

Dioxyde de titane

Fiche toxicologique synthétique n° 291 - Edition Octobre 2025

Pour plus d'informations, se référer à la fiche toxicologique complète.

Nom	Famille chimique	Numéro CAS	Numéro CE	Synonymes
Anatase	Composés inorganiques du titane	1317-70-0	215-280-1	Octaédrite
Brookite	Composés inorganiques du titane	12188-41-9		
Rutile	Composés inorganiques du titane	1317-80-2	215-282-2	.bêta.-Rutile ; Sagénite
Dioxyde de titane	Composés inorganiques du titane	13463-67-7	236-675-5	

Etiquette

(mise à jour : octobre 2025)

DIOXYDE DE TITANE

- Cette substance doit être étiquetée conformément au règlement (CE) n° 1272/2008 dit "règlement CLP".

236-675-5

- Cette substance ne possède pas de classification et d'étiquetage harmonisés (annexe VI du règlement CLP). Elle doit cependant être classée le cas échéant par le metteur sur le marché (autoclassification) et étiquetée en conséquence (se reporter au site de l'ECHA : <https://chem.echa.europa.eu/>).

(mise à jour : avril 2013)

Propriétés physiques

Nom Substance	Etat Physique	Point de fusion	Point d'ébullition
Rutile	Solide	1 830 - 1 855 °C (avec décomposition à 1 860 °C)	à partir de 2 500 °C
Anatase	Solide	Se transforme en rutile à partir de 915 °C	à partir de 2 500 °C
Brookite	Solide	Se transforme en rutile à partir de 750 °C	à partir de 2 500 °C

Méthodes d'évaluation de l'exposition professionnelle

(mise à jour : octobre 2025)

Prélèvement de la fraction inhalable des particules en suspension dans l'air, à l'aide d'un dispositif adapté sur un filtre ou une membrane filtrante.

Solubilisation de l'aérosol par digestion à l'aide d'un mélange d'acides appropriés pour la recherche du dioxyde de titane.

Analyse de l'élément titane par spectrométrie d'absorption atomique (SAAF ou SAA-AET), spectrométrie d'émission à plasma (ICP-AES ou ICP-MS).

Valeurs Limites d'Exposition Professionnelle (VLEP)

(mise à jour : octobre 2025)

Des VLEP dans l'air des lieux de travail ont été établies par plusieurs pays pour le dioxyde de titane.

Substance	PAYS	VLEP 8h (mg/m³)	VLEP CT (mg/m³)	VLEP Description
Dioxyde de titane	France (VLEP admise - 1987)	10		En Ti
Titanium dioxyde	Allemagne (valeurs MAK)	0,3 x densité du matériau	2,4 x densité du matériau	Fraction alvéolaire, sauf particules ultrafines (*)
Titanium dioxyde	États-Unis (NIOSH)	2,4 (fraction alvéolaire) ; 0,3 (fraction alvéolaire, particules ultrafines*)		VLEP 10h, 40 h/sem
Titanium dioxyde	États-Unis (ACGIH)	2,5 (fraction alvéolaire, particules fines) ; 0,2 (fraction alvéolaire, particules nanométriques)		

(*) : particules ultrafines : particules primaires de diamètre inférieur à 100 nm, leurs agrégats et leurs agglomérats.

En France, il existe, pour les poussières inhalables de TiO₂, une valeur limite d'exposition professionnelle (VLEP - 8h) admise non réglementaire de 10 mg/m³ en Ti.

- Pour rappel, l'article R. 4222-10 du Code du travail établit, dans les locaux à pollution spécifique, des concentrations moyennes en poussières totales (inhalables) et alvéolaires de l'atmosphère inhalée par un travailleur à ne pas dépasser respectivement de 4 et 0,9 mg/m³ sur 8 heures. Ces dispositions s'appliquent à toutes les poussières inhalables et alvéolaires, y compris celles de dioxyde de titane.
- Des recommandations de VLEP pour les poussières alvéolaires de dioxyde de titane ont été émises en Allemagne par la DFG (Deutsche Forschungsgemeinschaft) en 2019 [105], ainsi qu'aux États-Unis par le NIOSH (National Institute for Occupational Safety and Health) en 2011 [3] et par l'ACGIH (American Conference of Governmental Industrial Hygienists) en 2021. Ces différentes VLEP prennent en compte l'influence de la taille des particules et de leur surface spécifique sur leur toxicité. Le NIOSH précise que le respect des VLEP qu'il recommande devrait permettre de réduire les risques associés au développement de l'inflammation pulmonaire et du cancer.
- Dans le cadre de rapports d'expertise collective, l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (Anses) a émis plusieurs avis relatifs à une forme spécifique de dioxyde de titane nanométrique : le TiO₂-NP, P25. L'Agence a, dans un premier temps, défini, en 2019, une valeur toxicologique de référence (VTR) chronique par voie respiratoire de 0,12 µg/m³ pour la population générale [106]. Dans la continuité de cette expertise, l'Anses recommande, depuis 2020, une VLEP 8h de 0,80 µg/m³ [23] : le respect de cette valeur permettrait de prévenir l'inflammation pulmonaire. Faute de données disponibles sur les effets immédiats du P25, l'Agence recommande également une VLEP court terme (VLEP CT) de 4 µg/m³. Néanmoins, l'Agence constate, dans un troisième rapport d'expertise collective publié en 2024 [107], l'absence de méthode de mesure validée pour le contrôle des concentrations en P25 dans l'air des lieux de travail au regard de ces préconisations de VLEP.

Incendie - Explosion

(mise à jour : avril 2013)

Le dioxyde de titane est un composé ininflammable, non combustible, non explosible.

Pathologie - Toxicologie

Toxicocinétique - Métabolisme

(mise à jour : janvier 2022)

Le dioxyde de titane pénètre dans l'organisme essentiellement par inhalation, et dans une moindre mesure, par voie orale. Que ce soit sous forme micrométrique ou nanométrique, les données disponibles à ce jour ne sont pas suffisantes pour pouvoir conclure quant à la présence d'une absorption percutanée.

À la suite d'une exposition par inhalation, l'accumulation se fait principalement au niveau des poumons et des ganglions lymphatiques alors que par voie orale, les particules micro et nanométriques s'accumulent au niveau du foie, de la rate, des poumons et des reins, suite à une translocation (migration des particules à partir de leur site de déposition) circulo-toire.

Sous forme nanométrique, elles sont majoritairement excrétées via les urines, après administration intraveineuse.

Toxicité expérimentale

Toxicité aiguë

(mise à jour : janvier 2022)

Après instillation intratrachéale, il s'avère que les particules ultra-fines (< 100 nm) sont plus dangereuses que les particules fines (> 100 nm). Au niveau pulmonaire, les principaux effets observés sont une réponse inflammatoire, une atteinte des tissus, une cytotoxicité et des altérations morphologiques, plus ou moins marquées selon la taille des particules. L'inhalation de particules ultra-fines de TiO₂ entraîne une inflammation et une cytotoxicité pulmonaires, associée à des modifications histopathologiques épithéliales. Un dysfonctionnement microvasculaire a également été observé après exposition au nano-TiO₂ par inhalation et instillation intratrachéale, en présence d'une inflammation pulmonaire.

Par voie orale, la toxicité aiguë est faible. Une inflammation et de légères altérations histologiques au niveau du foie et des reins sont rapportées à la suite de l'administration de fortes doses de TiO₂ par gavage (5 000 mg/kg, taille particules 150 nm).

Les particules micrométriques sont à l'origine d'une irritation mécanique des muqueuses respiratoire et oculaire. Concernant les particules nanométriques, aucune irritation ou sensibilisation cutanée n'a été mise en évidence.

Toxicité subchronique, chronique

(mise à jour : janvier 2022)

Par inhalation, différents types d'effets ont été rapportés au niveau des poumons, à la suite d'une exposition répétée : inflammatoire, cytotoxique, prolifératif, avec altérations histopathologiques. L'intensité des effets dépend notamment, de la taille des particules, de la forme cristalline et de l'enrobage éventuel des particules. Des effets cardiovasculaires et neurotoxiques ont aussi été observés dans le cas du nano-TiO₂. Des effets hépatotoxiques et des tumeurs intestinales ont été observées après ingestion de nano-TiO₂ (additif alimentaire E171).

Effets génotoxiques

(mise à jour : janvier 2022)

Les données disponibles concernant les effets génotoxiques induits par les particules de TiO₂ sont très hétérogènes. Elles portent essentiellement sur les formes nanométriques du dioxyde de titane. Les résultats sont difficiles à interpréter car fortement influencés par les conditions expérimentales, le type de lignée cellulaire et le type de particules (taille et/ou surface spécifique, forme cristalline, présence ou absence d'enrobage...).

Effets cancérogènes

(mise à jour : janvier 2022)

Par voie orale, aucun effet cancérogène n'a été observé avec des particules de taille non précisée.

Par inhalation, l'incidence des tumeurs pulmonaires bénignes est augmentée chez les rats exposés à des particules micrométriques à une concentration extrêmement élevée. Les particules nanométriques sont à l'origine d'une augmentation des tumeurs bénignes (adénome, épithélioma) et malignes chez le rat à forte dose. À la suite d'instillations intratrachéales, seules les particules nanométriques entraînent une augmentation significative des tumeurs pulmonaires malignes (adénocarcinomes et carcinomes malpighiens).

Effets sur la reproduction

(mise à jour : janvier 2022)

Concernant la fertilité, quelques paramètres s'avèrent modifiés à la suite d'une administration de particules nanométriques en sous-cutanée à des souris, notamment au niveau des tubes séminifères (diminution de la production de sperme et baisse de la motilité des spermatozoïdes). Une diminution de la taille des portées et du poids des petits, ainsi qu'un dysfonctionnement microvasculaire et des signes de neurotoxicité chez la progéniture ont été observés après inhalation de nano-TiO₂.

Toxicité sur l'Homme

(mise à jour : janvier 2022)

Les poussières de dioxyde de titane peuvent entraîner une irritation mécanique des yeux et des voies respiratoires. Chez l'Homme, les données disponibles à ce jour sont insuffisantes pour établir formellement le lien entre l'exposition chronique au dioxyde de titane micrométrique et le risque de survenue de pathologies respiratoires chroniques et de cancer, notamment pulmonaire. En outre, aucune étude n'a considéré spécifiquement le dioxyde de titane sous sa forme nanométrique. Il n'y a pas de donnée concernant les effets spécifiques des différentes formes cristallines.

Recommandations

Au point de vue technique

(mise à jour : avril 2013)

Stockage

- Stocker le dioxyde de titane à l'abri de toute humidité, dans des locaux bien ventilés et à l'écart des bases, des acides sulfurique et fluorhydrique et des produits susceptibles de réagir dangereusement avec lui (lithium, magnésium, zinc).
- Fermer soigneusement les récipients et les étiqueter correctement. Reproduire l'étiquetage en cas de fractionnement des emballages.

Manipulation

- Instruire le personnel des risques présentés par le dioxyde de titane, des précautions à observer et des mesures à prendre en cas d'accident. L'information et la formation des salariés porteront sur les dangers pour la santé, sur les pratiques de travail recommandées et sur l'utilisation des équipements de protection individuelle.
- Avoir recours à des systèmes clos en utilisant des techniques automatisées.
- Capter les poussières à la source en mettant en place une ventilation par aspiration localisée, chaque fois que cela est réalisable, en tenant compte de la nature, des caractéristiques et du débit des poussières ainsi que des mouvements d'air. Le captage à la source peut s'effectuer préférentiellement avec des systèmes aspirants : anneaux aspirants, tables aspirantes, buses... La ventilation générale n'est envisagée que si le recours à une ventilation locale est techniquement impossible ou en complément de cette dernière.
- Porter des équipements de protection individuelle si la protection collective s'avère insuffisante. Porter un appareil de protection respiratoire muni d'un filtre anti-aérosols de classe P3. Revêtir un vêtement de travail contre le risque chimique de type 5, à usage unique, ajustable au niveau du cou, des poignets et des chevilles et dépourvu de plis ou revers avec des poches à rabats. Porter des gants étanches (nitrile, polychlorure de vinyle, butyle ou néoprène) ainsi que des lunettes équipées de protections latérales. Ces effets seront maintenus en bon état et nettoyés après chaque utilisation.
- Filtrer l'air des lieux de travail avant rejet à l'extérieur des bâtiments (utiliser des filtres à air à très haute efficacité de classe supérieure à H13 selon la norme EN 1855-1 notamment en présence de « dioxyde de titane ultrafin »).
- Procéder périodiquement à des contrôles d'atmosphère.
- Délimiter, signaler et restreindre l'accès à la zone de mise en œuvre.
- Proscrire l'emploi de la soufflette à air comprimé et du balai.
- Disposer des poubelles ou conteneurs d'élimination étanches au plus près des zones de travail.
- Recueillir les déchets dans des récipients clos, étanches et étiquetés puis les éliminer dans les conditions autorisées par la réglementation.
- Prévoir l'installation de douches et de fontaines oculaires.
- Observer une hygiène corporelle très stricte : passage à la douche et changement de vêtements après le travail.

Au point de vue médical

(mise à jour : octobre 2025)

Des recommandations médicales spécifiques existent concernant certains organes cibles. Pour plus d'information, voir la fiche toxicologique complète.

Conduites à tenir en cas d'urgence

- **Lors d'accidents aigus**, demander dans tous les cas l'avis d'un médecin ou du centre antipoison régional.
- **En cas de projection oculaire**, rincer immédiatement et abondamment les yeux à l'eau courante pendant au moins 15 minutes, paupières bien écartées. En cas de port de lentilles de contact, les retirer pendant le rinçage. Si une irritation oculaire apparaît, consulter un ophtalmologiste et le cas échéant lui signaler le port de lentilles.
- **En cas d'inhalation massive de poussières**, transporter la victime en dehors de la zone polluée en prenant les précautions nécessaires pour les sauveteurs. Si la victime est inconsciente, sans notion de traumatisme, et respire, la placer en position latérale de sécurité. Si notion de traumatisme, la laisser sur le dos. Si elle ne respire pas, mettre en œuvre les manœuvres de réanimation. Si la victime est consciente, la maintenir au maximum au repos. Si nécessaire, commencer une décontamination oculaire (laver la peau immédiatement et abondamment à grande eau pendant au moins 15 minutes). En cas de symptômes, consulter rapidement un médecin.