HAL
open science

Le devenir des nanoparticules dans l'intestin

Eric Houdeau

To cite this version:

Eric Houdeau. Le devenir des nanoparticules dans l'intestin. Les cahiers de la Recherche : Santé, Environnement, Travail, 2016, Regards sur 10 ans de recherche, le PNR EST de 2006 à 2015, 8, pp.84-85. anses-01771605

HAL Id: anses-01771605

https://anses.hal.science/anses-01771605

Submitted on 19 Apr 2018

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Le devenir des nanoparticules dans l'intestin

Eric Houdeau (Inra)

Fabrice Pierre et Elisa Boutet (Inra) – Marie Carrière (CEA) – Mathieu Réfrégiers (Synchrotron Soleil)

Depuis 2013, projet en cours (39 mois)

L'additif alimentaire E171 est une poudre de dioxyde de titane (TiO_2) utilisée comme colorant blanc dans des confiseries, sauces, pâtisseries. Majoritairement composé de particules micrométriques, cet additif contient néanmoins de 15 à 47 % de nanoparticules selon l'origine commerciale. Les travaux d'Alan Weir ont montré qu'un adulte pouvait absorber au quotidien environ un milligramme de TiO_2 par kg de poids corporel *via* son alimentation, et jusqu'à 3 milligrammes chez l'enfant et l'adolescent[100]. Toutefois, une fois ingérées, le devenir des nanoparticules de TiO_2 le long de l'intestin et leur toxicité digestive sont peu étudiés. L'objectif principal du projet NanoGut était de fournir des données toxicologiques utilisables dans les processus d'évaluation du risque d'exposition aux nanoparticules de TiO_2 d'origine alimentaire.

Le premier objectif était d'identifier les différents niveaux d'absorption du TiO_2 le long de l'intestin. Deux méthodes très puissantes sont mises en œuvre pour l'observation des tissus : la micro fluorescence X à partir du rayonnement du synchrotron Soleil[101] et la détection isotopique en nanoSIMS[102]. Dans le jéjunum et l'iléon, des particules de TiO_2 sont retrouvées absorbées au travers de l'épithélium, dès 4h après une dose orale unique (10mg/kg/j). Il s'en suit une accumulation progressive d'éléments Titane après une semaine d'exposition quotidienne, d'abord dans les plaques de Peyer le long de l'intestin grêle (PP, site inducteur des réponses immunitaires), puis dans les muqueuses du côlon et enfin jusqu'au foie, témoignant d'un passage systémique.

Illustration 36 : Coupe côlon de rat (Source : Christel Cartier, Inra Toxalim)

Un second objectif a été d'identifier l'impact d'une exposition orale de quelques jours à semaines à des particules de TiO_2 sur la fonction de barrière intestinale, notamment sa composante immunitaire. Outre le risque d'inflammation, le classement par le Centre International de Recherche sur le Cancer du TiO_2 en 2B après inhalation pour les cancers pulmonaires a posé la question du risque de

[100] http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22260395

[101] Le synchrotron Soleil est un anneau de 150 m de diamètre dans lequel sont accélérés des électrons, jusqu'à une vitesse proche de celle de la lumière. Ils émettent un rayonnement 10.000 fois plus intense que celui du soleil. Une partie de ce rayonnement est sous forme de rayons X. Ceux-ci excitent les atomes de titane qui réémettent des rayons X à des longueurs d'onde caractéristiques de cet élément. Faire une image de cette lumière émise permet de réaliser une carte de la distribution du titane dans les tissus de l'intestin.

[102] Le nanoSIMS (pour Secondary Ion Mass Spectrometry) est une technique de microscopie couplée à un spectromètre de masse, très sensible et à haute résolution (inférieur à 100 nm), permettant de déterminer la composition élémentaire à la surface d'un échantillon, ainsi de cartographier la distribution du titane dans les tissus.

carcinogenèse colorectale après exposition orale chronique. Les conséquences physiopathologiques d'une exposition chronique au E171 sont en cours d'évaluation chez le rat.