

Communiqué de presse – 17 mai 2023

Dioxyde de titane : la bouche, première voie de passage du E171 dans le sang

L'usage alimentaire du E171 est interdit en Europe depuis 2022. Il avait en effet été démontré par des travaux pionniers d'INRAE que cet additif alimentaire passe dans le sang et s'accompagne d'effets toxiques dès l'intestin. Lors de récents travaux, des chercheurs d'INRAE, en collaboration avec le LNE, sont allés plus loin dans l'analyse. Les résultats, publiés le 17 mai dans *Nanotoxicology*, montrent que les nanoparticules qui composent cet additif peuvent passer directement par les muqueuses de la bouche.

Le E171 est un additif alimentaire, utilisé jusqu'à peu comme colorant blanc et opacifiant dans de nombreux produits comme les pâtisseries, les bonbons, les sauces ou encore les glaces. Il est composé de micro- et de nanoparticules de dioxyde de titane, TiO₂.

Ces nanoparticules de dioxyde de titane sont étudiées de près par la communauté scientifique. En effet, de précédents travaux, sur modèle animal, montrent qu'elles peuvent provoquer l'apparition de cellules précancéreuses dans le côlon¹ entre autres effets dans l'organisme². Sur la base du principe de précaution, l'utilisation du E171 dans l'alimentation a ainsi été interdite en France dès 2020 puis en Europe en 2022.

Une fois ingérées, les nanoparticules s'accumulent dans le foie et la rate après leur absorption depuis l'intestin, mais aussi dans le placenta, jusqu'à contaminer le fœtus³. Mais existe-t-il d'autres voies de passage pour ces nanoparticules ?

Pour y répondre, des scientifiques d'INRAE, en collaboration avec le LNE (Laboratoire national de métrologie et d'essais, Paris), ont étudié son absorption par les muqueuses de la cavité buccale. Ils ont tout d'abord étudié leur passage dans la bouche de cochons (histologiquement très proche de celle de l'humain), puis l'effet des nanoparticules sur des cellules buccales humaines en culture. Dans ces conditions respectivement *in vivo* et *in vitro*, les tests montrent qu'elles sont en effet rapidement absorbées. Une fois passées, celles-ci endommagent l'ADN des cellules en les soumettant à un stress oxydatif, affectant la survie des cellules en croissance, un effet susceptible d'affecter le renouvellement de l'épithélium buccal⁴.

Ces résultats confirment non seulement que ces nanoparticules passent par les muqueuses buccales pour atteindre la circulation sanguine, donc bien avant leur absorption dans l'intestin, mais aussi qu'elles peuvent affecter la régénération cellulaire au sein de ces mêmes muqueuses.

¹ Bettini S., Boutet-Robinet E., Cartier C. et al. (2017). Food-grade TiO₂ impairs intestinal and systemic immune homeostasis, initiates preneoplastic lesions and promotes aberrant crypt development in the rat colon. *Sci Rep.*, 7, 40373. doi: 10.1038/srep40373.

² Bischoff N.S., de Kok T.M., Sijm D.T.H.M. et al. (2020). Possible Adverse Effects of Food Additive E171 (Titanium Dioxide) Related to Particle Specific Human Toxicity, Including the Immune System. *Int J Mol Sci.*, 22 (1), 207. doi: 10.3390/ijms22010207.

³ Guillard A., Gaultier E., Cartier C. et al. (2020). Basal Ti level in the human placenta and meconium and evidence of a materno-foetal transfer of food-grade TiO₂ nanoparticles in an *ex vivo* placental perfusion model. *Part Fibre Toxicol.*, 17 (1), 51. doi: 10.1186/s12989-020-00381-z.

⁴ L'épithélium buccal est la muqueuse qui revêt la paroi interne des lèvres et la cavité buccale.

Ces travaux soulignent l'importance de prendre en compte l'exposition directe de la cavité buccale à l'additif alimentaire E171 lors de l'évaluation des risques chez l'être humain, aussi bien lors de son usage dans les produits alimentaires qu'en cosmétique (en particulier pour les dentifrices) et dans les produits pharmaceutiques.

L'additif E171 est utilisé comme colorant alimentaire blanc et agent opacifiant. Il reste utilisé dans des préparations pharmaceutiques et dentifrices, et hors Europe en alimentation. Dans cette étude, les scientifiques ont suivi les particules de TiO₂ grâce à de la microscopie électronique couplée à une analyse spectrométrique du titane. Ils ont également utilisé le « nanoparticle-scope », une technologie innovante permettant de cartographier leur distribution dans les tissus à l'échelle du nanomètre.

Référence

Food-grade titanium dioxide translocates across the buccal mucosa in pigs and induces genotoxicity in an in vitro model of human oral epithelium. *Nanotoxicology*, 2023. <https://doi.org/10.1080/17435390.2023.2210664>

Contacts scientifiques :

Eric Houdeau – eric.houdeau@inrae.fr

Julien Vignard – julien.vignard@inrae.fr

Centre de recherche en toxicologie alimentaire (UMR1331 TOXALIM)

Département scientifique Alimentation humaine (AlimH)

Centre INRAE Occitanie-Toulouse

Contact presse :

Service de presse INRAE : 01 42 75 91 86 – presse@inrae.fr

INRAE, l'Institut national de recherche pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement, est un acteur majeur de la recherche et de l'innovation créé le 1^{er} janvier 2020. Institut de recherche finalisée issu de la fusion entre l'Inra et Irstea, INRAE rassemble une communauté de 12 000 personnes, avec 272 unités de recherche, service et expérimentales implantées dans 18 centres sur toute la France. L'institut se positionne parmi les tout premiers organismes de recherche au monde en sciences agricoles et alimentaires, en sciences du végétal et de l'animal, et en écologie-environnement. Il est le premier organisme de recherche mondial spécialisé sur l'ensemble « agriculture-alimentation-environnement ». INRAE a pour ambition d'être un acteur clé des transitions nécessaires pour répondre aux grands enjeux mondiaux. Face à l'augmentation de la population, au changement climatique, à la raréfaction des ressources et au déclin de la biodiversité, l'institut a un rôle majeur pour construire des solutions et accompagner la nécessaire accélération des transitions agricoles, alimentaires et environnementales.

la science pour la vie, l'humain, la terre

Rejoignez-nous sur :



www.inrae/presse