



Des bactéries bioluminescentes contrôlent l'horloge interne d'un calmar

Par Quentin Mauguit, Futura-Sciences

Les [bactéries](#) symbiotiques peuvent partiellement prendre le contrôle de leurs hôtes, comme en témoigne le cas du calmar *Euprymna scolopes*. L'horloge interne de ce [céphalopode](#) serait en effet régulée par des [procaryotes bioluminescents](#) (*Vibrio fischeri*) présents dans ses photophores, ainsi que par la [lumière](#) émise par ces derniers. Détail croustillant, le [gène](#) contrôlé par ces organismes est également présent chez l'Homme.

Les activités neurologiques et physiologiques de la plupart des êtres vivants suivent des [rythmes circadiens](#) (majoritairement calés sur une période de 24 heures). La lumière solaire joue un rôle prépondérant dans le maintien en phase de ces [cycles](#). Sa composante bleue stimule en effet la production de [cryptochromes](#), les [protéines](#) régulant les cycles, au niveau de photorécepteurs à la fois présents chez les végétaux et chez les animaux. D'autres facteurs permettent également aux plantes et aux [invertébrés](#) de réguler leurs [rythmes circadiens](#).

Le dernier exemple en date vient de nous être livré dans la revue *mBio* par l'équipe de [Margaret McFall-Ngai](#) de l'université du Wisconsin à Madison (États-Unis). Le calmar *Euprymna scolopes* a déjà fait parler de lui par le passé, car il possède des photophores, c'est-à-dire des organes lumineux contenant des [bactéries](#) bioluminescentes *Vibrio fischeri*. Or, c'est justement dans ces organes qu'a été détectée une activité du gène *Escry1*, une séquence de [nucléotides](#) impliquée dans la synthèse des cryptochromes. Les rythmes circadiens du céphalopode seraient-ils synchronisés grâce à la lumière émise par *Vibrio fischeri* ?

La [bioluminescence](#) se produit en soirée et durant la nuit, lorsque le calmar s'adonne à sa passion pour la chasse, tout en voulant éviter de servir de pitance à plus gros que lui. Coïncidence troublante, c'est justement en fin de journée et la nuit que le gène *Escry1* est le plus transcrit. Son activité semble donc être liée à la lumière des bactéries, mais peut-on dire que ces êtres unicellulaires contrôlent l'[horloge interne](#) de l'animal ?



Euprymna scolopes abrite une communauté de *Vibrio fischeri*, une bactérie bioluminescente. Le calmar contrôlerait activement son [microbiote](#), puisqu'il a la capacité d'éjecter quotidiennement un certain nombre de [micro-organismes](#) pour se défendre. Mais se doute-t-il que ces êtres contrôlent ses rythmes circadiens ? © Nick Hobgood, Wikimedia Commons, cc by sa 3.0

Un gène non exploitable en l'absence de bactéries

Pour le savoir, des analyses ont été menées sur des *Euprymna scolopes* dépourvus de bactéries. Aucune expression du gène *Escry1* n'a été détectée. L'expérience a été rééditée, mais les céphalopodes ont alors été exposés à une lumière bleue artificielle. Une fois encore, aucun cryptochrome n'a été produit dans les photophores. Les bactéries sont donc requises pour le bon fonctionnement des cycles circadiens de ce calmar.

Des mollusques ont par la suite reçu des bactéries *Vibrio fischeri* ne pouvant pas émettre de lumière. Aucune expression du gène *Escry1* n'a été observée... jusqu'à ce que les animaux soient soumis à une lumière bleue. Ainsi, le calage des cycles biologiques requiert à la fois la présence des procaryotes et de leur lumière. Ces êtres unicellulaires signaleraient leur existence par la production de molécules MAMP (pour *Microbe-Associated Molecular Pattern*) reconnues par l'hôte. Pour preuve, le gène *Escry1* a été activé dans des photophores de calmars dépourvus de bactéries, mais cependant exposés à de la lumière bleue et des MAMP.

Les *Vibrio fischeri* contrôlent donc bien les rythmes biologiques d'*Euprymna scolopes*. Selon les auteurs, aucune étude n'a auparavant démontré une telle relation entre un hôte et ses symbiontes. Un point important mérite d'être soulevé à ce stade. Le gène *Escry1* est présent chez tous les animaux et les végétaux, y compris chez l'Homme. Ainsi, se pourrait-il que nos rythmes circadiens soient également sensibles à la présence de certaines bactéries symbiotiques ? Plusieurs indices troublants le suggéreraient, mais ils ne suffisent pas pour tirer des conclusions.