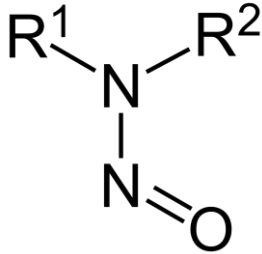


NITROSAMINES

QU'EST-CE QUE C'EST ?



Formule générale de la famille
des nitrosamines

Les nitrosamines, ou composés N-nitrosés, sont des substances produites essentiellement de façon non intentionnelle. Leur formation nécessite à la fois un précurseur de type substrat nitrosable (amine secondaire dans la majorité des cas) et un agent nitrosant (par exemple des nitrites).

L'appellation « nitrosamine » comprend un grand nombre de molécules. Ces composés sont habituellement présents sous la forme d'un mélange de diverses nitrosamines.

Source : INERIS, 2014. Données technico-économiques sur les substances chimiques en France : Nitrosamines, DRC-14-136881-01291A

NITROSAMINES ET FLUIDES DE COUPE

AMINES SECONDAIRES

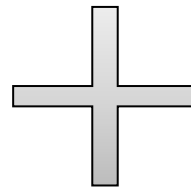
dans la composition du fluide

Diéthanolamine, Morpholine (moins utilisées)

OU AMINES TERTIAIRES

Bien que moins réactives que les amines secondaires

Triéthanolamine



AGENTS NITROSANTS

Nitrites dans la composition du fluide (anciennement)

*Issus des nitrates présents dans l'eau de dilution
(recommandations C < 50mg/L)*

*Oxydes d'azote émis dans l'atelier (soudage à l'arc,
moteurs diesel...)*



FORMATION POSSIBLE DE NITROSAMINES

lors du stockage et au cours de l'utilisation des fluides de coupe

Source : Comité technique National des Industries de la Métallurgie, 2015. Recommandation R451 : Prévention des risques chimiques causés par les fluides de coupe dans les activités d'usinage de métaux

NITROSAMINES

SCHÉMA RÉACTIONNEL EN MILIEU AQUEUX

Etape 1 : Formation de l'agent nitrosant

Conversion des nitrites en acide nitreux (HNO_2) en milieu acide (1) :



Conversion de l'acide nitreux (HNO_2) en une espèce nitrosante active (2) comme l'anhydride nitreux (N_2O_3) (ou le nitrosyl thiocyanate, les halogénures nitreux ou l'ion acidium nitreux) :



CATALYSEURS

*Halogénures (Cl et Br), thiocyanates,
acétates, phtalates
Température élevée, pH acide*



INHIBITEURS

*Acide ascorbique, tannins, tocophérol,
urée*



Etape 2 : Formation de nitrosamines



Source : INERIS, 2014. Données technico-économiques sur les substances chimiques en France : Nitrosamines, DRC-14-136881-01291A

NITROSAMINES

*CIRC : Centre international de recherche sur le cancer

*ECHA : European Chemicals Agency

QUELS DANGERS ?

La cancérogénicité des nitrosamines chez l'animal a été amplement démontrée. Chez l'homme, des études épidémiologiques montrent que les nitrosamines sont très probablement impliquées dans l'initiation de certains cancers, notamment des cancers de l'œsophage, de l'estomac, du nasopharynx.

Le CIRC* classe une vingtaine de nitrosamines comme cancérigène probable/potentiel (groupes 2A et 2B). Quatre nitrosamines sont classées comme cancérigène par le règlement CLP (voir tableau ci-dessous).

Source : INERIS, 2014. Données technico-économiques sur les substances chimiques en France : Nitrosamines, DRC-14-136881-01291A

N° CAS	Nom	Classification CLP	Passage cutané	Volatilité
62-75-9	N-nitrosodiméthylamine ; NDMA	C1B (classification harmonisée européenne)	Oui	Oui
621-64-7	N-nitrosodipropylamine ; NDPA		?	Oui
1116-54-7	N-nitrosodiéthanolamine ; NDELA		Oui	Non
70-25-7	N-méthyl-N'-Nitro-N-nitrosoguanidine ; MNNG		?	Non

D'autres nitrosamines sont déclarées comme cancérigènes par certains fabricants ou importateurs à l'ECHA* (voir exemples ci-dessous).

N° CAS	Nom	Classification CLP
55-18-5	Diethylnitrosoamine (NDEA)	C1B (fournisseurs)
10595-95-6	N-nitrosométhyléthylamine (NMEA)	C2 (fournisseurs)
64091-91-4	4-(N-Nitrosométhylamino)-1-(3-pyridyl)-1-butanone (NNK)	
59-89-2	N-Nitrosomorpholine (NMOR)	

NITROSAMINES

RÈGLEMENTATION

Il n'y a pas de valeur limite française concernant la concentration en nitrosamines dans les fluides de coupe.

Cependant, des recommandations existent :

- Concentration en NDELA inférieure à 5mg/kg de fluide (recommandation basée sur la valeur limite fixée par la réglementation allemande)
- Concentration en NMOR inférieure à 1mg/kg de fluide.

Source : Comité technique National des Industries de la Métallurgie, 2015. Recommandation R451 : Prévention des risques chimiques causés par les fluides de coupe dans les activités d'usinage de métaux

PREVENTION

CHOIX DU FLUIDE

Sans amine secondaire ni agent nitrosant.

EAU DE DILUTION

Avec une concentration en nitrates inférieure à 50mg/L.

SUIVI

En cas de présence réelle ou soupçonnée d'amines secondaires dans le fluide, mesure de la concentration en nitrites (doit être inférieure à 20mg/L).

PROTECTION COLLECTIVE

Captage des émissions dans l'atelier pour les oxydes d'azote.

Capotage et captage au niveau de la machine (certaines nitrosamines sont volatiles).



PROTECTION INDIVIDUELLE

Port de gants et de vêtements de travail longs (passage cutané possible de certaines nitrosamines).

Nettoyage des mains et parties découvertes.

Source : ANSES, 2012. Les fluides de coupes : Etat des connaissances sur les usages, les expositions et les pratiques de gestion en France.