

Communiqué de presse – 23 juillet 2025

Du dioxyde de titane détecté dans le lait, malgré l'interdiction du E171

Des scientifiques d'INRAE, de l'AP-HP, du synchrotron SOLEIL et du CNRS ont détecté des particules de dioxyde de titane dans des laits humains, animaux et infantiles, notamment sous forme de nanoparticules. Le travail de caractérisation sur la forme et la composition des particules pourra servir de base aux futures études de toxicité, notamment sur les effets cocktails. Des résultats publiés dans *Science of the Total Environment*.

Le dioxyde de titane (TiO_2) est un composé classé cancérigène potentiel chez l'homme par inhalation depuis 2006¹. Utilisé comme colorant blanc et opacifiant dans l'alimentation (E171) jusqu'à son interdiction par mesure de précaution en France dès 2020* et dans les pays de l'Union Européenne en 2022, ce composé nanoparticulaire et microparticulaire reste massivement employé dans une multitude de produits du quotidien (dentifrices, crèmes solaires, médicaments, plastiques, maquillage, papier, peintures, etc.). De précédentes études ont démontré la présence de particules de dioxyde de titane dans les eaux de surface² (lacs, rivières, mares, canaux, mers) dont celles utilisées pour produire l'eau potable³ et alimenter les piscines⁴, dans les nappes phréatiques⁵, dans les sols⁶ et dans l'air⁷, où elles rejoignent celles relarguées par l'activité industrielle⁸, par l'érosion des peintures et vernis des bâtiments⁹ ou par leur utilisation comme engrais sous forme de nanoparticules¹⁰.

Pour mieux évaluer l'impact de ce relargage du dioxyde de titane sur les êtres vivants et mesurer l'exposition réelle des animaux et humains, des scientifiques d'INRAE, de l'AP-HP, du synchrotron SOLEIL et du CNRS ont étudié la présence de dioxyde de titane dans le lait humain et d'animaux et dans le lait infantile, le lait étant le reflet de l'exposition maternelle et la nourriture essentielle et irremplaçable des nouveau-nés sur lequel repose leur développement et leur santé.

Des nanoparticules détectées dans la majorité des laits

Les techniques d'analyse en spectrométrie effectuées au synchrotron SOLEIL et à l'hôpital Lariboisière à Paris, non destructives, ont permis de caractériser le dioxyde de titane, de doser le titane total, de détecter les particules individuelles de titane et de déterminer leur taille à l'échelle du nanomètre. La taille est importante car les particules d'une taille inférieure à 100nm sont classifiées comme « nanoparticules » et sont massivement manufacturées pour leurs propriétés physico-chimiques différentes des particules plus grandes.

L'analyse des échantillons révèle la présence de nanoparticules de titane dans 100% des laits animaux (frais ou en poudre, issus de vaches, d'ânesses ou de chèvres, en agriculture biologique ou conventionnelle) et dans 83% des laits infantiles analysés (issus du commerce, du 1^{er} au 3^e âge**, en agriculture biologique ou conventionnelle).

Le dioxyde de titane passe la glande mammaire

* Avis de l'Anses Saisine n° 2019-SA-0036 relatif aux risques liés à l'ingestion de l'additif alimentaire E171

** 1^{er} âge = 0 à 6 mois (correspond à l'appellation de l'OMS : préparation pour nourrisson) ; 2^e âge = 6 à 12 mois et 3^e âge = 12 à 36 mois (correspondent à l'appellation de l'OMS : préparations de suite).

Les particules de dioxyde de titane ont été détectées dans les laits maternels des 10 femmes volontaires vivant à Paris ou en proche banlieue, à des taux variables, certaines femmes présentant jusqu'à 15 fois plus de particules que d'autres. Cela constitue une preuve que le dioxyde de titane peut passer la barrière de la glande mammaire.

Grâce à cette technique d'analyse récente, des comptages ont pu être effectués : 6 millions à 3,9 milliards de particules de titane ont été détectées par litre de lait infantile, et de 16 à 348 millions de particules de titane par litre dans les laits animaux.

Il existe d'autres sources de titane

Cet état des lieux de la contamination actuelle des laits reflète le niveau d'exposition des nouveaux nés et des mères, mais également des consommateurs adultes de lait. [De précédents travaux](#) pilotés par INRAE avaient mis en évidence que des nanoparticules de dioxyde de titane consommé via les aliments pendant la grossesse étaient retrouvées dans le placenta. Cette nouvelle étude montre que la naissance ne présente pas un arrêt de l'exposition, avec une détection de particules de titane dans le lait malgré l'interdiction du E171 dans l'alimentation, ce qui suppose l'existence d'une contamination par d'autres voies que la voie alimentaire.

La caractérisation des particules dans le lait telle que réalisée dans cette étude (taille, % de moins de 100nm, type de minerais, forme cristalline) devrait servir de base aux futures études pour évaluer la toxicité des cocktails de particules qui ont été identifiées selon l'espèce et le type de lait.

De prochains travaux auprès des femmes vivant en région parisienne (les zones urbaines étant connues pour avoir des taux d'exposition aux particules de titane plus importantes) permettront d'investiguer les effets des habitudes alimentaires, de l'utilisation de cosmétiques, de médicaments, et d'autres produits contenant du dioxyde de titane sur le niveau d'exposition.

Références bibliographiques

[1] IARC Working Group on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans, Carbon Black, Titanium Dioxide and Non-Asbestiform Talc. IARC monographs on the evaluation of carcinogenic risks to humans, vol. 93, Lyon, International Agency for Research on Cancer (2006)

Commission Delegated Regulation (EU) 2020/217 of 4 October 2019 amending, for the purposes of its adaptation to technical and scientific progress, Regulation (EC) No 1272/2008 of the European Parliament and of the Council on classification, labelling and packaging of substances and mixtures and correcting that Regulation

[2] Andreas Gondikas P., Von Der Kammer F., Bruce Reed R. et al. (2014). Release of TiO₂ Nanoparticles from Sunscreens into Surface Waters: A One-Year Survey at the Old Danube Recreational Lake. *Environmental Science & Technology*, DOI:<https://doi.org/10.1021/es405596y>

Azimzada A., Ibrahim J., Madjid H. et al. (2021). Quantification and Characterization of Ti-, Ce-, and Ag-Nanoparticles in Global Surface Waters and Precipitation. *Environmental Science & Technology*, DOI: <https://doi.org/10.1021/acs.est.1c00488>

Gonzalez de Vega R., Lockwood T.E., Xu X. et al. (2022). Analysis of Ti- and Pb-based particles in the aqueous environment of Melbourne (Australia) via single particle ICP-MS. *Analytical and Bioanalytical Chemistry*, DOI: <https://doi.org/10.1007/s00216-022-04052-0>

Bäuerlein PS., Emke E., Tromp P. et al. (2017). Is there evidence for man-made nanoparticles in the Dutch environment? *Science of The Total Environment*, DOI : <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2016.09.206>

Souza lara da C., Mendes Victor AS., Duarte ID., et al. (2019). Nanoparticle transport and sequestration: Intracellular titanium dioxide nanoparticles in a neotropical fish. *The Science of the Total Environment*, DOI: <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.12.142>

Labille J., Slomberg D., Riccardo C. et al. (2020). Assessing UV filter inputs into beach waters during recreational activity: A field study of three French Mediterranean beaches from consumer survey to water analysis. *The Science of the Total Environment*, DOI: <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.136010>

- [3] Bäuerlein PS., Emke E., Tromp P. et al. (2017). Is there evidence for man-made nanoparticles in the Dutch environment? *Science of The Total Environment*, DOI: <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2016.09.206>
- [4] Holbrook DR., Motabar D., Quiñones O. et al. (2013). Titanium distribution in swimming pool water is dominated by dissolved species. *Environmental Pollution*, DOI: <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2013.05.044>
- [5] Bäuerlein PS., Emke E., Tromp P. et al. (2017). Is there evidence for man-made nanoparticles in the Dutch environment? *Science of The Total Environment*, DOI: <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2016.09.206>
- [6] Kim B., Murayama M., Colman BP. et al. (2012). Characterization and environmental implications of nano- and larger TiO₂ particles in sewage sludge, and soils amended with sewage sludge. *Journal of Environmental Monitoring*, DOI: <https://doi.org/10.1039/C2EM10809G>
- Mitrano DM., Mehrabi K., Dasilva YAR. et al. (2017). Mobility of metallic (nano)particles in leachates from landfills containing waste incineration residues. *Environmental Science: Nano*, DOI: <https://doi.org/10.1039/C6EN00565A>
- [7] Bäuerlein PS., Emke E., Tromp P. et al. (2017). Is there evidence for man-made nanoparticles in the Dutch environment? *Science of The Total Environment*, DOI : <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2016.09.206>
- Souza IDC., Morozesk M., Mansano AS. et al. (2021). Atmospheric particulate matter from an industrial area as a source of metal nanoparticle contamination in aquatic ecosystems. *Science of The Total Environment*, DOI: <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.141976>
- Amato F., Viana M., Richard A. et al. (2011). Size and time-resolved roadside enrichment of atmospheric particulate pollutants. *Atmospheric Chemistry and Physics*, DOI: <https://doi.org/10.5194/acp-11-2917-2011>
- [8] Souza IDC., Morozesk M., Mansano AS. et al. (2021). Atmospheric particulate matter from an industrial area as a source of metal nanoparticle contamination in aquatic ecosystems. *Science of The Total Environment*, DOI: <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.141976>
- [9] Baalousha M., Yang Y., Vance ME. et al. (2016). Outdoor urban nanomaterials: The emergence of a new, integrated, and critical field of study. *Science of The Total Environment*, DOI: <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2016.03.132>
- [10] Rodríguez-González V., Terashima C., Fujishima A. et al. (2019). Applications of photocatalytic titanium dioxide-based nanomaterials in sustainable agriculture. *Journal of Photochemistry and Photobiology C: Photochemistry Reviews*. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jphotochemrev.2019.06.001>

Référence

Rivard C., Djebrani-Oussedik N., Cloix R., Hue-Beauvais C., Kuszla N., Ivanova E., Simon M., Dufour A., Launay F., Gazeau F., Acloque H., Parat S., Poupon J and Burtey A. (2025). Detection of titanium dioxide particles in human, animal and infant formula milk. *Science of the Total Environment*, DOI : **xx**

Contacts scientifiques :

Anne Burtey - anne.burtey@inrae.fr

Unité mixte de recherche Génétique animale et biologie intégrative (INRAE, AgroParisTech, Université Paris-Saclay)
Département scientifique Génétique animale (GA)
Centre INRAE Ile-de-France-Jouy-en-Josas-Antony

Joël Poupon - joel.poupon@aphp.fr

Laboratoire de toxicologie biologique de Lariboisière (AP-HP)

Camille Rivard - camille.rivard@synchrotron-soleil.fr

Ligne de lumière LUCIA (Synchrotron SOLEIL)

À propos d'INRAE

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. L'institut rassemble une communauté de plus de 10 000 personnes, dont 8000 personnels permanents et plus de 2500 contractuels financés sur projet chaque année, avec plus de 270 unités de recherche, de service et d'expérimentation implantées dans 18 centres sur toute la France.

Institut de recherche finalisée, il 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 et au défi de la sécurité alimentaire, au dérèglement climatique, à la raréfaction des ressources et au déclin de la biodiversité, l'institut joue un rôle majeur pour construire des solutions durables avec ses partenaires de la recherche et du développement et ainsi aider les agriculteurs et tous les acteurs des secteurs alimentaires et forestiers à réussir ces transitions.

Premier centre hospitalier et universitaire (CHU) d'Europe, l'AP-HP et ses 38 hôpitaux sont organisés en six groupements hospitalo-universitaires (AP-HP. Centre - Université Paris Cité ; AP-HP. Sorbonne Université ; AP-HP. Nord - Université Paris Cité ; AP-HP. Université Paris-Saclay ; AP-HP. Hôpitaux Universitaires Henri-Mondor et AP-HP. Hôpitaux Universitaires Paris Seine-Saint-Denis) et s'articulent autour de cinq universités franciliennes. Étroitement liée aux grands organismes de recherche, l'AP-HP compte huit instituts hospitalo-universitaires d'envergure mondiale (ICM, ICAN, IMAGINE, FOReSIGHT, PROMETHEUS, Institut du Cerveau de l'Enfant, reConnect, Institut de la Leucémie Paris Saint-Louis) et le plus grand entrepôt de données de santé (EDS) français. Acteur majeur de la recherche appliquée et de l'innovation en santé, l'AP-HP détient un portefeuille de 810 brevets actifs, ses cliniciens chercheurs signent chaque année plus de 11 000 publications scientifiques et près de 4 400 projets de recherche sont aujourd'hui en cours de développement, tous promoteurs confondus. L'AP-HP a obtenu en 2020 le label Institut Carnot, qui récompense la qualité de la recherche partenariale : le Carnot@AP-HP propose aux acteurs industriels des solutions en recherche appliquée et clinique dans le domaine de la santé. L'AP-HP a également créé en 2015 la Fondation de l'AP-HP qui agit en lien direct avec les soignants afin de soutenir l'organisation des soins, le personnel hospitalier et la recherche au sein de l'AP-HP. <http://www.aphp.fr>

Acteur majeur de la recherche fondamentale à l'échelle mondiale, le Centre national de la recherche scientifique (CNRS) est le seul organisme français actif dans tous les domaines scientifiques. Sa position singulière de multi-spécialiste lui permet d'associer les différentes disciplines scientifiques pour éclairer et appréhender les défis du monde contemporain, en lien avec les acteurs publics et socio-économiques. Ensemble, les sciences se mettent au service d'un progrès durable qui bénéficie à toute la société. www.cnrs.fr