

<http://lyc-george-sand-la-chatre.tice.ac-orleans-tours.fr/eva/spip.php?article2392>



# Prix Nobel de chimie 2014, pour une vue perçante !

- Archives du Blog - Année 2015-2016 - Vos passions, vos coups de coeur - "Rien ne se perd, moi je le crée" -



Date de mise en ligne : jeudi 27 novembre 2014

---

Copyright © Lycée George-Sand La Châtre - Tous droits réservés

---

Le prix Nobel de chimie décerné par l'Académie royale des sciences de Suède a été remporté par Eric Betzig et William E. Moerner (Etats-Unis) et Stefan Hell (Allemagne).

## **Les trois chercheurs ont été distingués "pour le développement de la microscopie à fluorescence à très haute résolution", la nanoscopie.**

Grâce à leurs travaux, il est désormais possible d'observer la matière vivante de manière dynamique à l'échelle des protéines, sans la détruire ni la figer.

Le nanoscope (qui voit dans les nanomètres, 1000 fois plus petit que les micromètres du microscope) se déplace alors très légèrement pour avoir une étendue convenable sur l'écran.

[<http://lyc-george-sand-la-chatre.tice.ac-orleans-tours.fr/eva/sites/lyc-george-sand-la-chatre/local/cache-vignettes/L400xH128/echelle-2-560029-08bed.png>]

## **Ils ont ainsi permis de franchir une barrière que l'on pensait infranchissable : celle des 0,2 micromètres.**

En effet, le physicien allemand Ernst Abbe, l'un des pionniers du microscope moderne, pensait que les optiques ne permettraient jamais de discerner des objets plus petits que la moitié de la longueur d'onde de la lumière qui les éclaire.

Stefan Hell a imaginé utiliser ces molécules fluorescentes comme une véritable nano-lampe torche sur les échantillons biologiques. Sa technique consiste à attacher des molécules fluorescentes (qui réémettent rapidement la lumière qu'elles ont absorbée) à un échantillon biologique, puis l'éclairer par un faisceau laser. L'énergie émise par le laser étant alors absorbée, puis restituée par les marqueurs fluorescents sous forme d'une émission lumineuse.

[<http://lyc-george-sand-la-chatre.tice.ac-orleans-tours.fr/eva/sites/lyc-george-sand-la-chatre/local/cache-vignettes/L358xH400/sted-2-c1084b4fd-274b4.png>]

Un premier laser vient éclairer toutes les molécules (en bleu sur le schéma), puis un second vient éclairer seulement celles de plus de 1 nanomètre (1 milliardième de mètre), ce qui a en quelque sorte l'effet de les faire disparaître, le capteur va alors seulement voir celles plus petites à un nanomètre.

Grâce à ce procédé les micro-organismes sont vus de manière très nette, car les capteurs ne sont plus troublés par les autres molécules qu'il ne détecte plus.

Une seconde technique a été mise au point par W.E. Moerner pour mesurer l'absorption lumineuse d'une seule molécule.

Il a découvert qu'en éclairant une molécule voisine de la GFP (une protéine fluorescente tirée de la méduse et très utilisée en imagerie microscopique) avec une longueur d'onde précise (405 nanomètres), cette dernière pouvant être allumée et éteinte à volonté.

On peut maintenant utiliser cette découverte pour de nombreuses autres molécules.

Eric Betzig travaillait sur un nouveau type de microscope optique dit en "champ proche", une technique consistant à observer non plus la lumière réfléchiée par l'objet, mais une autre source de lumière plus fugace appelée "onde évanescente".

Ces ondes se créent à proximité de la surface d'un milieu, se propagent parallèlement à cette surface et disparaissent très rapidement.

Si toutes les molécules envoient leur fluorescence en même temps sous la lumière du microscope, l'observateur ne perçoit plus qu'un méli-mélo de taches blanches. L'astuce consiste donc à les "allumer" une par une, certaines molécules étant suffisamment espacées pour qu'on les distingue les unes des autres. En superposant les différentes images ainsi obtenues, on arrive à avoir une image complète avec nettement moins de bruit de fond (molécules qui nous gênent par leur lumière).

[[http://lyc-george-sand-la-chatre.tice.ac-orleans-tours.fr/eva/sites/lyc-george-sand-la-chatre/local/cache-vignettes/L400xH288/single\\_micro1b79-6840e.png](http://lyc-george-sand-la-chatre.tice.ac-orleans-tours.fr/eva/sites/lyc-george-sand-la-chatre/local/cache-vignettes/L400xH288/single_micro1b79-6840e.png)]

**Ces deux nouvelles techniques vont certainement révolutionner de nombreux domaines tels que celui de la nano-biologie.**