.

Rencontre Guy Duplat

Voilà un livre passionnant qui montre qu'au cœur du monde vivant, il y a des rythmes pour tout, créés par des oscillations. Pour la première fois, les cycles de reproduction, du sommeil, du cœur, les migrations des oiseaux, etc., sont analysés ensemble et montrent leur unité. Certes, certaines pages de "La vie oscillatoire" que vient de publier Odile Jacob sont ardues, mais l'auteur parvient toujours à nous ramener à des exemples précis, clairs et grand public.

Albert Goldbeter est professeur à la faculté des sciences de l'ULB et membre de l'Académie royale de Belgique, dont il dirige la classe des sciences. Il a son bureau à l'étage de chimie physique, celui-même de l'équipe de Prigogine qu'il a bien connu, ayant fait sa thèse au sein de son groupe de recherche. Albert Goldbeter vient de recevoir le prix quinquennal du FNRS en compagnie de quatre autres scientifiques (dont la philosophe Isabelle Stengers). Nous l'avons rencontré.

Les rythmes sont partout et avec des



ALAIN SCHROEDER/REPORTERS

Le sommeil et ses rythmes, le travail de nuit, le "jet lag", la floraison du bambou... Albert Goldbeter relie tous ces phénomènes.

fréquences extrêmement variées. On connaît le cœur, qui bat à peu près une fois par seconde (2 à 3 milliards de fois sur une vie!). Ou les hibernations et les migrations d'animaux qui ont lieu tous les ans. Le rythme le plus rapide est celui de l'activité des neurones ou des cellules musculaires, avec des périodes allant jusqu'au millième de seconde. Mais il y a aussi des rythmes extraordinairement

lents. Certaines cigales américaines, quand elles sont encore des larves, s'enterrent dans le sol pour en sortir toutes simultanément, 17 ans plus tard! Quelle est l'horloge qui enclenche ce mécanisme? On n'en sait encore rien. Le domaine des rythmes et de la vie oscillatoire est encore en pleine expansion. Des variétés de bambous font encore mieux. Ils fleurissent tous les 120 ans seulement, mais en même temps! Ces oscillations lentes sont mal comprises à cause même de la rareté de phénomènes qui empêche de construire des expériences.

Le livre montre bien que toutes ces oscillations sont gouvernées par des mécanismes endogènes (ne dépendant pas de l'extérieur), des horloges internes qui sont nées et ont été choisies par des mécanismes darwiniens d'efficacité.

In fine, ces oscillations reviennent à des processus d'autoorganisations au sein même du monde cellulaire. C'est Prigogine, le prix Nobel belge, qui avait montré qu'un système ouvert (qui échange de l'énergie et de la matière avec l'extérieur), loin de l'équilibre, peut entraîner une autoorganisation, une "structure dissipative", sous forme d'oscillations stables. Les chercheurs peuvent identifier ces mécanismes et les modéliser mathématiquement sous la forme de boucles de rétroaction. Ces modèles permettant alors, non seulement de comprendre les phénomènes mais aussi de soigner les maladies qui leur sont liées.

Le rythme circadien (jour-nuit) qui s'est imposé à nous par mécanisme

darwinien est celui qui tient le mieux compte de la rotation de la Terre sur elle-même. Il est contrôlé par une douzaine de gènes. L'ADN est transcrit en un ARN messager qui permet la synthèse d'une protéine qui vient alors inhiber l'expression du gène. Quand l'inhibition tombe, le processus repart avec un rythme de 24h. C'est notre horloge interne, située dans le cerveau (hypothalamus), qui contrôle un grand nombre de phénomènes de notre vie.

Quand on a compris le mécanisme, on peut étudier, par exemple, le cycle veille-sommeil. C'est l'horloge interne qui déclenche l'élévation du niveau de mélatonine, la substance qui provoque l'endormissement. Le livre explique bien les phénomènes de "jet lag", comment s'y adapter et l'effet du changement d'heure. On a pu voir aussi que des pathologies héréditaires d'endormissement précoce étaient liées à des modifications des gènes de l'horloge.

Albert Goldbeter évoque des conséquences très pratiques de cela. On a montré que les adolescents avaient un cycle d'endormissement retardé. Il est donc normal qu'ils se couchent et se lèvent plus tard. Ce cycle s'inverse à partir de 20 ans et il est connu que les "vieux" se couchent et se lèvent plus tôt. Albert Goldbeter estime qu'il faudrait adapter les rythmes scolaires et faire commencer les cours des adolescents plus tard!

Se basant sur des études, il montre aussi que de graves perturbations de l'horloge circadienne peuvent être un facteur de risque supplémentaire dans le développement des cancers. On a vu



# vant

■ Concert | Événement

## Et au 7<sup>e</sup> rappel, Prince s'en alla...

► La star américaine a comblé le public belge, lundi soir à Anvers. Enorme !

Ah, les fameux rappels "lumières allumées" ! Les habitués de salles de concert – on veut parler des paquebots du style Forest National ou Sportpaleis – savent de quoi il en retourne. En deux mots : lorsque le groupe ou la star a terminé son show, et à la condition que le public en redemande ("We want more, we want more !"), survient le couperet où l'organisateur rallume ces horribles néons blancs scotchés au plafond. Et l'effet est généralement radical : après quelques huées de circonstance, chacun quitte les lieux en se disant que, tout compte fait, une petite dose supplémentaire de décibels n'aurait pas fait de mal.

Il y a fort heureusement des exceptions. Des moments de grâce, magiques, où on se sent sacrément chanceux et heureux d'être là. Prenez le concert de Prince, lundi soir, au Sportpaleis d'Anvers (lire aussi notre précédente édition). Ils étaient près de 15 000 dans l'arène de la métropole, tous conquis de longue date par le talent de celui qui, au début des années 1980, révolutionna le funk depuis son Minnesota natal.

Après une bonne heure dix de concert mené à un rythme électrisant (dont un enchaînement à couper le souffle de quatre hymnes princiers que sont "Let's Go Crazy", "Delirious", "1999" et "Purple Rain"), le Kid de Minneapolis revient logiquement sur scène pour un premier rappel pour un "Kiss" de première qualité. Et notre "guitar hero" ne se fait pas franchement prier par le public belge – "Oh Belgium, I love you !", lance-t-il à tout-va – pour enchaîner un deuxième, troisième (avec "Baby, I'm a Star") et quatrième rappel (clôturé par la montée d'une vingtaine de fans surexcités sur le *dancefloor* du maître). Il est 22h55 et le moment est venu de rallumer les affreuses lumières.

Mais le public est chaud, très chaud. Il hurle son désir d'en avoir toujours plus. Cela tombe bien, Prince est *very hot*, ce soir ! Entouré de ses trois choristes et de quatre musiciens (dont la percutante bassiste Ida Nielsen), la star américaine revient à grandes enjambées – et sous les lumières toujours allumées – au-devant de la scène pour un cinquième, suivi d'un sixième, rappel. On regarde sa montre : 23h25. Le compte est bon. Les premiers spectateurs quittent l'enceinte anversoise pour étancher leur soif ou éviter les bouchons de sortie. Mais d'autres campent à leur place, histoire de digérer la déferlante princière. D'autres, encore,



ALEXIS HAULOT

Prince en pleine communion avec le public belge du Sportpaleis d'Anvers, lundi soir. Sa prestation restera dans les annales.

se font entendre. *We want more* ! Et Prince revint pour son septième et ultime rappel de la soirée. Enorme, notre quinquagénaire (52 ans depuis le 7 juin, notre Prince Rogers Nelson).

Prince aurait-il voulu se faire (un peu) pardonner auprès du public belge après les atermoiements liés à la date de son concert (suspendu, avant d'être

confirmé in extremis) ? L'explication est sans doute ailleurs : doté d'un incroyable répertoire et pétri de talent (musicien, chanteur, danseur, acteur...), Prince est un showman rare, certes parfois capricieux, mais aussi généreux. Et quand il est d'humeur à donner, on prend et on s'extasie.

Pierre-François Lovens

Copie destinée à frillet@ulb.ac.be

que des rongeurs dont on perturbait sévèrement les rythmes circadiens développaient plus vite des tumeurs. Car il existe un lien entre le cycle de la division cellulaire et le rythme circadien. Si ce dernier est fort perturbé (par le travail de nuit par exemple), la division cellulaire n'est plus contrôlée de la même manière. Les études des rythmes ont aussi des implications en pharmacologie. On a pu démontrer en oncologie que l'administration de certains médicaments était plus efficace et mieux tolérée à certaines heures qu'à d'autres.

La reproduction met en route de nombreux phénomènes oscillatoires. Il y a d'abord le cycle de l'ovulation (dont la période de 28 jours n'a rien à voir avec la Lune !). Lorsque le spermatozoïde féconde l'ovule, il doit y déclencher des oscillations de calcium pour que la fécondation marche. Si les pulsations de deux hormones n'ont pas la bonne fréquence, pas d'ovulation. L'accouchement aussi est déclenché par des contractions contrôlées par un phénomène oscillatoire. On a vu en 150 ans l'âge des premières règles passer de 17 à 13 ans, voire moins, surtout à cause de changements dans les conditions de vie et les habitudes alimentaires qui pourraient conduire à un surplus de masse grasseuse chez les jeunes filles, explique Albert Goldbeter.

L'auteur étend son étude à des sujets a priori éloignés. Les migrations des oiseaux sont réglées par une horloge interne. Mais chez les papillons monarques qui, chaque année, migrent du Canada au nord du Mexique, intervient un phénomène extraordinaire. Si on perturbe leur rythme circadien, ces papillons s'orientent mal et au lieu de partir vers le sud, partent vers l'ouest. Les oscillations internes aident donc ces papillons à s'orienter dans l'espace !

La périodicité de certaines épidémies (grippe tous les ans, varicelle et diphtérie qui revenaient jadis régulièrement) s'explique aussi par des oscillations dues à des rétroactions. L'expansion de la grippe est un phénomène en boule de neige, accentué à la rentrée scolaire par la proximité des enfants et qui s'essouffle dès que le nombre d'immunisés croît au-delà d'un seuil.

Même en psychologie, des phénomènes oscillatoires apparaissent qui peuvent s'expliquer par les modèles : la maniaque-dépression, le phénomène de yo-yo lors des cures d'amaigrissement, les dynamiques intrafamiliales en thérapie familiale, etc.

L'art n'y échappe pas et Albert Goldbeter ponctue chaque chapitre de petits poèmes de sa plume. Il est sensible au rythme des mots. C'est bien le moins.

→ "La vie oscillatoire au cœur des rythmes du vivant", Albert Goldbeter, Odile Jacob, 367 p., env. 27,9€

montagne de la cour 2 / 1000 bruxelles / 02 545 01 30  
01|10|2010 > 09|01|2011

mim  
musée des instruments de musique  
www.mim.be

mim m belago .be La Libre MU-2011