

**Conférence Francophone sur la Modélisation Mathématique en Biologie  
et en Médecine – Craiova, 12-14 juillet 2006**

MODÉLISATION DES RYTHMES CIRCADIENS : MÉCANISME MOLÉCULAIRE,  
COUPLAGE ET SYNCHRONISATION

Didier Gonze

*Université Libre de Bruxelles.*

La plupart des organismes vivants ont développé la capacité de générer de manière autonome des oscillations entretenues caractérisées par une période proche de 24h. Le mécanisme responsable de ces oscillations circadiennes est commun à toutes les espèces étudiées : il repose sur l'auto-régulation négative exercée par une protéine sur l'expression de son propre gène. Basés sur ce mécanisme de régulation, les modèles déterministes pour les rythmes circadiens rendent compte de l'occurrence d'oscillations autonomes de type cycle limite, de leur entraînement par des cycles lumière-obscurité et des courbes de réponse de phase résultant d'une perturbation par un pulse de lumière. Dans les noyaux suprachiasmatiques (SCN) de l'hypothalamus, centre de l'horloge circadienne des mammifères, un rythme circadien entretenu ne peut être obtenu que si les rythmes générés au sein de chaque cellule sont synchronisés. Nous avons mis en évidence, toujours à l'aide de modèles mathématiques, un mécanisme de couplage possible via les neurotransmetteurs. Ce mécanisme rend compte de la synchronisation d'une population d'oscillateurs circadiens, de l'entraînement par des cycles lumière-obscurité et de la différence de phase observée entre les différentes régions du SCN.

dgonze@ulb.ac.be