





INTERVIEW

Le rythme, c'est la vie!

Ou plutôt les rythmes. Dans *La Vie oscillatoire**, le professeur Albert Goldbeter, responsable de l'Unité de Chronobiologie théorique de l'ULB et membre de l'Académie royale de Belgique, s'est efforcé de synthétiser les connaissances actuelles sur les rythmes, au pluriel. La conclusion s'impose: ils sont partout.

Marie-Françoise Dispa

“ J'ai mis huit ans à écrire ce livre, avoue Albert Goldbeter. Pourtant, en le relisant, j'ai été moi-même époustoufflé par la multiplicité des rythmes. Non seulement ils sont répandus à tous les niveaux de l'organisation biologique, mais ils y jouent des rôles-clés.” Même si *La Vie oscillatoire*, qui mène “au cœur des rythmes du vivant”, ne se lit pas comme un roman, il permet plusieurs niveaux de lecture: tout le monde y trouve matière à s'étonner.

Pourquoi avoir choisi les rythmes comme thème de recherche? Vous êtes musicien?

Non, mais j'aime la musique. Toutes les musiques. Et la poésie, qui est aussi un rythme. Ce n'est pas pour rien que chaque chapitre de mon livre se termine par un poème! Mais c'est le professeur Ilya Prigogine, qui commençait à s'intéresser à la biologie à l'époque où j'étais étudiant en chimie, qui m'a proposé un sujet de mémoire en rapport avec les rythmes de la vie. Et, dès ce moment, j'ai été pris à l'hameçon. Car la vie tout entière est réglée par des rythmes biologiques. Et ce, dès le début, c'est-à-dire dès la reproduction.

Vous voulez parler du rythme menstruel?

Pas seulement. Pour qu'il y ait ovulation, il faut que l'hypothalamus sécrète l'hormone GnRH (*gonadotropine releasing hormone*), mais à raison d'une pulsation par heure, ni plus ni moins. C'est à ce rythme, et seulement à ce rythme, que la GnRH déclenche la sécrétion hypophysaire des hormones FSH et LH, inductrices de l'ovulation. Chez certaines femmes apparemment stériles, il suffit d'ailleurs d'implanter une pompe qui injecte de la GnRH toutes les heures pour rétablir l'ovulation. Après la fécondation, l'embryon ne peut entamer son évolution que si le spermatozoïde est capable de déclencher dans l'ovule des oscillations de calcium. Le chercheur anglais John Parrington, qui a découvert ce phénomène, l'a comparé au baiser du prince à la Belle au bois dormant: ces oscillations sont nécessaires au spermatozoïde pour “éveiller” l'ovule! Par ailleurs, l'embryon lui-même se développe en rythme. Les vertèbres de sa colonne, par exemple, se forment par paires à partir de structures appelées somites. L'embryon possède une véritable horloge, dite “horloge de segmentation”, qui émet un signal toutes les 90 minutes: chaque fois que ce signal “retentit”, une autre paire de somites apparaît. Certains chercheurs ont d'ailleurs montré qu'un dysfonctionnement de cette horloge de segmentation peut causer des malformations de la

colonne vertébrale. Ajoutez à cela le rythme des contractions utérines, sans lesquelles il n'y aurait pas d'accouchement, et la libération rythmée de l'ocytocine, indispensable à la lactation, et vous constaterez que la reproduction est un concentré de rythmes!

Les rythmes ont-ils une influence directe sur notre santé?

A chaque rythme biologique qui a un rôle physiologique important correspondent bien

entendu des troubles physiologiques. Par exemple, les rythmes circadiens sont apparus au cours de l'évolution pour nous permettre de nous adapter au cycle principal qui régit la vie sur Terre: l'alternance du jour et de la nuit. Toutes nos activités métaboliques et physiologiques ont des rythmes circadiens. Beaucoup de gens ignorent qu'il s'agit de rythmes endogènes, c'est-à-dire produits par l'organisme lui-même, et non d'une simple réac-

terminer l'heure médiane de leur phase de sommeil. Si le sommeil commence à minuit et se termine à huit heures, par exemple, cette heure médiane est quatre heures, et elle caractérise le chronotype de la personne. La plupart des chronotypes occupent une position intermédiaire, mais il y a également des couche-tôt et des couche-tard, dont le vécu rejoint celui des nombreuses personnes qui se disent "du matin" ou "du soir". En outre,

Les rythmes scolaires sont sans doute adaptés aux rythmes de la société, mais pas au rythme des enfants

tion "exogène" au cycle lumière-obscurité. L'astronome français Jean-Jacques Dortous de Mairan l'a prouvé dès 1729: il a placé dans l'obscurité constante une plante, la sensitive, dont les rameaux s'élèvent et s'abaissent au cours de la journée, et il a pu constater que, malgré l'absence de lumière, le rythme persistait. "La sensitive, en a-t-il conclu, sent donc le soleil sans le voir d'aucune manière." Le mécanisme des rythmes circadiens est resté très longtemps obscur mais, au cours des vingt dernières années, des progrès remarquables ont été accomplis dans l'étude des bases moléculaires de ces rythmes, qui reposent sur la régulation d'un certain nombre de gènes. Dès 1971, on a montré chez la drosophile, la mouche du vinaigre, qui est un organisme modèle en génétique depuis plus de cent ans, qu'il suffit d'un seul gène muté pour dérégler le mécanisme de l'horloge circadienne, qui passe alors de 24 à 19 heures ou à 28 heures. Il en va de même chez l'être humain, où la mutation d'un seul gène de l'horloge peut entraîner des troubles du cycle veille-sommeil. Les personnes atteintes du syndrome d'avance de phase, par exemple, tombent de sommeil à 19h30 et dorment jusqu'à 4h30 du matin!

Le début de la phase de sommeil n'est pas le même pour tout le monde: il y a des gens "du matin" et des gens "du soir".

Effectivement. Le syndrome d'avance de phase est une situation extrême, mais le chercheur allemand Till Roenneberg a réalisé ces dernières années une enquête (le Munich Chronotype Questionnaire, qu'on peut remplir sur internet: http://www.bioinfo.mpg.de/mctq/core_work_life/core/introduction.jsp?language=fr) auprès de plus de 60.000 personnes dans le monde entier, afin de dé-

Till Roenneberg a mis en évidence des variations du chronotype en fonction de l'âge des individus: l'heure médiane du sommeil augmente de façon abrupte entre 0 et 20 ans, puis diminue progressivement au-delà de cet âge, tout au long de la vie...! Ce qui pose le problème des rythmes scolaires: ils sont sans doute adaptés aux rythmes de la société, mais pas au rythme des enfants. On les oblige à se lever très tôt pour aller en classe à huit heures du matin, alors qu'il serait préférable de décaler l'heure de début des cours au fil du temps, pour respecter l'évolution de leur chronotype! **Estimez-vous que la société devrait s'organiser en fonction des rythmes de l'être humain?**

Attacher plus d'importance à la chronobiologie améliorerait certainement les performances et le bien-être. Si on tenait compte des rythmes des chauffeurs routiers, par exemple, beaucoup moins d'accidents se produiraient. Sans parler de la problématique du travail de nuit, qui concerne entre 15 et 20 % de la population. L'homme est un animal diurne. Le travail de nuit représente donc une perturbation des rythmes circadiens. Or, certains travaux, comme ceux de Francis Lévi à l'hôpital Paul-Brousse à Paris, ont montré que des souris soumises à un décalage horaire chronique, avec une phase obscure réduite de 12 à 4 heures tous les deux jours, ont tendance à développer davantage de tumeurs. Et, chez l'homme, la possibilité d'un effet cancérigène du travail posté fait actuellement l'objet de nombreuses études. Quant aux fameux "changement d'heure", qui perturbe deux fois par an notre horloge circadienne, il peut entraîner, pendant une quinzaine de jours, des variations hormonales et même, lors du passage à l'heure d'été, un risque lé-



ALBERT GOLDBETER

Drôle de titre?

"Au coeur des rythmes du vivant" aurait sans doute suffi, mais Albert Goldbeter, féru de poésie, a emprunté "La Vie oscillatoire" à... Emile Verhaeren:

*Avez-vous visité les hauts laboratoires,
Où l'on poursuit, de calcul en calcul,
De chaînon en chaînon, de recul en recul,
A travers l'infini, la vie oscillatoire?*
(*Les Forces tumultueuses*, 1902)

Et lui-même, en toute modestie, s'est risqué à conclure son livre par un poème de son cru:

*Rythmes du vivant
de toutes formes
et de toutes périodes
abrupts ou sinusoidaux
rapides ou lents
Rythmes du vivant
qui s'inscrivent dans le temps
comme les méandres d'un fleuve
au beau milieu des champs
Rythmes qui nous scandent
rythmes qui nous meuvent
Rythmes sources du temps
auxquelles la vie s'abreuve*

