



actualité
scientifique

Nouvelles données sur les cryptochromes

Article : Capturing structural intermediates in an animal-like cryptochrome photoreceptor by time-resolved crystallography. *Sci Adv.* May 2025, <https://www.science.org/doi/10.1126/sciadv.adu7247>

Les cryptochromes sont des photorécepteurs présents chez les plantes comme chez les animaux. Longtemps méconnus, on commence à mieux comprendre aujourd'hui leur implication dans les rythmes circadiens des et on les soupçonne même de servir de boussole interne chez certains oiseaux migrateurs. Chez l'humain, il en existe deux types, qui ajustent l'horloge circadienne sur le cycle jour-nuit.

Les cryptochromes sont des flavoprotéines, intervenant dans des chaînes redox.

Ils sont sensibles à la lumière bleue, parfois, rouge et sont apparentés à des enzymes réparatrices de l'ADN, les photolyases mais ont perdu cette fonction - pour la plupart -, au cours de l'évolution. L'organisme modèle pour l'étude des cryptochromes est, aujourd'hui, *Chlamydomonas reinhardtii*.

La structure moléculaire de son cryptochrome et ses changements de conformation sous différents éclairagements ont ainsi pu être établis, notamment par des techniques cristallographiques de très haute résolution.

Les résultats sous lumière bleue montrent une suite d'événements structuraux précis :

- le cofacteur flavine absorbe un photon bleu, ce qui crée une paire radicalaire (cofacteur + protéine) ;
- s'effectue alors un transfert de protons entre la flavine et le solvant environnant, ce qui entraîne la modification structurale et spectroscopique de la paire radicalaire par protonation. Cette étape agit comme un commutateur permettant la formation de l'état de signalisation biologique, dans lequel une hélice alpha de la protéine est progressivement débobinée.

Ces données précisent comment les cryptochromes transmettent et amplifient un signal lumineux et comment ils changent de fonction (détection de la lumière bleue, de la lumière rouge, ou réparation de l'ADN).

Elles apportent également de nouvelles informations sur le rôle potentiel de ces pigments comme capteurs magnétiques : en effet, la paire radicalaire est sensible aux champs magnétiques faibles. L'étape de protonation décrite dans cette étude pourrait donc jouer un rôle clé dans la boussole interne des oiseaux migrateurs.