

Nitrite de sodium

Fiche toxicologique n°169

Généralités

Edition _____ Juillet 2021

Formule :

NaNO₂

Substance(s)

Formule Chimique	Détails	
NaNO ₂	Nom	Nitrite de sodium
	Numéro CAS	7632-00-0
	Numéro CE	231-555-9
	Numéro index	007-010-00-4

Etiquette



NITRITE DE SODIUM

Danger

- H272 - Peut aggraver un incendie ; comburant
- H301 - Toxique en cas d'ingestion
- H400 - Très toxique pour les organismes aquatiques

Les conseils de prudence P sont sélectionnés selon les critères de l'annexe 1 du règlement CE n° 1272/2008.
231-555-9

Selon l'annexe VI du règlement CLP.

ATTENTION : pour la mention de danger H301, se reporter à la section "Réglementation".

Caractéristiques

Utilisations

Le nitrite de sodium est notamment utilisé pour :

- la fabrication de colorants azoïques et de composés nitrosés... ;
- la teinture et l'impression des textiles ;
- le blanchiment des fibres naturelles ;
- la vulcanisation du caoutchouc ;
- la conservation, la coloration et le fumage des viandes et des poissons ;
- pour l'inhibition de la corrosion ;
- et en tant que composant des bains de sel fondu dans le traitement thermique des métaux.

Propriétés physiques

[1 à 5]

Le nitrite de sodium se présente sous la forme d'une poudre, de granulés ou de bâtonnets blancs ou légèrement jaunâtres, hygroscopiques, inodores, à saveur salée. Il se dissout facilement dans l'eau (85 g / 100 g d'eau). Les solutions obtenues sont légèrement alcalines (pH = 9). Le nitrite de sodium est faiblement soluble dans le méthanol (4,43 g de nitrite de sodium / 100 g de méthanol), quasi insoluble dans l'éthanol (0,31 g de nitrite de sodium / 100 g d'éthanol).

Nom Substance	Détails	
Nitrite de sodium	Formule	NaNO₂
	N° CAS	7632-00-0
	Etat Physique	Solide
	Solubilité	85 g/100 mL
	Masse molaire	69
	Point de fusion	271 à 282 °C
	Densité	2,17
	Pression de vapeur	négligeable
	Coefficient de partage n-octanol / eau (log Pow)	- 3,7

Propriétés chimiques

[1 à 6]

Exposé à l'air, le nitrite de sodium s'oxyde lentement en nitrate. Il se décompose sous l'action de la chaleur (à partir de 320 °C) avec formation d'azote, d'oxygène et d'oxyde d'azote. Il explose aux environs de 540 °C.

Le nitrite de sodium est un agent oxydant fort qui peut réagir de façon explosive avec les acides, les cyanures, les sels d'ammonium, les thiocyanates et les thiosulfates.

Il peut également, en mélange avec les matières organiques (bois, textile...) s'enflammer spontanément par frottement.

En présence d'amines secondaires ou tertiaires, le nitrite de sodium donne naissance à des nitrosamines, dont certaines sont suspectées d'être cancérogènes. Certains facteurs (pH, température, concentration...) peuvent augmenter le rendement de la réaction.

VLEP et mesurages

Valeurs Limites d'Exposition Professionnelle

Aucune VLEP n'a été spécifiquement établie pour le nitrite de sodium par la France, l'Union européenne, les États-Unis (ACGIH) et l'Allemagne (DFG).

Méthodes de détection et de détermination dans l'air

Le prélèvement du nitrite de sodium, présent dans l'air sous forme d'un aérosol de poussières solides ou d'un brouillard aqueux, peut être envisagé soit :

- à l'aide d'un appareil CIP10-Inhalable ou -Alvéolaire (sur un filtre en mousse polyuréthane), d'un appareil CATHIA-Inhalable ou -Alvéolaire (sur une membrane ou un filtre) ou d'un cyclone Dorr-Oliver (sur une membrane ou un filtre). L'analyse des poussières est effectuée par gravimétrie [7, 8] ;
- au travers d'une cassette contenant un filtre, si possible équipée d'une capsule interne (AccuCap® ou autre) [9].

L'analyse des particules collectées peut alors être effectuée par :

- gravimétrie des poussières [10] ;
- ou dosage des anions NO₂⁻ par chromatographie ionique après désorption dans l'eau et filtration [11, 12] ;
- ou dosage des cations Na⁺ par chromatographie ionique ou spectrométrie après désorption dans l'eau et filtration [9, 13 à 16], si les interférences possibles (présence de l'élément sodium dans l'environnement du lieu de travail ou du laboratoire d'analyses) sont bien prises en compte.

Incendie - Explosion

[3 à 6]

Le nitrite de sodium est comburant : il ne brûle pas lui-même mais favorise grandement l'inflammation de matières combustibles.

En cas d'incendie, choisir l'agent d'extinction en fonction des autres produits/matériaux impliqués. Si possible, déplacer les récipients exposés au feu. Refroidir les récipients exposés ou ayant été exposés au feu à l'aide d'eau pulvérisée.

Les intervenants qualifiés seront équipés d'appareils de protection respiratoire autonomes isolants et de vêtements de protection.

Pathologie - Toxicologie

Toxicocinétique - Métabolisme

Bien qu'il n'y ait pas d'information directe sur l'absorption des nitrites chez l'homme, l'augmentation du taux de méthémoglobine sanguine, après exposition orale ou cutanée, peut en être une preuve.

Chez l'animal

Le passage percutané a été montré :

- chez l'homme : un liniment, solution contenant de grandes quantités de nitrite de sodium, appliqué sur le corps d'un garçon provoque une méthémoglobinémie fatale ; à l'autopsie, il n'y a pas de modification macro- ou microscopique, en dehors d'une dermatose chronique atopique et d'une coloration brun chocolat du sang. La concentration en méthémoglobine sanguine est de 76 % et la concentration en nitrites sériques est de 1 mg/l [17] ;
- chez le rat : une solution semblable, contenant 30 ou 140 g/l de nitrite de sodium, est appliquée sur la peau, normale et abrasée. La concentration en méthémoglobine n'est pas modifiée après application sur la peau normale, mais fortement augmentée après application de la plus forte dose sur la peau abrasée [18].

Une administration orale, suite à l'oxydation rapide des nitrites en nitrates, n'est pas suivie d'une dose détectable dans les tissus ou les fluides biologiques.

Après administration intraveineuse, la demi-vie plasmatique est de 48 minutes chez le chien [19].

In vivo, dans le sang, ou *in vitro*, dans les érythrocytes incubés avec du nitrite de sodium en conditions isotoniques, les ions nitrites réagissent avec l'hémoglobine. Ils forment un complexe avec l'hème, déplacent l'oxygène et provoquent l'oxydation du Fe^{2+} en Fe^{3+} . Une molécule d'eau prend la place de l'oxygène sur l'ion ferrique et l'hémoglobine prend une couleur brunâtre. La réaction produit des nitrates et de la méthémoglobine (cf. Tableau 1).

La méthémoglobine ne peut pas fixer et échanger l'oxygène, d'où une réduction de la capacité sanguine de transport de l'oxygène. Le taux de formation de la méthémoglobine est fonction de l'espèce.

L'effet des nitrites sur l'hémoglobine est réversible. La méthémoglobine est rapidement et complètement réduite en hémoglobine, *in vitro*, en présence de bleu de méthylène et, *in vivo*, par la NADH-cytochrome-b5 réductase (NADH-méthémoglobine réductase) des érythrocytes [19, 20].

Les nitrites peuvent se lier à des amines secondaires ou tertiaires pour former des nitrosamines cancérigènes. Les antioxydants comme l'acide ascorbique empêchent cette liaison.

Surveillance biologique de l'exposition

[41, 42]

La méthémoglobinémie en fin d'exposition ou fin de poste est un indicateur non spécifique de l'exposition à des agents méthémoglobinisants dont le nitrite de sodium (indicateur d'effet biologique). Aucune relation n'a été établie entre l'exposition au nitrite de sodium spécifiquement et le taux de méthémoglobine. Par ailleurs, la méthémoglobinémie ne rend pas compte d'autres effets pouvant être liés à l'exposition au nitrite de sodium.

Une valeur biologique d'interprétation de 5 % pour la méthémoglobinémie pendant ou en fin de poste a été proposée par l'ACGIH (valeur BEI). Cette valeur correspond à un taux auquel aucun symptôme en lien avec la méthémoglobinémie n'est attendu.

Chez les sujets non exposés, la méthémoglobinémie est généralement inférieure à 1,5 %. Une méthémoglobinémie supérieure à 1,5 % suggère une exposition à un agent méthémoglobinisant.

De nombreuses substances peuvent induire une méthémoglobinémie : composés aromatiques aminés ou nitrés (aniline, nitrobenzène) dont des médicaments (benzocaïne, dapson), nitrites, nitrates, suppléments alimentaires, colorants, engrais... Elle peut également être observée dans certaines affections comme les méthémoglobinémies congénitales.

Un transport rapide du prélèvement est essentiel puisque le taux de méthémoglobine peut augmenter ou diminuer, en fonction de l'agent méthémoglobinisant, lors de la conservation (délai de moins d'une heure entre le prélèvement et l'analyse).

Schéma métabolique

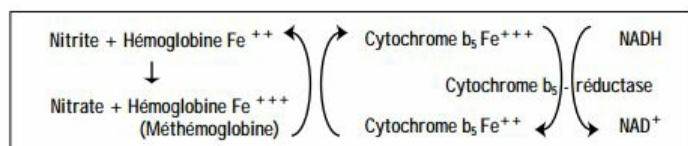


Tableau 1 : production de nitrates et méthémoglobine

Toxicité expérimentale

Toxicité aiguë

[20 à 23]

Les effets aigus sont proportionnellement liés à la conversion de l'hémoglobine en méthémoglobine, avec une atteinte neurologique pouvant entraîner la mort des animaux par anoxie tissulaire. Le nitrite de sodium est un irritant faible pour la peau et modéré pour l'œil.

La DL50 orale est de 85 - 200 mg/kg chez le rat, 175 - 214 mg/kg chez la souris, et 186 mg/kg chez le lapin. Par inhalation la CL50 est de 5,5 mg/m³/4h chez le rat.

Si la conversion de l'hémoglobine en méthémoglobine, sous l'action du nitrite de sodium, est assez complète les animaux peuvent mourir d'anoxie tissulaire ; les signes cliniques (principalement cyanose, avec peu ou pas d'hémolyse) sont observables à partir de 20 % d'hémoglobine convertie et empirent avec l'augmentation du taux de méthémoglobine : à 60 %, les animaux sont désorientés et abattus, au-delà de 70 %, apparaissent ataxie, hypersalivation, arrêt cardiaque, arythmie et mort.

Chez le lapin, le nitrite de sodium est peu ou pas irritant pour la peau et modérément irritant pour l'œil (surtout la conjonctive). Il n'y a pas de test de sensibilisation disponible.

Toxicité subchronique, chronique

[20, 23]

Les effets observés sont liés aux effets hématologiques. Des atteintes hépatiques, spléniques et du pré-estomac sont également notées chez le rat et la souris après exposition par voie orale.

La survie des rats et des souris, exposés à long terme au nitrite de sodium, n'est pas affectée. Les animaux présentent une baisse de poids et une réduction de la prise de poids, liées dans les premières semaines à une baisse de la consommation d'eau ou de nourriture.

Chez le rat (600 à 10 000 ppm dans l'eau de boisson ou 0,2 à 0,5 % dans la nourriture, jusqu'à 2 ans), les signes cliniques, cyanose et coloration brunâtre des membranes muqueuses et de la peau, sont essentiellement dus aux effets hématologiques :

- diminution du nombre des érythrocytes pendant 8 semaines sans relation dose-effet, stabilisation pendant 28 semaines puis retour lent à la normale, atteinte après an d'exposition ;
- diminution concomitante du taux d'hémoglobine, du volume globulaire moyen et de l'hématocrite ;
- augmentation en fonction de la dose, du taux de méthémoglobine, plus importante chez les femelles que chez les mâles, sans atteindre un niveau létal ;
- augmentation de la concentration globulaire moyenne en hémoglobine qui pourrait être due à une réticulocytose.

Chez la souris (600 à 5000 ppm dans l'eau de boisson, jusqu'à 2 ans), la cyanose et la coloration brunâtre de la peau et des muqueuses ne sont pas observées ; le taux de méthémoglobine réductase, plus élevé chez la souris que chez le rat, pourrait en partie expliquer cette différence. Cependant, on note, chez la souris, une augmentation du poids relatif de la rate et de l'hématopoïèse extramédullaire splénique, une dégénérescence et une nécrose des hépatocytes, et un dépôt d'hémosidérine dans le foie et la rate.

L'exposition au nitrite de sodium dans l'eau de boisson induit une augmentation du taux d'hyperplasie de l'épithélium du pré-estomac chez les rats mâles et femelles et de l'estomac glandulaire chez les souris mâles.

Effets génotoxiques

[23]

Certains tests de génotoxicité réalisés in vitro et in vivo sont positifs.

In vitro, le nitrite de sodium donne des résultats variables :

- dans le test d'Ames : ils sont positifs, avec et sans activation métabolique, avec les souches TA92, TA94, TA100, TA1530, TA1535 de *S. typhimurium* et avec *E. Coli*, ambigus avec les souches TA98 et TA1537 de *S. typhimurium* et négatifs avec les souches TA97, TA1536 et TA1538 de *S. typhimurium* ;
- dans les tests de lésion de l'ADN : ils sont positifs avec *S. cerevisiae*, douteux avec les cellules de lymphome de souris et négatifs avec les cellules V79 de hamster ;
- les tests de mutagenèse et de cytogénétique (aberrations chromosomiques, échanges entre chromatides sœurs) sont positifs avec les cellules de mammifères ;
- les cellules embryonnaires de hamster syrien sont transformées à partir d'une dose de 3 mg/l.

Certains tests ont été réalisés par exposition transplacentaire chez le hamster. Les cellules embryonnaires en culture ne présentent pas d'aberration chromosomique mais les tests de mutagenèse et de micronoyaux sont positifs quand les mères sont exposées par gavage à des doses supérieures ou égales à 70 mg/kg et 125 mg/kg respectivement.

In vivo, le nitrite de sodium provoque des aberrations chromosomiques dans la moelle osseuse de souris (à partir de 500 ppm dans la nourriture), de rat (300 mg/kg) et de lapin (1,7 à 46,7 mg/kg/j dans l'eau de boisson, 3 mois). Administré dans l'eau de boisson de rates gestantes (1,25 g/l, 5^e au 18^e jour de gestation) ou non gestantes, il induit des aberrations chromosomiques dans la moelle osseuse des adultes et dans le foie des embryons ; l'effet est plus important dans les cellules hépatiques embryonnaires que dans les cellules médullaires adultes [24]. Par voie intra-péritonéale, il provoque des échanges entre chromatides sœurs dans la moelle osseuse de souris (25-200 mg/kg).

Le test de mutation létale récessive liée au sexe chez la drosophile est positif pour une dose de 0,02 M dans la nourriture.

L'exposition des souris par gavage (150 mg/kg) entraîne l'apparition de micronoyaux dans les érythrocytes alors que ce test est négatif par voie intra-péritonéale (200 mg/kg).

En revanche, il n'occasionne ni translocation héritable, malgré l'induction d'anomalies de la tête spermatique, ni létalité dominante, ni synthèse non programmée de l'ADN, chez la souris.

Effets cancérogènes

[22, 23]

Le nitrite de sodium provoque des tumeurs dont le site et la nature varient selon l'espèce et le sexe (pré-estomac, foie, glande mammaire). Il agit également comme promoteur de cancérogénèse avec développement de tumeurs du pré-estomac chez le rat et la souris et diminue la survenue de certains cancers chez le rat.

Le nitrite de sodium est un cancérogène faible chez le rat, nécessitant une période d'exposition supérieure à 2 ans. Il n'y a pas d'indications de cancérogénicité chez le rat mâle, exposés à des doses allant jusqu'à 3 g/l dans l'eau de boisson ou 5 % dans la nourriture pendant 2 ans ; si le traitement est prolongé, on note, chez les rats femelles, une augmentation du taux de papillomes squameux du pré-estomac, de néoplasmes hépatocellulaires ou de fibroadénomes de la glande mammaire.

Chez la souris mâle (0,75 à 3 g/l dans l'eau de boisson pendant 2 ans), il n'y a pas de développement tumoral ; en revanche, la souris femelle développe des papillomes à cellules squameuses ou des carcinomes du pré-estomac.

De plus, on observe une augmentation du taux d'hyperplasie épithéliale du pré-estomac (souris mâles et femelles) et de l'estomac glandulaire (souris mâles uniquement).

En présence de substances cancérogènes (à des doses non actives), le nitrite de sodium se comporte comme promoteur de cancérogénèse avec développement de néoplasmes du pré-estomac chez le rat et la souris. Dans l'estomac, le nitrite de sodium serait transformé par les sucs gastriques en HNO₂ qui se dimériserait en N₂O₃, intermédiaire réactif se liant aux amines et amides secondaires pour former des composés N-nitroso cancérogènes [25].

Une réduction du taux spontané des lymphomes, leucémies et tumeurs des cellules interstitielles testiculaires, accompagnée d'une augmentation du temps de latence et d'une hyperplasie testiculaire interstitielle, est significative, chez le rat, à partir de 0,5 % de nitrite de sodium dans la nourriture.

Effets sur la reproduction

[18, 20]

Le nitrite de sodium traverse la barrière placentaire chez l'animal. L'administration sous cutanée provoque des avortements spontanés. Il est également fœtotoxique lors d'expositions pré et post-natales.

Le nitrite de sodium n'a pas d'effet sur la fertilité du rat mâle. Il y a de légères modifications testiculaires à l'observation histopathologique sans liaison directe avec l'exposition.

Chez les femelles, la mesure de la fertilité, de la taille moyenne des portées vivantes, du poids des petits et de leur viabilité, des paramètres du cycle œstral après la mise bas, et de l'histopathologie des ovaires et de l'utérus ne permet pas la mise en évidence d'un effet sur la reproduction. En revanche, le nitrite de sodium pourrait affecter la production de lait ; cette baisse de production est liée à une réduction de la prise de poids post natale, quand les mères sont exposées à 245 mg/kg/j pendant la gestation et la lactation.

Le nitrite de sodium traverse la barrière placentaire chez le rat ; le taux sanguin augmente chez le fœtus avec une latence de 20 minutes après celui des mères. L'augmentation de la concentration sanguine de nitrite est suivie d'une augmentation du taux de méthémoglobine avec une cinétique identique chez les mères et les fœtus. La dose seuil pour le passage transplacentaire est 2,5 mg/kg. Les rats et les souris gestantes sont plus sensibles aux effets des nitrites après exposition aiguë ou chronique (100 % létalité à 60 mg/kg) que les animaux non gestants qui survivent à cette dose. Le nitrite de sodium ne passe pas dans le lait maternel.

Chez la souris, après traitement pendant toute la période d'organogenèse, avec des doses orales allant de 20 à 243 mg/kg/j, il n'y a pas d'indication d'effets toxiques selon les mesures de viabilité fœtale, de poids, du sex-ratio, des fréquences de malformations externes ou squelettiques, et des paramètres de croissance ou de viabilité postnatale.

Chez le cobaye déficient en acide ascorbique, l'administration de nitrite de sodium par voie sous-cutanée (45 mg/kg, dernière semaine de gestation), induit des avortements spontanés sans anomalie macroscopique des fœtus.

Chez le rat il n'y a pas d'études menées après des expositions prénatales uniquement. Suite à une exposition pré- et postnatale, on observe une augmentation de la létalité postnatale et une diminution de la croissance et de l'activité motrice, une baisse des paramètres hématologiques (taux d'hémoglobine, nombre d'érythrocytes et volume globulaire moyen) en relation avec la dose et une modification du comportement social et du taux de corticostérone libérée en réponse au stress. L'effet d'un déficit en fer a été objectivé par le développement d'une anémie microcytaire, durant la 2^e semaine après la mise bas. Un apport de fer diminue ou supprime toutes les modifications postnatales.

Les nouveau-nés sont particulièrement sensibles à la méthémoglobinémie étant donné que le taux de cytochrome-b5 réductase érythrocytaire est considérablement réduit à la naissance (environ 50 %) et n'atteint sa valeur normale que très lentement [19].

Toxicité sur l'Homme

Les intoxications aiguës, liées à la méthémoglobinémie, sont d'importance variable allant de la simple sensation d'ébriété à l'intoxication grave associant une dépression du système nerveux, un coma convulsif et des troubles cardio-vasculaires (vasodilatation) pouvant être mortels. Les effets chroniques ont été peu étudiés. L'augmentation de tumeurs de l'œsophage et de l'estomac est décrite dans le cadre d'une exposition environnementale. Aucune donnée n'est disponible chez l'homme pour les effets génotoxiques ou sur la reproduction.

Toxicité aiguë

[20, 26, 27]

Certaines propriétés du nitrite de sodium ont été employées en thérapeutique humaine ; il s'agit de son pouvoir vasodilatateur et surtout de sa capacité à induire une méthémoglobinémie (utilisée dans le traitement des intoxications cyanhydriques). Ces effets parfois recherchés expliquent en majeure partie les signes de l'intoxication aiguë. On a décrit des cas après ingestion (par exemple accidentelle de boissons ou d'aliments pollués), inhalation ou contact cutané ou muqueux.

Les signes cliniques associés à des degrés divers : nausée, vomissement, douleur abdominale, ébriété, céphalée et dyspnée. On peut observer une cyanose ainsi qu'une vasodilatation responsable d'hypotension avec tachycardie et de syncopes. Dans les cas graves surviennent un coma, un collapsus cardiovasculaire et des convulsions. De nombreux cas mortels sont rapportés.

Les examens complémentaires mettent en évidence une méthémoglobinémie parfois supérieure à 50 % (cf § « métabolisme »).

Toxicité chronique

Il existe peu de données chez l'homme indiquant les effets chroniques du nitrite de sodium. Des ouvriers, amenés à manipuler des pièces imprégnées d'un électrolyte contenant du nitrite de sodium, ont présenté une coloration de la paume des mains. Celle-ci pourrait être liée à une réaction du nitrite de sodium avec certaines protéines cutanées [28].

Un article déjà ancien relate l'augmentation de tumeurs de l'œsophage et de l'estomac dans certaines provinces du Chili ; l'auteur envisage une relation avec une teneur élevée des sols de ces provinces en nitrite de sodium et sa transformation en nitrosamines dans le tube digestif [29]. Aucune étude n'est disponible quant au risque éventuel d'une exposition professionnelle.

Réglementation

Rappel : La réglementation citée est celle en vigueur à la date d'édition de cette fiche : Juillet 2021

Les textes cités se rapportent essentiellement à la prévention du risque en milieu professionnel et sont issus du Code du travail et du Code de la sécurité sociale. Les rubriques "Protection de la population", "Protection de l'environnement" et "Transport" ne sont que très partiellement renseignées.

Sécurité et santé au travail

Mesures de prévention des risques chimiques (agents chimiques dangereux)

- Articles R. 4412-1 à R. 4412-57 du Code du travail.
- Circulaire DRT du ministère du travail n° 12 du 24 mai 2006 (non parue au JO).

Douches

- Article R. 4228-8 du Code du travail et arrêté du 23 juillet 1947 modifié, fixant les conditions dans lesquelles les employeurs sont tenus de mettre les douches à la disposition du personnel effectuant des travaux insalubres ou salissants (régime général).

- Article R. 4228-8 du Code du travail et arrêté du 3 octobre 1985 (JO du 15 octobre 1985) fixant les conditions dans lesquelles des douches doivent être mises à la disposition du personnel effectuant des travaux insalubres ou salissants (régime agricole).

Prévention des incendies et des explosions

- Articles R. 4227-1 à R. 4227-41 du Code du travail.

Maladies à caractère professionnel

- Articles L. 461-6 et D. 461-1 et annexe du Code de la sécurité sociale ; déclaration médicale de ces affections.

Travaux interdits

- Jeunes travailleurs de moins de 18 ans : article D. 4153-17 du Code du travail. Des dérogations sont possibles sous conditions : articles R. 4153-38 à R. 4153-49 du Code du travail.

Entreprises extérieures

- Article R. 4512-7 du Code du travail et arrêté du 19 mars 1993 (JO du 27 mars 1993) fixant la liste des travaux dangereux pour lesquels il est établi par écrit un plan de prévention.

Classification et étiquetage

a) **Substance** nitrite de sodium :

Le règlement CLP (règlement (CE) n° 1272/2008 du Parlement européen et du Conseil du 16 décembre 2008 (JOU E L 353 du 31 décembre 2008)) introduit dans l'Union européenne le système général harmonisé de classification et d'étiquetage ou SGH. La classification et l'étiquetage du nitrite de sodium figurent dans l'annexe VI du règlement CLP. La classification est :

- Matières solides comburantes, catégorie 3 ; H272
- Toxicité aiguë (par voie orale), catégorie 3 (*) ; H301
- Dangers pour le milieu aquatique – Danger aigu, catégorie 1 ; H400

(*) Cette classification est considérée comme une classification minimale ; La classification dans une catégorie plus sévère doit être appliquée si des données accessibles le justifient.

Certains fournisseurs proposent d'ajouter en plus l'autoclassification suivante :

Lésions oculaires graves/irritation oculaire, catégorie 2 ; H319

Pour plus d'informations, se reporter au site de l'ECHA (<http://echa.europa.eu/web/guest/information-on-chemicals/cl-inventory-database>).

b) **mélanges** contenant du nitrite de sodium :

- Règlement (CE) n° 1272/2008 modifié

Protection de la population

- Article L. 1342-2 en application du règlement (CE) n° 1272/2008 (CLP) :
 - détention dans des conditions déterminées (art. R. 1342-21) ;
 - étiquetage (cf. § Classif. & étiquetage) ;
 - cession réglementée (art. R 5132-58 et 5132-59).

Protection de l'environnement

Installations classées pour la protection de l'environnement : les installations ayant des activités, ou utilisant des substances, présentant un risque pour l'environnement peuvent être soumises au régime ICPE.

Pour consulter des informations thématiques sur les installations classées, veuillez consulter le site (<https://aida.ineris.fr>) ou le ministère chargé de l'environnement et ses services (DREAL (Directions Régionales de l'Environnement, de l'Aménagement et du logement) ou les CCI (Chambres de Commerce et d'Industrie)).

Transport

Se reporter entre autre à l'Accord européen relatif au transport international des marchandises dangereuses par route (dit " Accord ADR ") en vigueur au 1er janvier 2017 (www.unece.org/fr/trans/danger/publi/adr/adr2017/17contentsf.html). Pour plus d'information, consulter les services du ministère chargé du transport.

Recommandations

En raison de la toxicité et des propriétés comburantes du nitrite de sodium, des mesures sévères de prévention et de protection s'imposent lors de son stockage et de sa manipulation.

Au point de vue technique

Information et formation des travailleurs

- **Instruire le personnel** des risques présentés par la substance, des précautions à observer, des mesures d'hygiène à mettre en place ainsi que des mesures d'urgence à prendre en cas d'accident.

- **Former les opérateurs** à la manipulation des moyens d'extinction (extincteurs, robinet d'incendie armé...).
- 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.
- Ne pas **fumer, vapoter, boire** ou **manger** sur les lieux de travail.

Manipulation

- N'entreposer dans les ateliers que **des quantités réduites de substance** et ne dépassant pas celles nécessaires au travail d'une journée.
- **Éviter tout contact** de produit avec la **peau** et les **yeux**. **Éviter l'inhalation** des poussières. Effectuer en **système clos** toute opération industrielle qui s'y prête. Dans tous les cas, prévoir une **aspiration** des poussières à leur source d'émission, ainsi qu'une **ventilation** des lieux de travail conformément à la réglementation en vigueur [30].
- **Réduire** le nombre de personnes exposées au nitrite de sodium.
- Éviter tout rejet atmosphérique de nitrite de sodium.
- Au besoin, les espaces dans lesquels la substance est stockée et/ou manipulée doivent faire l'objet d'une **signalisation** [31].
- Ne jamais procéder à des travaux sur ou dans des cuves et réservoirs contenant ou ayant contenu du nitrite de sodium sans prendre les précautions d'usage [32].
- Supprimer toute source d'exposition par contamination en procédant à un **nettoyage régulier** des locaux et postes de travail.

Équipements de Protection Individuelle (EPI)

Leur choix dépend des conditions de travail et de l'évaluation des risques professionnels.

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 [33 à 36].

- Appareils de protection respiratoire : Si un appareil filtrant peut être utilisé, il doit être muni d'un filtre de type P3 lors de la manipulation de la substance [37].
- Gants : Les matériaux préconisés pour un contact prolongé sont en chloroprène, nitrile et PVC [24, 38].
- Vêtements de protection : Quand leur utilisation est nécessaire (en complément du vêtement de travail), leur choix dépend de l'**état physique** de la substance. **Seul le fabricant** peut confirmer la protection effective d'un vêtement contre les dangers présentés par la substance. Dans le cas de vêtements réutilisables, il convient de **se conformer strictement à la notice du fabricant** [39].
- Lunettes de sécurité : La rubrique 8 « Contrôles de l'exposition / protection individuelle » de la FDS peut renseigner quant à la nature des protections oculaires pouvant être utilisées lors de la manipulation de la substance [40].

Stockage

- Stocker le nitrite de sodium 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...).
- Dans tous les cas, il convient de s'assurer auprès du fournisseur de la substance ou du matériau de stockage de la **bonne compatibilité** entre le matériau envisagé et la substance stockée.
- **Fermer soigneusement** les récipients et les étiqueter conformément à la réglementation. Reproduire l'étiquetage en cas de fractionnement.
- Mettre à disposition dans ou à proximité immédiate du local/zone de stockage des moyens d'extinction adaptés à l'ensemble des produits stockés.
- **Séparer** le nitrite de sodium des produits combustibles. Si possible, la stocker à l'**écart** des autres produits chimiques dangereux.

Déchets

- Le stockage des déchets doit suivre les mêmes règles que le stockage des substances à leur arrivée (§ stockage).
- Ne pas rejeter à l'égout ou dans le milieu naturel les eaux polluées par le nitrite de sodium.
- 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 poudre ou de poussières, **le balayage et l'utilisation de la soufflette sont à proscrire**. Récupérer le produit en l'aspirant avec un aspirateur industriel.
- 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** 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.

Au point de vue médical

- **Éviter d'affecter** à des postes pouvant exposer au nitrite de sodium des personnes présentant une dermatose chronique notamment des mains ou des problèmes cardiovasculaires (troubles du rythme ou tensionnel en particulier).
- **Lors des examens périodiques** : rechercher particulièrement des signes d'irritation de la peau et des muqueuses oculaires et respiratoires ainsi que des signes digestifs, neurologiques et cardiorespiratoires. La fréquence des examens médicaux périodiques et la nécessité ou non d'effectuer des examens complémentaires seront déterminées par le médecin du travail en fonction des données de l'examen clinique et de l'appréciation de l'importance de l'exposition.
- **Fertilité / Femmes enceintes et/ou allaitantes** : on exposera le moins possible à cette substance les femmes enceintes ou désireuses de débiter une grossesse, en raison de signaux d'alerte pour le développement. Si malgré tout, une exposition durant la grossesse se produisait, informer la personne qui prend en charge le suivi de cette grossesse, en lui fournissant toutes les données concernant les conditions d'exposition ainsi que les données toxicologiques.
 - Informer les salariées exposées des dangers de cette substance pour la grossesse et de l'importance du respect des mesures de prévention.
 - Rappeler aux femmes en âge de procréer l'intérêt de déclarer le plus tôt possible leur grossesse à l'employeur, et d'avertir le médecin du travail.

- **Surveillance biologique de l'exposition** : le dosage de la méthémoglobinémie en fin d'exposition ou fin de poste est un indicateur de l'exposition à des agents méthémoglobinisants dont le nitrite de sodium. Une valeur biologique d'interprétation a été proposée par l'ACGIH pour cet indicateur (voir paragraphe Surveillance biologique de l'exposition professionnelle).

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 ou des services de secours médicalisés 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**, 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. Si une irritation oculaire apparaît, consulter un ophtalmologiste et le cas échéant lui signaler le port de lentilles.
- **En cas d'inhalation**, 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). Faire transférer la victime par ambulance médicalisée en milieu hospitalier dans les plus brefs délais.
- **En cas d'ingestion**, 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. Faire transférer la victime en milieu hospitalier dans les plus brefs délais.

Bibliographie

- 1 | The Merck Index. 12^e éd. Rahway, Merck & Co, 1996, pp. 1479-1480.
- 2 | Sax's dangerous properties of industrial materials, 10^e éd. New-York, Van Nostrand Reinhold, 2000, p. 3265.
- 3 | Kirk-Othmer - Encyclopedia of Chemical Technology, 4e éd., vol. 22. New-York, John Wiley & Sons, 1997, pp. 394-403.
- 4 | Sodium Nitrite - In : Base de données CHEMINFO. Hamilton, Centre Canadien d'Hygiène et de Sécurité, 2000.
- 5 | Sodium Nitrite. Information sheets on hazardous materials H 133. Fire Prevention, Royaume-Uni, n°171, août 1984, pp 49-50.
- 6 | Sodium nitrite. In : Gestis Substance Database on hazardous substance. IFA (www.dguv.de/ifa/gestis-database).
- 7 | Aérosols en fraction inhalable. Méthode M-264 et 279. In : MétroPol. INRS, 2016 (<https://www.inrs.fr/publications/bdd/metropol.html>).
- 8 | Aérosols en fraction alvéolaire. Méthodes M-277, 278 et 281 In : MétroPol. INRS, 2016 (<https://www.inrs.fr/publications/bdd/metropol.html>).
- 9 | Métaux et métalloïdes. Méthode M-125. In : MétroPol. INRS, 2016 (<https://www.inrs.fr/publications/bdd/metropol.html>).
- 10 | Aérosols en fraction inhalable. Méthode M-274. In : MétroPol. INRS, 2016 (<https://www.inrs.fr/publications/bdd/metropol.html>).
- 11 | Anions minéraux. Méthode M- 53, 144 et 137. In : MétroPol. INRS, 2017 (<https://www.inrs.fr/publications/bdd/metropol.html>).
- 12 | Air des lieux de travail. Détermination des acides inorganiques par chromatographie ionique. Partie 2 : Acides volatils, sauf acide fluorhydrique (acide chlorhydrique, acide bromhydrique et acide nitrique). Norme NF ISO 21438-2 (NF X43-211-2). La Plaine Saint Denis : AFNOR ; 2010.
- 13 | Air des lieux de travail — Détermination de la teneur en hydroxyde de lithium, hydroxyde de sodium, hydroxyde de potassium et dihydroxyde de calcium — Méthode par mesurage des cations correspondants utilisant la chromatographie ionique. Norme NF ISO 17091 (NF X43-268). La Plaine Saint Denis : AFNOR ; 2013.
- 14 | Métaux et métalloïdes. Méthodes M-121, 122 et 124. In : MétroPol. INRS, 2015 (<https://www.inrs.fr/publications/bdd/metropol.html>).
- 15 | Air des lieux de travail - Détermination des métaux et métalloïdes dans les particules en suspension dans l'air par spectrométrie d'émission atomique avec plasma à couplage inductif - Partie 3 : analyse. Norme NF ISO 15202-3 (NF X43-2653). La Plaine Saint Denis : AFNOR ; 2005.
- 16 | Air des lieux de travail - Détermination des métaux et métalloïdes dans les particules en suspension dans l'air par spectrométrie de masse avec plasma à couplage inductif. Norme NF ISO 30011 (X43-207). La Plaine Saint Denis : AFNOR ; 2010.
- 17 | Saito T. et coll. - Fatal methemoglobinemia caused by liniment solutions containing sodium nitrite. *Journal of Forensic Sciences*, 1996, 41, pp, 169-171.
- 18 | Saito T. et coll. - Experimental studies of methemoglobinemia due to percutaneous absorption of sodium nitrite. *Journal of Toxicology. Clinical Toxicology*, 1997, 35, pp. 41-48.
- 19 | Sodium Nitrite. In : Evidence on developmental and reproductive toxicity of sodium nitrite. Office of environmental Health Hazard Assessment (OEHA), 2000 (<https://oehha.ca.gov/proposition-65/chemicals/sodium-nitrite>).
- 20 | Nitrites - In : Comprehensive Toxicology on CDROM, I Gleen Sipes, Charlene A. McQueen, Jay Gandolphi eds, 1988
- 21 | Sodium Nitrite - In : Base de données HSDB. Hamilton, Centre Canadien d'Hygiène et de Sécurité, 2000 (<https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/>).
- 22 | Sodium Nitrite. In : Base de données RTECS. Hamilton, Centre Canadien d'Hygiène et de Sécurité, 2000.
- 23 | NTP technical report on the Toxicology and carcinogenesis studies of sodium nitrite (cas n°. 7632-00-0) in F344/N rats and B6C3F1 mice (drinking water studies). US department of health and human services, National institut of Health. NTP TR- 495, 2000.
- 24 | Sodium Nitrite - In : Base de données IUCLID. Ispra, CEC, ECB Environment Institute, 2000,(<https://echa.europa.eu/fr/home>).
- 25 | El Nahas S.M., Globus M., Vethamany- Globus S. - chromosomal aberrations induced by sodium nitrite in bone marrow of adult rats and liver cells of transplacentally exposed embryos. *Journal of Toxicology and Environmental health*, 1984, 13, pp. 643-647.
- 26 | Mirvish S. - Role of N-nitroso compounds (NOC) and N-nitrosation in etiology of gastric, oesophageal, nasopharyngeal and bladder cancer and contribution of cancer of known exposures to NOC. *Cancer Letters*, 1995, 93, pp. 17-48.
- 27 | Reynoldls J.E.F. - Sodium Nitrite in Martindale. The extra pharmacopoeia, 31^e éd. Londres, Royal Pharmaceutical Society, 1996.
- 28 | Fregert S., Poulsen J., Trulson L. - Yellow stained skin from sodium nitrite in an etching agent. *Contact Dermatitis*, 1980, 6, 4, p. 4

- 29 | Zaldivar R. - Geographic pathology of oral, esophageal, gastric, and intestinal cancer in Chile - Zeitschrift für Krebsforschung, 1970, 75, pp, 1-13.
- 30 | Principes généraux de ventilation. Guide pratique de ventilation ED 695. INRS (<https://www.inrs.fr>).
- 31 | Signalisation de santé et de sécurité au travail - Réglementation. Brochure ED 6293. INRS (<https://www.inrs.fr>).
- 32 | Cuves et réservoirs. Interventions à l'extérieur ou à l'intérieur des équipements fixes utilisés pour contenir ou véhiculer des produits gazeux, liquides ou solides. Recommandation CNAM R 435. Assurance Maladie, 2008 (https://www.ameli.fr/val-de-marne/entreprise/tableau_recommandations)
- 33 | Risques chimiques ou biologiques. Retirer sa tenue de protection en toute sécurité. Cas n°1 : Décontamination sous la douche. Dépliant ED 6165. INRS (<https://www.inrs.fr>).
- 34 | Risques chimiques ou biologiques. Retirer sa tenue de protection en toute sécurité. Cas n°3 : Sans décontamination de la tenue. Dépliant ED 6167. INRS (<https://www.inrs.fr>).
- 35 | Risques chimiques ou biologiques. Retirer ses gants en toute sécurité. Gants à usage unique. Dépliant ED 6168. INRS (<https://www.inrs.fr>).
- 36 | Risques chimiques ou biologiques. Retirer ses gants en toute sécurité. Gants réutilisables. Dépliant ED 6169. INRS (<https://www.inrs.fr>).
- 37 | Les appareils de protection respiratoire - Choix et utilisation. Brochure ED 6106. INRS (<https://www.inrs.fr>).
- 38 | Des gants contre le risque chimique. Fiche pratique de sécurité ED 112. INRS (<https://www.inrs.fr>).
- 39 | Quels vêtements de protection contre les risques chimiques. Fiche pratique de sécurité ED 127. INRS (<https://www.inrs.fr>).
- 40 | Les équipements de protection individuelle des yeux et du visage - Choix et utilisation. Brochure ED 798. INRS (<https://www.inrs.fr>).
- 41 | Leng G, Bolt HM - Methemoglobin-forming substances. BAT documentation 2016. The MAK Collection for Occupational Health and Safety. 2016. http://www.dfg.de/en/dfg_profile/statutory_bodies/senate/health_hazards/index.html
- 42 | TLVs and BEIs based on the documentation of the threshold limit values for chemical substances and physical agents and biological exposure indices. 2021. Cincinnati : ACGIH ; 2021.

Auteurs

N. Bonnard, M.T Brondeau, D. Jargot, D. Lafon, F. Marc, S. Miraval, N. Nikolova-Pageau, S. Robert, O. Schneider. avec la collaboration de N. Carabin et V. Matera.

Historique des révisions

1 ^{re} édition	1982
2 ^e édition	2001
3 ^e édition (mise à jour partielle) : <ul style="list-style-type: none"> ■ Utilisations ■ Valeurs limites d'exposition professionnelle ■ Incendie - Explosion ■ Toxicocinétique - Métabolisme <ul style="list-style-type: none"> ○ Surveillance biologique de l'exposition ■ Réglementation ■ Recommandations techniques et médicales ■ Bibliographie 	Juillet 2021