**25 – Informations BBS Janvier 2011. Résumé par F.Lestel d’articles parus sur Internet**

# **1) Information** **sur la rétine selon Futura Sciences (la mélanopsine)**

**Après les cônes et les** [**bâtonnets**](http://www.futura-sciences.com/fr/definition/t/biologie-4/d/batonnet_4323/)**, un nouveau type de photorécepteurs contenus dans la** [**rétine**](http://www.futura-sciences.com/fr/definition/t/medecine-2/d/retine_4322/) **pourraient jouer un rôle important dans la vision. Il est toutefois trop tôt pour imaginer de nouvelles** [**thérapies**](http://www.futura-sciences.com/fr/definition/t/medecine-2/d/therapie_2856/)**.**

Situés dans la [rétine](http://www.futura-sciences.com/fr/doc/t/medecine-1/d/loeil-la-vision-au-dela-de-la-vision_667/c3/221/p5/), les cônes et les bâtonnets sont les photorécepteurs responsables de notre vision. Le signal électromagnétique des [photons](http://www.futura-sciences.com/fr/definition/t/physique-2/d/photon_3500/) de la [lumière](http://www.futura-sciences.com/fr/definition/t/physique-2/d/lumiere_326/) est transformé en signal électrique qui sera interprété par le [cerveau](http://www.futura-sciences.com/fr/definition/t/biologie-4/d/cerveau_3125/). Les bâtonnets perçoivent l’intensité lumineuse et permettent de voir même dans un environnement sombre, alors que les cônes perçoivent les trois [couleurs](http://www.futura-sciences.com/fr/definition/t/physique-2/d/couleur_4126/) fondamentales (rouge, bleu et vert). Ce système, décrit depuis longtemps, est à priori bien rodé puisqu’il semble se suffire à lui-même pour conférer le sens de la vue.

Pourtant, de nouvelles données fournies par une publication dans la revue [*Plos Biology*](http://www.plosbiology.org/article/info%3Adoi/10.1371/journal.pbio.1000558) viennent de faire tomber cette théorie. Les chercheurs de l’université de Manchester, de Londres et de La Jolla ont en effet montré qu’un autre type de cellule de la rétine participait également activement à la [vision](http://www.futura-sciences.com/fr/doc/t/medecine-1/d/loeil-la-vision-au-dela-de-la-vision_667/c3/221/p1/). Une petite révolution dans le milieu !

**La mélanopsine : un** [**pigment**](http://www.futura-sciences.com/fr/definition/t/medecine-2/d/pigment_2376/) **photorécepteur**

Ces nouvelles stars portent le nom de « cellules ganglionnaires de la rétine contenant de la mélanopsine » ou mRGCs (pour melanopsin-containing retinal [*ganglion*](http://www.futura-sciences.com/fr/definition/t/medecine-2/d/ganglion_2693/) cells). Connues depuis 2000, les mRGCs sont, on le savait, sensibles à la lumière grâce à leur pigment photorécepteur, la mélanopsine. Ces cellules sont peu nombreuses (moins de 2.000 cellules chez la souris alors qu’on compte des centaines de milliers de cônes et de bâtonnets), situées dans les couches inférieures de la rétine et ont une sensibilité limitée à la lumière.

****

######   La mélanopsine est présente dans des cellules particulières de la rétine. Les différentes couleurs correspondent au degré de profondeur de l'échantillon. © Satchin Panda du Salk Institute for Biological Studies et James Fitzpatrick du Waitt Advanced Biophotonics Center

Ce sont donc des photorécepteurs, qui n’avaient alors pour rôle connu que de permettre la régulation de la contraction de la pupille en fonction de l’intensité lumineuse, mais aussi de réguler le cycle de sommeil journalier en envoyant des informations à l’[horloge biologique](http://www.futura-sciences.com/fr/news/t/vie-1/d/un-trio-de-cellules-pour-expliquer-la-sensibilite-a-la-lumiere-des-mammiferes_2222/) située au croisement des deux nerfs optiques. Un rôle dans des actions qui sont réalisées de manière totalement inconsciente.

**Un rôle inattendu de la mélanopsine**

Mais voilà que coup sur coup deux articles ont été publiés cette année, indiquant que ces cellules avaient également un rôle dans le système visuel conscient. Les chercheurs ont marqué les cellules mRGCs grâce à une [protéine](http://www.futura-sciences.com/fr/definition/t/biologie-4/d/proteine_237/) colorée afin de pouvoir observer les prolongements de leurs [axones](http://www.futura-sciences.com/fr/definition/t/biologie-4/d/axone_2535/). De façon surprenante, la coloration s’étendait jusqu’au corps géniculé latéral (LGN), le centre primaire du traitement des informations visuelles conscientes en provenance de la rétine. Situé dans le [thalamus](http://www.futura-sciences.com/fr/definition/t/medecine-2/d/thalamus_4132/), le LGN transmet ensuite les informations vers le [cortex visuel](http://www.futura-sciences.com/fr/news/t/vie-1/d/recuperation-selective-du-cortex-visuel-chez-les-aveugles_8128/) primaire qui les interprète.

De façon encore plus inattendue, les chercheurs ont pu montrer qu’un stimulus intense de lumière bleue de 60 secondes activait les [neurones](http://www.futura-sciences.com/fr/definition/t/biologie-4/d/neurone_209/) du LGN des souris dont les cônes et les bâtonnets n’étaient pas fonctionnels. De plus, chez des souris dont le système visuel est pleinement actif, 40 % des [récepteurs](http://www.futura-sciences.com/fr/definition/t/biologie-4/d/recepteur_243/) du LGN reçoivent les informations des mRGCs, qui ne sont pourtant qu’un nombre très limité.

Selon les auteurs, la voie des mRGCs semble donc avoir une place importante dans le processus de vision, et pourrait peut-être conduire vers des [traitements à base de mélanopsine](http://www.futura-sciences.com/fr/news/t/recherche/d/cecite-comment-rendre-des-cellules-sensibles-a-la-lumiere_5414/) chez des patients dont les cônes et les bâtonnets sont défaillants. « La densité des mRGCs est trop faible dans la rétine pour obtenir une résolution suffisante. Mais si l’on peut exprimer la mélanopsine dans un plus grand nombre de cellules, cela pourrait améliorer la résolution jusqu’au point de permettre aux aveugles de circuler en toute sécurité dans leur environnement », explique Satchidananda Panda, un des auteurs de l'article, visiblement très (trop ?) enthousiaste.



La vision ne dépend plus de deux mais de trois photorécepteurs. © Laitr Keiows, Wikimedia, CC by-sa 3.0

--- ----- ---- - -

 **25 – Information BBS January 2011. Summary by F.Lestel of articles published on Internet**

# **1) Melanopsin Contributions to Irradiance Coding in the Thalamo-Cortical Visual System**

Full article, see : [http://www.plosbiology.org/article/info%3Adoi%2F10.1371%2Fjournal.pbio.1000558](http://www.plosbiology.org/article/info%3Adoi/10.1371/journal.pbio.1000558)

**Abstract :**

Photoreception in the mammalian retina is not restricted to rods and cones but extends to a subset of retinal ganglion cells expressing the photopigment melanopsin (mRGCs). These mRGCs are known to drive such reflex light responses as circadian photoentrainment and pupillomotor movements. By contrast, until now there has been no direct assessment of their contribution to conventional visual pathways. Here, we address this deficit. Using new reporter lines, we show that mRGC projections are much more extensive than previously thought and extend across the dorsal lateral geniculate nucleus (dLGN), origin of thalamo-cortical projection neurons. We continue to show that this input supports extensive physiological light responses in the dLGN and visual cortex in mice lacking rods+cones (a model of advanced retinal degeneration). Moreover, using chromatic stimuli to isolate melanopsin-derived responses in mice with an intact visual system, we reveal strong melanopsin input to the ~40% of neurons in the LGN that show sustained activation to a light step. We demonstrate that this melanopsin input supports irradiance-dependent increases in the firing rate of these neurons. The implication that melanopsin is required to accurately encode stimulus irradiance is confirmed using melanopsin knockout mice. Our data establish melanopsin-based photoreception as a significant source of sensory input to the thalamo-cortical visual system, providing unique irradiance information and allowing visual responses to be retained even in the absence of rods+cones. These findings identify mRGCs as a potential origin for aspects of visual perception and indicate that they may support vision in people suffering retinal degeneration.

**Author Summary**

The ability to convert light into electrical signals in the mammalian retina has traditionally been thought to occur through only two types of photoreceptors, the rods and cones. However, this ability also extends to a small number of neurons expressing the protein melanopsin. To date these melanopsin retinal ganglion cells (mRGCs) have been thought to act as photoreceptors primarily for those brain regions regulating subconscious responses to ambient light, such as pupil size. In this study, we provide evidence that mRGCs also contribute extensively to conventional visual pathways. We use a newly developed strategy to characterize the brain regions to which these cells project and then directly monitor visually evoked neural activity in these target regions. We find that mRGCs allow the mouse visual system to faithfully encode ambient illumination over at least a million-fold range and to continue to show light responses even in the absence of all rods and cones. These data reveal a new role for mRGCs during normal vision and suggest that mRGCs could make a significant contribution to assessing brightness and supporting vision even in people with advanced retinal degeneration.