

QUE DEVIENNENT LES NANOS ?

Florence Gazeau – Je suis de celles et ceux qui croient et qui tentent de montrer que les nanotechnologies ouvrent d’immenses perspectives pour la compréhension, la maîtrise et aussi la manipulation du vivant. La médecine, l’humain, a sans doute beaucoup à gagner à introduire dans l’organisme des nanoparticules, qui vont être capables de différentes fonctions, pour réparer les vivants, diagnostiquer une maladie ou suivre une thérapie. Et pourtant, les nanos, les nanoparticules, font peur. Alors, à tort ou à raison, les nanos évoquent l’inorganique, le dur, l’étranger, l’Alien infiniment petit qui va se faufiler partout, s’introduire dans l’intimité de nos cellules, un peu un passager indésirable, perpétuel et dont on ne saurait se débarrasser. Donc logées dans nos tissus, les nanos pourraient perturber notre équilibre, déréguler nos fonctions, interagir avec les mécanismes biologiques les plus subtils. Alors, bon, comment savoir, comment être sûr, comment poser les bonnes questions, trouver les moyens, les méthodes pour avancer ? À l’inverse, un peu, des toxicologues ou nano-toxicologues, qui regardent l’effet de nanoparticules sur les fonctions biologiques, on a choisi dans notre équipe de se placer du point de vue des nanoparticules et d’étudier à l’inverse l’effet de l’environnement biologique sur les nanoparticules.

On va prendre un exemple, des nanoparticules métalliques qui contiennent à la fois du fer et de l’or. Elles sont très intéressantes parce qu’elles sont utiles pour chauffer très précisément, très localement, à une échelle intracellulaire, et au moment opportun, sous l’effet d’une lumière externe. Mais ce qui m’intéresse ici, c’est, que deviennent ces nanoparticules dans l’organisme ? Où se logent-elles, combien de temps vont-elles rester dans nos organes, perdent-elles au bout d’un certain temps leurs propriétés, sont-elles prises en charge par nos fonctions biologiques, sont-elles dégradées, et comment, et si oui, que deviennent les produits de dégradation ? Alors évidemment, chercher une nanoparticule dans une souris c’est un peu une aiguille dans une botte de foin. Grâce à la microscopie électronique on peut distinguer les nanoparticules des autres composants cellulaires, par leur composition métallique, par leur forme particulière, ça peut être des cubes, des bâtons, des tubes, ou bien des œufs au plat, par exemple, dont le jaune est l’or et le blanc est l’oxyde de fer. On observe que l’oxyde de fer, qui est le blanc, se dégrade relativement vite, au bout de quelques mois, tout en détruisant ses propriétés magnétiques, qui sont utiles pour les applications. Heureusement, il est recyclé par des protéines spécialisées dans le stockage du fer, les ferritines, qui vont le stocker sous une forme disponible mais non-toxique. Et quant aux nanoparticules d’or, elles se dégradent très lentement, mais on ne sait pas ce que devient l’or libéré, et ni les particules résiduelles. On peut se poser la question s’il est plus risqué de

stocker longtemps des particules peu dégradables mais peu réactives, ou au contraire d'avoir des particules qui vont se dégrader mais dont l'organisme va devoir gérer les sous-produits, les produits de dégradation... Donc voilà, c'est un peu patience et longueur de temps, on n'a pas de réponses définitives, mais toujours de nouvelles questions.

03min 47sec