

Nickel et composés (*)

Fiche toxicologique synthétique n° 68 - Edition Février 2021

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

| Formule Chimique | Nom | Numéro CAS | Numéro CE | Numéro index | Synonymes |
|-----------------------------------|--------------------------|------------|-----------|--------------|----------------------|
| Ni | Nickel | 7440-02-0 | 231-111-4 | 028-002-00-7 | |
| | Poudre de nickel | 7440-02-0 | 231-111-4 | 028-002-01-4 | |
| NiO | Monoxyde de nickel | 1313-99-1 | 215-215-7 | 028-003-00-2 | |
| NiO ₂ | Dioxyde de nickel | 12035-36-8 | 234-823-3 | 028-004-00-8 | |
| Ni ₂ O ₃ | Trioxyde de dinickel | 1314-06-3 | 215-217-8 | 028-005-00-3 | |
| Ni(CO) ₄ | Tétracarbonyle de nickel | 13463-39-3 | 236-669-2 | 028-001-00-1 | Nickel carbonyle |
| NiS | Sulfure de nickel | 11113-75-0 | 234-349-7 | 028-006-00-9 | |
| Ni ₃ S ₂ | Disulfure de trinickel | 12035-72-2 | 234-829-6 | 028-007-00-4 | Subsulfure de nickel |
| Ni(OH) ₂ | Dihydroxyde de nickel | 12054-48-7 | 235-008-5 | 028-008-00-X | |
| NiSO ₄ | Sulfate de nickel | 7786-81-4 | 232-104-9 | 028-009-00-5 | |
| NiCO ₃ | Carbonate de nickel | 3333-67-3 | 222-068-2 | 028-010-00-0 | |
| NiCl ₂ | Dichlorure de nickel | 7718-54-9 | 231-743-0 | 028-011-00-6 | |
| Ni(NO ₃) ₂ | Dinitrate de nickel | 13138-45-9 | 236-068-5 | 028-012-00-1 | |



Nickel

Danger

- H351 - Susceptible de provoquer le cancer
- H372 - Risque avéré d'effets graves pour les organes à la suite d'expositions répétées ou d'une exposition prolongée
- H317 - Peut provoquer une allergie cutanée

Les conseils de prudence P sont sélectionnés selon les critères de l'annexe 1 du règlement CE n° 1272/2008.

231-111-4

Propriétés physiques

| Nom Substance | N° CAS | Etat Physique | Solubilité | Point de fusion | Point d'ébullition | Pression de vapeur | Point d'éclair |
|--------------------|-----------|---------------|---|--|--------------------|--------------------|----------------|
| Nickel | 7440-02-0 | Solide | Insoluble dans l'eau (1,13 mg/L à 37 °C) et dans les solvants organiques. Se dissout lentement dans les acides forts. | 1455 °C | 2730 °C | 133 Pa à 1810 °C | |
| Monoxyde de nickel | 1313-99-1 | Solide | Pratiquement insoluble dans l'eau (1,1 mg/L à 20 °C). Se dissout dans les acides et dans l'ammoniaque. | De 1955 °C à 2090 °C selon les sources | | | |

| | | | | | | | |
|--|------------|---------|--|---|----------------------------|--|---------------------------|
| Dioxyde de nickel* | 12035-36-8 | Solide | Se décompose dans l'eau avec dégagement d'oxygène. | | | | |
| Trioxyde de dinickel | 1314-06-3 | Solide | Insoluble dans l'eau. Se dissout à chaud dans les acides forts. | Se décompose en NiO et O ₂ à partir de 600 °C | | | |
| Carbonate de nickel | 3333-67-3 | Solide | Insoluble dans l'eau (0,093 g/L à 25°C) | Se décompose avant fusion | | | |
| Dichlorure de nickel | 7718-54-9 | Solide | Soluble dans l'eau (642 g/L à 20 °C) | De 973 °C à 1001 °C avec sublimation et décomposition selon les sources | | 133,3 Pa à 671 °C | |
| Dichlorure de nickel (hexahydrate) | 7791-20-0 | Solide | Très soluble dans l'eau (2540 g/L à 20 °C) | | | | |
| Dihydroxyde de nickel | 12054-48-7 | Solide | Très peu soluble dans l'eau (0,13 g/L à 20 °C) | De 200 °C à 230 °C (avec décomposition) selon les sources | | | |
| Dinitrate de nickel (hexahydrate) | 13138-45-9 | Solide | Soluble dans l'eau (940 g/L à 20°C) | 56 °C | 136,7°C avec décomposition | 0,003 Pa à 25 °C | |
| Disulfure de trinickel | 12035-72-2 | Solide | Insoluble dans l'eau | 790 °C | | | |
| Sulfate de nickel | 7786-81-4 | Solide | Soluble dans l'eau (293 g/L à 20 °C) | Se décompose à partir de 848°C | | | |
| Sulfate de nickel (hexahydrate) | 10101-97-0 | Solide | Soluble dans l'eau (625 g/L à 20 °C) | > 53,3 °C | | | |
| Sulfure de nickel | 11113-75-0 | Solide | Insoluble dans l'eau (0,0036 g/L à 18°C) | 797 °C | | | |
| Tétracarbonyle de nickel ou nickel carbonyle | 13463-39-3 | Liquide | Peu soluble dans l'eau (1,8 g/L à 9,8 °C) | De -25 °C à -16 °C selon les sources | 43°C | 42,5 kPa à 20 °C, 63,7 kPa à 30,1 °C, 92,9 kPa à 40 °C | <-18 °C (coupelle fermée) |

* Peu de données physico-chimiques sont disponibles sur le dioxyde de nickel NiO₂ (N° CAS = 12035-36-8).

Méthodes de détection et de détermination dans l'air

- Prélèvement de la fraction inhalable des particules en suspension dans l'air, à l'aide d'un dispositif adapté (par exemple cassette 37 mm avec, ou non, une capsule interne soudée à celle-ci) sur un filtre ou une membrane filtrante (quartz, PVC, esters celluloseux).
- Solubilisation de l'aérosol, dans la cassette ou la capsule, par extraction des composés solubles dans l'eau, suivie ou non d'une attaque fluo-nitrique pour la détermination des éléments insolubles, ou par digestion à l'aide d'un mélange d'acides appropriés pour la recherche du nickel total.
- Analyse et dosage de l'élément nickel par spectrométrie : d'absorption atomique flamme (SAAF), avec atomisation électrothermique (SAA-AET), d'émission à plasma (ICP-AES) ou de masse avec plasma à couplage inductif (ICP-MS).

Valeurs Limites d'Exposition Professionnelle

Des valeurs limites d'exposition professionnelle (VLEP) dans l'air des lieux de travail ont été établies pour le nickel et ses composés.

| Substance | PAYS | VME (ppm) | VME (mg/m ³) | Valeur Plafond /ppm |
|--|----------------------------|-----------|--------------------------|---------------------|
| Nickel (métal) ; Nickel (grillage des mattes) ; Oxydes de nickel (NiO, Ni ₂ O ₃) ; Carbonate de nickel ; Dihydroxyde de nickel ; Disulfure de trinickel ; Sulfure de nickel | France (VLEP - circulaire) | - | 1 (en Ni) | |
| Nickel | États-Unis (ACGIH) | - | 1,5 | |

| | | | | |
|--|----------------------------|------|-------------|--------------|
| Composés inorganiques du nickel solubles | États-Unis (ACGIH) | | 0,1 (en Ni) | |
| Composés inorganiques du nickel insolubles | États-Unis (ACGIH) | | 0,2 (en Ni) | |
| Disulfure de trinickel, Subsulfure de nickel | États-Unis (ACGIH) | | 0,1 (en Ni) | |
| Tétracarbonyle de nickel | États-Unis (ACGIH) | | | 0,05 (en Ni) |
| Sulfate de nickel | France (VLEP - circulaire) | | 0,1 (en Ni) | |
| Tétracarbonyle de nickel | France (VLEP - circulaire) | 0,05 | 0,12 | |

Pathologie - Toxicologie

Toxicocinétique - Métabolisme

Le nickel et ses composés sont modérément absorbés quelle que soit la voie d'administration. Ils sont transportés dans le sang via un complexe ternaire albumine-nickel-histidine. Le nickel absorbé est éliminé majoritairement dans les urines. En cas d'ingestion, la plus grande partie du nickel n'est pas absorbée et est directement excrétée dans les fèces.

Toxicité expérimentale

Toxicité aiguë

La toxicité aiguë du nickel et de ses composés est variable selon les composés, les solubles étant plus toxiques que les insolubles. Le nickel métal induit une légère irritation cutanée et oculaire, d'origine mécanique. Ces composés peuvent être à l'origine de sensibilisations cutanées.

Toxicité subchronique, chronique

Les études par voie respiratoire mettent en évidence un effet inflammatoire sur les muqueuses nasales et les poumons.

Effets génotoxiques

Comme il est habituel avec les métaux, les résultats des essais de mutagénèse sont très discordants, variant largement selon le composé utilisé et les conditions.

Effets cancérogènes

Les composés du nickel induisent des cancers broncho-alvéolaires par inhalation chez le rat ; en revanche, aucun potentiel cancérogène n'est mis en évidence pour le nickel métal.

Effets sur la reproduction

Les données disponibles par inhalation ou par voie orale concernant le nickel et ses composés n'indiquent pas d'effet sur la fertilité. En revanche, le nickel et ses composés sont embryotoxiques, foetotoxiques et tératogènes.

Toxicité sur l'Homme

L'intoxication aiguë est responsable par inhalation (poussières de nickel) de troubles respiratoires à type de détresse respiratoire, par ingestion (sels solubles) de troubles essentiellement digestifs et neurologiques, les deux pouvant conduire au décès. Les intoxications aiguës les plus graves sont décrites avec le tétracarbonyle de nickel, se caractérisant par des effets précoces respiratoires et neurologiques suivis d'une amélioration puis d'effets différés. Certains composés solubles du nickel sont irritants pour la peau. Le nickel est un sensibilisant cutané (eczéma) et à moindre mesure respiratoire (rhinite, asthme). L'inhalation répétée provoque des atteintes respiratoires (bronchite chronique, altération des fonctions respiratoires). Des atteintes rénales tubulaires ont également été décrites. Le nickel et ses composés présentent des résultats disparates dans les études de génotoxicité, ils provoquent néanmoins un risque accru de cancers des cavités nasales et des poumons. Quelques études rapportent une association entre des troubles du développement foetal et une exposition au nickel chez la mère, mais les données restent limitées. Les études des effets potentiels du nickel sur la fertilité ne permettent pas de conclure.

Recommandations

Lorsque l'emploi du nickel ou de ses composés est techniquement indispensable, l'exposition des travailleurs doit être réduite au niveau le plus bas possible. Des mesures très strictes de prévention et de protection adaptées au risque s'imposent lors du stockage et de la manipulation de ces substances ou des préparations les contenant.

Au point vue technique

L'intégralité des recommandations techniques figurent dans la fiche complète. On prendra tout particulièrement soin à respecter les points suivants :

- Observer une **hygiène corporelle et vestimentaire** très stricte : Lavage soigneux des mains (savon et eau) après manipulation et changement de vêtements de travail. Ces vêtements de travail sont fournis gratuitement, nettoyés et remplacés si besoin par l'entreprise. Ceux-ci sont rangés séparément des vêtements de ville. En aucun cas les salariés ne doivent quitter l'établissement avec leurs vêtements et leurs chaussures de travail.
- **Éviter tout contact** de produit avec la **peau** et les **yeux**. **Éviter l'inhalation** de vapeurs, poussières, aérosols. Effectuer en **système clos** toute opération industrielle qui s'y prête. Dans tous les cas, prévoir une **aspiration** des poussières et vapeurs à leur source d'émission, ainsi qu'une **ventilation** des lieux de travail conformément à la réglementation en vigueur.
- Le choix des équipements de protection individuelle (EPI) dépend des conditions de travail et de l'évaluation des risques professionnels. Les EPI ne doivent pas être source d'**électricité statique** (chaussures antistatiques, vêtements de protection et de travail dissipateurs de charges). Une attention particulière sera apportée lors du **retrait des équipements** afin d'éviter toute contamination involontaire. Ces équipements seront éliminés en tant que déchets dangereux.
- Stocker le nickel et ses composés dans des locaux **frais** et **sous ventilation mécanique permanente**. Tenir à l'écart de la chaleur, des surfaces chaudes, de toute source d'inflammation (étincelles, flammes nues, rayons solaires...).
- Conserver les déchets et les produits souillés dans des récipients spécialement prévus à cet effet, **clos et étanches**. Les éliminer dans les conditions autorisées par la réglementation en vigueur.

En cas d'urgence

- En cas de déversement accidentel de liquide (cas des solutions aqueuses de composés du nickel solubles dans l'eau), récupérer le produit en l'épongeant avec un **matériau absorbant inerte**. Concernant le tétracarbonyle de nickel, il faudra préalablement se munir d'un appareil de protection respiratoire isolant. Laver à grande eau la surface ayant été souillée.
- Si le déversement est important, **aérer** la zone et **évacuer** le personnel en ne faisant intervenir que des opérateurs **entraînés et munis d'un équipement de protection approprié**. Supprimer toute source d'inflammation potentielle.
- En cas de déversement accidentel de poudre ou de poussières, **le balayage et l'utilisation de la soufflette sont à proscrire**. Récupérer le produit en l'aspirant avec un aspirateur dédié.
- Si les poussières sont combustibles (cas des formes pyrophoriques du nickel en poudre, cf. propriétés chimiques), n'utiliser qu'un **aspirateur adapté** à l'aspiration de poussières combustibles. (Uniquement pour les produits liquides)
- Des appareils de protection respiratoire isolants autonomes sont à prévoir **à proximité et à l'extérieur** des locaux pour les interventions d'urgence.
- Prévoir l'installation de **fontaines oculaires** (toujours) et de **douches de sécurité**.
- Si ces mesures ne peuvent pas être réalisées sans risque de sur-accident ou si elles ne sont pas suffisantes, contacter les équipes de secours interne ou externe au site.

Conduite médicale à tenir

Conduites à tenir en cas d'urgence

- **En cas de contact cutané**, retirer les vêtements souillés (avec des gants adaptés) et laver la peau immédiatement et abondamment à grande eau pendant au moins 15 minutes. Si une irritation apparaît ou si la contamination est étendue ou prolongée, consulter un médecin.
- **En cas de projection oculaire**, appeler immédiatement un SAMU. 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 avant le rinçage. Après le rinçage, consulter un ophtalmologiste, et le cas échéant signaler le port de lentilles.
- **En cas d'inhalation**, appeler immédiatement un SAMU, faire transférer la victime par ambulance médicalisée en milieu hospitalier dans les plus brefs délais. Transporter la victime en dehors de la zone polluée en prenant les précautions nécessaires pour les sauveteurs. Si la victime est inconsciente, la placer en position latérale de sécurité et mettre en œuvre, s'il y a lieu, des manœuvres de réanimation. Si la victime est consciente, la maintenir au maximum au repos. Si nécessaire, retirer les vêtements souillés (avec des gants adaptés) et commencer une décontamination cutanée et oculaire (laver immédiatement et abondamment à grande eau pendant au moins 15 minutes).
 - **En cas d'inhalation de tétracarbonyle de nickel**, prévenir également du risque de survenue d'effets retardés notamment d'œdème pulmonaire lésionnel dans les 48 heures suivant l'exposition, et de l'intérêt de consulter en cas d'apparition de signes respiratoires.
- **En cas d'ingestion**, appeler immédiatement un SAMU, faire transférer la victime en milieu hospitalier dans les plus brefs délais. Si la victime est inconsciente, la placer en position latérale de sécurité et mettre en œuvre, s'il y a lieu, des manœuvres de réanimation. Si la victime est consciente, faire rincer la bouche avec de l'eau, ne pas faire boire, ne pas tenter de provoquer des vomissements.