

Peut-on établir un rapport bénéfice/risque dans le domaine des Nanos ? Peut-on parler de Nanotoxicité ?

Charlotte FLEYS, Amandine LAVASTRE, Andréa PONS

Résumé: Aujourd'hui omniprésents dans de nombreux secteurs, les Nanos font partie intégrante de notre vie. Il est donc largement temps de se demander si leurs bénéfices compensent leurs risques, d'autant plus qu'ils sont utilisés dans le domaine médical. En effet, malgré des avantages sans précédents, les Nanos peuvent être toxiques.

Nous sommes quotidiennement confrontés aux Nanos sans en avoir pleinement conscience. En effet, ils sont utilisés dans de nombreux secteurs car leur structure leur confère des propriétés uniques. Loin de ne posséder que des avantages, ces particules sont au centre des préoccupations.

Dans le domaine de la santé, ces Nanos sont une révolution puisqu'ils permettent de dépasser certaines contraintes techniques. Il s'agit notamment de passer des barrières biologiques et d'atteindre des tissus difficilement accessibles grâce à leur taille nanométrique. Dans

le cas de la lutte contre le cancer, les Nanos sont utilisés comme vecteur de molécule thérapeutique. De par leur accès facilité et l'action de ligand spécifique, ils permettent de cibler uniquement les cellules endommagées sans altérer les autres [1]. De plus, les Nanos, jouant le rôle d'adsorbants, participent au développement durable en dépolluant les eaux usées [2].

Cependant, ces Nanos représentent un danger pour la santé et l'environnement. En pénétrant dans tout organisme, ils peuvent altérer la machinerie cellulaire et provoquer une toxicité [3]. Les effets néfastes engendrés par les Nanos leur étant propres, on peut parler de nanotoxicité.

Pour toutes ces raisons, la connaissance et la maîtrise des risques sont nécessaires afin d'établir une réglementation adaptée. En attendant, les Nanos suivent la réglementation des produits chimiques. Cependant, une déclaration pour leur possession

est obligatoire. En effet, il est difficile de bénéficier de ces avantages sans déterminer les risques encourus. Comme toute nouvelle technologie, nous manquons de recul sur l'utilisation des Nanos pour définir un rapport bénéfice/risque le plus favorable.

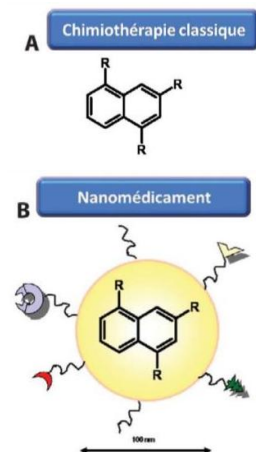


Figure 1 : Evolution du traitement anti-cancéreux via l'encapsulation dans les nanoparticules [4]

Références:

- [1] Ji et al. (2010), Carbon nanotubes in cancer diagnosis and therapy (Review). *Biochimica et Biophysica Acta*, 29-35.
- [2] Nair, A.S., and Pradeep, T. (2007). Extraction of Chlorpyrifos and Malathion from Water by Metal Nanoparticles. *Journal of Nanoscience and Nanotechnology* 7, 1871-1877.
- [3] Elsaesser, A., and Howard, C.V. (2012). Toxicology of nanoparticles. *Advanced Drug Delivery Reviews* 64, 129-137.
- [4] Les nanomédicaments : une approche intelligente pour le traitement des maladies sévères

Can a benefit / risk ratio be established in the field of Nanos ? Can we talk about Nanotoxicity ?

FLEYS Charlotte, LAVASTRE Amandine, PONS Andréa

Abstract: Finding their way in many industries nowadays, Nanos are overly present in our lives. It is highly about time to assess if their advantages outbalance their risks, considering they are used in the health industry. Indeed, despite unprecedented advantages, Nanos could be toxic.

We are faced daily with Nanos without being fully aware of it. Indeed, they are used in many fields because their structure gives them unrivalled properties. Far from only presenting advantages, these particles awake some concerns.

In the health field, Nanos are a breakthrough because they can overcome some technical boundaries. These include crossing biological barriers and to go through barely reachable tissues thanks to their nanoscale size. Regarding cancer research, Nanos are used as a carrier for

therapeutic molecules. As their access is facilitated and a specific ligand's action, they can target only damaged cells without affecting healthy ones [1]. Moreover, Nanos can behave like adsorbents, indeed they help with sustainable development by their wastewater remediation [2].

However, Nanos could be hazardous for our health and the environment. They can alter the cellular machinery and trigger toxicity [3]. The effects caused by Nanos being unique, we can speak about nanotoxicity.

Because of all this, the cover and knowledge of the risk are necessary to establish a suitable regulation. Meanwhile, Nanos follow the chemical products regulation. However, a registration for their production, import and distribution is mandatory. It is

difficult to benefit from these advantages without determining the risks beforehand. Just like for any new technology, there is a lack of objectivity on the use of Nanos in order to define a more favorable risk/reward ratio.

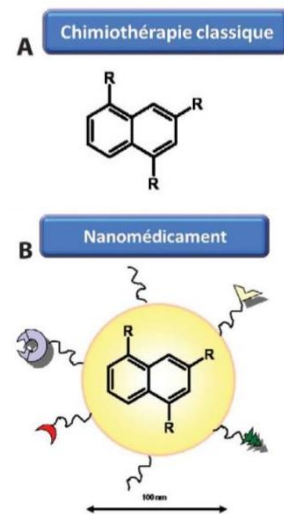


Figure 1 : Anti-cancer treatment evolution via encapsulation in nanoparticles [4]

References:

- [1] Ji et al. (2010), Carbon nanotubes in cancer diagnosis and therapy (Review). *Biochimica et Biophysica Acta*, 29-35.
- [2] Nair, A.S., and Pradeep, T. (2007). Extraction of Chlorpyrifos and Malathion from Water by Metal Nanoparticles. *Journal of Nanoscience and Nanotechnology* 7, 1871-1877.
- [3] Elsaesser, A., and Howard, C.V. (2012). Toxicology of nanoparticles. *Advanced Drug Delivery Reviews* 64, 129-137.
- [4] Les nanomédicaments : une approche intelligente pour le traitement des maladies sévères