

Répertoire toxicologique (<http://www.csst.qc.ca/prevention/>)

Hypochlorite de sodium 12%

Identification

Description

Numéro UN (</prevention/reptox/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#Numéro UN>) : UN1791

Principaux synonymes

Noms français :

HYPOCHLORITE DE SODIUM 12 POUR CENT (1.6N)

Hypochlorite de sodium 12%

Hypochlorite de sodium en solution aqueuse 12 %

Hypochlorite de sodium en solution aqueuse 12 % (1,6N)

SODIUM, HYPOCHLORITE DE, 12%

Solution aqueuse d'hypochlorite de sodium à 12%

Solution d'hypochlorite de sodium 12 %

Noms anglais :

12 % sodium hypochlorite aqueous solution

12% SODIUM HYPOCHLORITE

Sodium hypochlorite 12 % (aqueous solution)

SODIUM HYPOCHLORITE 12 PERCENT (1.6N)

Sodium hypochlorite 12%

SODIUM HYPOCHLORITE IN AQUEOUS SOLUTION 12 PER CENT (1.6N)

Composition

Nom de l'ingrédient	No CAS	Concentration
Sodium, hydroxyde de (fiche-complete.aspx?no_produit=1164)	1310-73-2	0.2-2 % P/P
Hypochlorite de sodium (fiche-complete.aspx?no_produit=11569)	7681-52-9	9-16 % P/P
Eau (fiche-complete.aspx?no_produit=12278)	7732-18-5	81-100 % P/P

Commentaires [1](#) [2](#) [3](#) [4](#) [5](#)

Les solutions d'hypochlorite de sodium, communément appelées « eau de Javel », sont habituellement obtenues de la réaction du chlore gazeux et de l'hydroxyde de sodium. Le pH du produit final est maintenu à plus de 11 par un excès d'hydroxyde de sodium non réagi (entre 0,5 et 1,5 % en poids). La solution contient aussi entre 0,5 et 1,5 % de chlorure de sodium comme sous-produit de réaction. Le maintien du pH alcalin est essentiel à la stabilisation de la solution, car à pH acide le chlore retourne à son état gazeux et se dégage de la solution.

Les solutions à 12 % sont habituellement réservées pour les applications industrielles alors que les solutions à 4 et 6 % sont davantage utilisées en milieu domestique.

Consulter au besoin les produits suivants :

[Solution aqueuse d'hypochlorite de sodium à 4 % \(http://www.reptox.csst.qc.ca/produit.asp?no_produit=100933&nom_produit=Hypochlorite+de+sodium+4+%25\)](http://www.reptox.csst.qc.ca/produit.asp?no_produit=100933&nom_produit=Hypochlorite+de+sodium+4+%25)

[Solution aqueuse d'hypochlorite de sodium à 6 % \(http://www.reptox.csst.qc.ca/produit.asp?no_produit=100925&nom_produit=Hypochlorite+de+sodium+6+%25\)](http://www.reptox.csst.qc.ca/produit.asp?no_produit=100925&nom_produit=Hypochlorite+de+sodium+6+%25)

Facteur de conversion

Afin de pouvoir comparer la force de différents oxydants et désinfectants à base de chlore, leur concentration est souvent exprimée en « chlore disponible ». En pratique, en laboratoire, le « chlore disponible » est déterminé par iodométrie, c'est-à-dire en le faisant réagir avec une solution d'iode. Une molécule d'hypochlorite de sodium oxyde la même quantité d'ion iodure qu'une molécule de chlore gazeux. La conversion de la concentration d'hypochlorite de sodium en « chlore disponible » est basée sur le rapport du poids moléculaire de l'hypochlorite de sodium à celui du chlore gazeux qui est de 1,05 (74,44/70,01).

Ainsi pour convertir la concentration en % (poids) d'hypochlorite de sodium en % (poids) de chlore disponible, on utilise la formule suivante :

% (poids) d'hypochlorite de sodium (NaOCl) $\div$ 1,05 = % (poids) de chlore disponible (Cl₂)

De même, pour convertir la concentration en % (poids) d'hypochlorite de sodium en ppm ou mg/kg de chlore disponible, on aura :

% (poids) d'hypochlorite de sodium (NaOCl) $\times$ 10 000 $\div$ 1,05 = chlore disponible en ppm ou mg/kg

Utilisation et sources d'émission [1](#) [4](#) [6](#) [7](#) [8](#) [9](#)

Les solutions aqueuses d'hypochlorite de sodium sont utilisées pour leurs propriétés oxydantes, blanchissantes et bactéricides. Les solutions à 12 % sont employées comme désinfectant notamment pour l'eau des piscines, pour les surfaces en établissements de santé et pour l'équipement dans la production laitière. Dans l'industrie agricole et alimentaire, on peut s'en servir tant pour l'assainissement et la désinfection de l'équipement en contact ou non avec les aliments, que pour le traitement de certains fruits et légumes. On l'utilise aussi pour l'assainissement de l'eau potable en remplacement du chlore gazeux qui présente plus de risque de manutention et d'entreposage. Bien que les agents de blanchiment à base de chlore soient de moins en moins utilisés dans les industries du papier et du textile, les hypochlorites peuvent être encore utilisés dans certaines phases de la préparation de la pulpe.

Les solutions à 12 % peuvent servir pour le blanchiment de la lessive en institution alors que dans le milieu domestique, on utilise des solutions ayant des teneurs de 4 ou 6 %.

Il est aussi possible de produire des solutions d'hypochlorite de sodium sur place par un procédé d'électrolyse de l'eau de mer ou d'une saumure préparée. Les solutions produites ont des teneurs voisines de 1 % et sont utilisées là où ce procédé peut devenir économique ou s'il est trop risqué de manipuler des solutions d'hypochlorite de sodium concentrées. Par exemple, ce procédé est utilisé dans les usines de dessalement d'eau de mer pour l'assainissement de l'équipement et de la tuyauterie.

Différents produits désinfectants ou d'entretien (détergents, nettoyants domestiques tout usage, désinfectants topiques, etc.) peuvent contenir de l'hypochlorite de sodium à des teneurs variables selon leurs utilisations.

Hygiène et sécurité

Apparence [7](#)

Mise à jour : 2006-11-17

Les solutions aqueuses d'hypochlorite de sodium sont des liquides transparents, jaune-verdâtre, ayant une odeur de chlore.

Caractéristiques de l'exposition (/prevention/reptox/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#Caractéristiques de l'exposition) [3](#) [10](#) [11](#) [12](#) [13](#) [14](#)

Mise à jour : 2006-11-17

L'exposition aux solutions aqueuses d'hypochlorite de sodium en milieu de travail survient s'il y a contact avec le liquide ou s'il y a génération de brouillards puisque ces solutions sont des liquides peu volatils, ayant une tension de vapeur inférieure à celle de l'eau. Il faut tenir compte du fait que ces solutions sont fortement alcalines et contiennent aussi de l'hydroxyde de sodium. Certaines conditions non contrôlées ou accidentelles peuvent amener une exposition à des produits de décomposition ou de réactions dont principalement, le chlore et les chloramines.

Exposition aux brouillards

Une exposition sous forme de brouillards peut se produire lors d'opération telle que l'agitation mécanique ou la pulvérisation. L'ampleur de l'exposition aux brouillards sera principalement fonction de la grosseur des particules générées, du niveau de génération de celles-ci et du taux d'humidité.

Exposition au chlore gazeux

Dans les conditions normales d'utilisation, le chlore gazeux est constamment dégagé des solutions d'hypochlorite de sodium mais à de faibles concentrations ce qui explique l'odeur de chlore qui émane des solutions, l'odeur de chlore étant perçue à partir de 0,08 ppm. Cependant, dans certaines situations, les solutions d'hypochlorite de sodium peuvent dégager des concentrations importantes de chlore dans l'air, par exemple :

- lors du mélange, qu'il soit accidentel ou planifié, d'une solution d'hypochlorite de sodium avec un acide ou un produit acide
- si la solution est chauffée à plus de 35 °C ou si elle est diluée avec de l'eau chaude
- en cas de fuite ou de déversement d'une quantité importante de solution dans un endroit mal ventilé.

Exposition aux chloramines

Les chloramines sont des produits de réaction de l'hypochlorite de sodium avec plusieurs composés azotés. Ces composés peuvent être générés et se trouver dans l'air particulièrement si le milieu de contact est mélangé ou agité, par exemple :

- lors du mélange accidentel de l'hypochlorite de sodium avec un autre produit de nettoyage ou de désinfection à base d'ammoniac ou d'ammoniums quaternaires, d'autres sels d'ammonium ou des amines
- lors du contact de l'hypochlorite de sodium avec les matières d'origines biologiques telles que l'urée, le sang, les salissures, l'eau de piscine en période d'achalandage élevé ou les eaux usées.

Exposition au liquide

Si l'hypochlorite de sodium en solution aqueuse entre en contact avec la peau, il pourrait y demeurer sans s'évaporer à cause de sa faible volatilité. Cependant, il ne sera pas absorbé car il agit de manière corrosive sur la peau. Lors du contact accidentel avec la peau ou les yeux, les solutions d'hypochlorite de sodium étant miscibles à l'eau, elles peuvent être éliminées et leur action corrosive peut être

freinée en utilisant rapidement de l'eau en abondance.

Propriétés physiques 1 5

Mise à jour : 2006-11-17

État physique :	Liquide
Densité :	1,198 g/ml à 20 °C
Solubilité dans l'eau :	Miscible
Point de fusion :	-19,4 °C Autre(s) valeur(s) : -25,6 °C à 14 %
Point d'ébullition :	Sans objet Autre(s) valeur(s) : Décomposition graduelle à partir d'environ 35 °C
Tension de vapeur :	Voir commentaires
Coefficient de partage (eau/huile) :	Sans objet
pH :	> 11

Inflammabilité et explosibilité

Mise à jour : 2006-11-17

Inflammabilité

Les solutions aqueuses d'hypochlorite de sodium sont ininflammables.

Explosibilité

Exposé à la chaleur intense, comme lors d'un incendie, l'hypochlorite de sodium peut se décomposer rapidement, les gaz produits créant une surpression qui peut faire exploser les contenants.

Données sur les risques d'incendie

Mise à jour : 2006-11-17

Point d'éclair :	Sans objet
T ° d'auto-ignition :	Sans objet
Limite inférieure d'explosibilité :	Sans objet
Limite supérieure d'explosibilité :	Sans objet

Techniques et moyens d'extinction

Mise à jour : 2006-11-17

Moyens d'extinction

Les solutions d'hypochlorite de sodium ne brûlent pas. Si le produit est impliqué dans un incendie, utiliser les moyens d'extinction convenant aux matières environnantes. Cependant, ne pas utiliser de poudre chimique sèche à base d'ammonium, leur réaction avec l'hypochlorite de sodium pouvant former du trichlorure d'azote, un composé explosif.

Techniques spéciales

Porter un appareil de protection respiratoire autonome muni d'un masque facial complet et des vêtements protecteurs adéquats. Interdire l'accès à la zone dangereuse. Éloigner les contenants de la zone d'incendie, si cette opération peut être effectuée sans risque. Les contenants intacts peuvent être refroidis à l'aide d'eau pulvérisée pour ralentir la décomposition thermique de l'hypochlorite de sodium et les dégagements possibles de gaz qui peuvent activer l'incendie.

Produits de combustion (</prevention/reptox/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#Produits de combustion>)

Mise à jour : 2006-11-17

Chlore, chlorure d'hydrogène, oxyde de sodium.

Échantillonnage et surveillance biologique

Mise à jour : 2006-11-17

Échantillonnage des contaminants de l'air

Il n'y a pas de méthode d'analyse pour l'hypochlorite de sodium. Cependant, au besoin, on peut se référer aux méthodes d'analyses des

autres contaminants constituant la solution ou pouvant s'en dégager soit l'hydroxyde de sodium ou le chlore.

Commentaires [1](#) [5](#)

Mise à jour : 2006-11-17

La tension de vapeur d'une solution d'hypochlorite de sodium à 12,5 % (poids) est de 12,1 mm de Hg (1,6 kPa) à 20 °C et de 100 mm de Hg (13,3 kPa) à 48 °C. Ces valeurs sont plus faibles que celles de l'eau pure, la présence de sels dans l'eau ayant tendance à en abaisser la tension de vapeur. Ces valeurs incluent la tension de vapeur partielle de l'eau et des différents composés de chlore présents.

Au pH habituel des solutions commerciales (pH supérieur à 11), l'ion hypochlorite domine largement, lequel n'a pas de tension de vapeur. À ce pH, l'acide hypochloreux et le chlore représentent moins de 1 % des composés de chlore en solution. On observera des tensions de vapeurs plus élevées en présence d'ions de métaux de transition (Ni^{+2} , Cu^{+2} , Co^{+2} par exemple) qui catalysent la décomposition de l'ion hypochlorite en oxygène ou si la solution est acidifiée, un pH acide favorisant la formation de chlore gazeux.

Prévention

Mesures de protection [15](#) [16](#)

Mise à jour : 2006-11-17

La *Loi sur la santé et la sécurité du travail* vise l'élimination des dangers à la source. Lorsque des mesures d'ingénierie et les modifications de méthode de travail ne suffisent pas à réduire l'exposition à cette substance, le port d'équipement de protection individuelle peut s'avérer nécessaire. Ces équipements de protection doivent être conformes à la réglementation.

Voies respiratoires

Lorsque de l'hypochlorite de sodium est utilisé, le port d'un appareil de protection respiratoire dépend des conditions d'utilisation et des émissions qui peuvent en résulter, par exemple des brouillards d'hydroxyde de sodium et du chlore. Se référer aux valeurs d'exposition pour les différents contaminants présents.

Peau

Porter un équipement de protection de la peau. La sélection d'un tel équipement dépend de la nature du travail à effectuer.

Yeux

Porter un équipement de protection des yeux s'il y a risque d'éclaboussures. La sélection d'un protecteur oculaire dépend de la nature du travail à effectuer et, s'il y a lieu, du type d'appareil de protection respiratoire utilisé.

Équipements de protection [15](#) [17](#)

Mise à jour : 2006-11-17

Équipements de protection des voies respiratoires

Les équipements de protection respiratoire doivent être choisis, ajustés, entretenus et inspectés conformément à la réglementation. Pour choisir l'équipement de protection respiratoire approprié, on se réfère aux recommandations pour les appareils de protection respiratoire pour les différents contaminants qui peuvent être présents, dont le chlore et l'hydroxyde de sodium. Un appareil de protection respiratoire protégeant contre plus d'un contaminant peut être nécessaire.

Équipements de protection des yeux et de la peau

Peau

Les équipements de protection de la peau doivent être conformes à la réglementation.

Les gants suivants sont recommandés :

- caoutchouc de butyle
- caoutchouc naturel
- caoutchouc de néoprène
- caoutchouc de nitrile
- chlorure de polyvinyle (PVC)
- Viton®

Yeux

Les équipements de protection des yeux et de la figure doivent être conformes à la réglementation.

Les protecteurs oculaires suivants sont recommandés :

- En présence de brouillards, un appareil de protection respiratoire muni d'un masque complet est requis.
- Une visière (écran facial) est recommandée lorsqu'il y a risque d'éclaboussures avec le liquide.

Réactivité 1 4 5 7 18 19 20

Mise à jour : 2006-11-17

Stabilité

Les solutions aqueuses d'hypochlorite de sodium se décomposent lentement à la température de la pièce. La chaleur, la lumière ou la présence de certains métaux ou de leurs ions, tels que le fer, le cuivre et le nickel, en accélèrent la décomposition en chlorate et chlorure

de sodium avec dégagement d'oxygène.

La stabilité des solutions dépend aussi de leur pH : un pH inférieur à 7 accélère la décomposition en chlorate qui sera alors accompagné de chlorure d'hydrogène plutôt que de chlorure de sodium. Une baisse soudaine du pH amène un dégagement de chlore gazeux particulièrement à pH inférieur à 6.

Les solutions plus concentrées sont moins stables que les solutions diluées.

De façon générale, les solutions à 6 % et moins dont le pH est supérieur à 11 ont une stabilité à long terme acceptable si elles sont gardées à moins de 30 °C.

Incompatibilité

Les solutions aqueuses d'hypochlorite de sodium sont des solutions basiques à caractère oxydant. Ces solutions réagissent avec les acides et peuvent aussi réagir avec les sels à caractère acide tels que l'alun et le trichlorure de fer, avec dégagement de chlore gazeux.

L'hypochlorite de sodium réagit avec de nombreux produits azotés, la réaction avec ces produits pouvant être violente. Avec l'ammoniac, l'urée, les amines, les isocyanurates, il peut y avoir formation de chloramines. Lors du contact de solution d'hypochlorite de sodium avec du phénylacétonitrile, des solutions acidifiées de sel d'ammonium ou de l'ammoniaque, il y a formation de trichlorure d'azote, lequel peut se décomposer violemment. Avec l'éthylène imine, il y a formation d'un dérivé chloré explosif. Avec les cyanures, à un pH inférieur à 11, la réaction peut être violente et il y a dégagement de dioxyde de carbone et d'azote.

Les solutions d'hypochlorite de sodium sont aussi incompatibles avec l'alcool méthylique, l'éthylène glycol, le benzaldéhyde, le furfuraldéhyde et les agents réducteurs, tels que les sulfites et les thiosulfates.

Les matériaux organiques finement divisés, tels que la cellulose, le papier, les fibres textiles ou les poussières de bois en contact avec une solution d'hypochlorite de sodium peuvent dégager de la fumée contenant un peu de chlore et de la vapeur d'eau.

Les solutions d'hypochlorite de sodium peuvent avoir une certaine action corrosive sur les métaux usuels (fer, cuivre, aluminium).

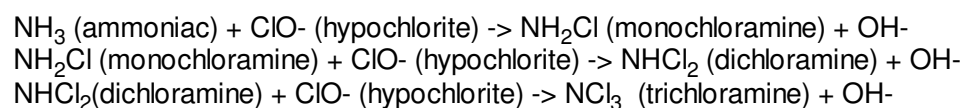
Produits de décomposition

Thermique (à partir d'environ 35 °C) : dégagement de chlore gazeux, dégagement graduel d'oxygène, formation de chlorate et possibilité de formation de chlorure d'hydrogène.

Autres données sur la réactivité [11](#) [12](#) [13](#) [21](#) [22](#) [23](#)

Mise à jour : 2006-11-17

Les solutions d'hypochlorite de sodium réagissent avec l'ammoniac pour former des chloramines selon les réactions suivantes :



Les solutions d'hypochlorite de sodium réagissent avec des composés azotés pour former des chloramines selon les réactions suivantes :

NR_4^+ (ammonium quaternaires) + ClO^- (hypochlorite) $\rightarrow$ NR_3 (amines tertiaires) + RCl (chloroalcane)
 NR_3 (protéines, amines etc) + ClO^- (hypochlorite) $\rightarrow$ NR_2Cl (monochloramines) + OH^-
 NR_2Cl (monochloramines) + ClO^- (hypochlorite) $\rightarrow$ NRCl_2 (dichloramines) + OH^-
 NRCl_2 (dichloramines) + ClO^- (hypochlorite) $\rightarrow$ NCl_3 (trichloramine) + OH^-

Les solutions d'hypochlorite de sodium réagissent avec les cétones méthyliques comme l'acétone, la méthyl isobutyl cétone et la méthyl éthyl cétone pour former du chloroforme avec un important dégagement de chaleur.

Manipulation 15

Mise à jour : 2015-04-14

L'onglet Réglementation informe des particularités réglementaires de ce produit dangereux. La manipulation doit être conforme aux dispositions de la [LSST \(/prevention/reptox/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#LSST\)](/prevention/reptox/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#LSST) et de ses règlements, tel que le [RSST \(/prevention/reptox/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#RSST\)](/prevention/reptox/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#RSST) (notamment la section X), le [RSSM \(/prevention/reptox/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#RSSM\)](/prevention/reptox/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#RSSM) et le [CSTC \(/prevention/reptox/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#CSTC\)](/prevention/reptox/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#CSTC).

Pour en savoir plus. (</prevention/reptox/Pages/manipulation.aspx>)

Les solutions aqueuses d'hypochlorite de sodium à 12 % sont corrosives. Éviter les opérations produisant un brouillard. Manipuler à l'abri des acides et des autres matières incompatibles. Éviter tout contact avec la peau. Porter un équipement de protection des yeux et, en cas de ventilation insuffisante, un appareil de protection respiratoire approprié. Les travailleurs qui manipulent ou transvasent des substances corrosives doivent porter l'équipement de protection individuelle approprié. Si un produit corrosif est manipulé ou transvasé régulièrement ou fréquemment, des douches oculaires ou des douches de secours conformes au RSST doivent être mises à la disposition des travailleurs et être situées aux environs du poste de travail.

Entreposage 15

Mise à jour : 2015-04-14

L'onglet Réglementation informe des particularités réglementaires de ce produit dangereux. L'entreposage doit être conforme aux dispositions de la [LSST \(/prevention/reptox/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#LSST\)](/prevention/reptox/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#LSST) et de ses règlements, tel que le [RSST \(/prevention/reptox/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#RSST\)](/prevention/reptox/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#RSST) (notamment la section X), le [RSSM \(/prevention/reptox/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#RSSM\)](/prevention/reptox/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#RSSM) et le [CSTC \(/prevention/reptox/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#CSTC\)](/prevention/reptox/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#CSTC). Selon la situation, le chapitre Bâtiment du Code de sécurité et le [CNPI \(/prevention/reptox/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#CNPI\)](/prevention/reptox/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#CNPI) peuvent également s'appliquer.

Pour en savoir plus. (</prevention/reptox/Pages/entreposage.aspx>)

Les solutions aqueuses d'hypochlorite de sodium à 12 % étant des liquides corrosifs, on doit les entreposer selon les dispositions prévues par le CNPI et par le RSST soit, dans un récipient tenu fermé, portant une identification claire de son contenu, placé dans un

endroit frais, sec et bien ventilé, à l'abri des acides, des matières combustibles ou oxydables et des autres produits incompatibles. Entreposer dans un endroit avec sol cimenté résistant à la corrosion. Les réservoirs et les cuves de liquide corrosif doivent être munis d'un dispositif anti-débordement. Les solutions aqueuses d'hypochlorite de sodium doivent de plus, être entreposées à l'abri des rayons directs du soleil. Les contenants de polyéthylène sont les plus utilisés car plusieurs métaux sont corrodés par les solutions d'hypochlorite de sodium. De plus, plusieurs métaux accélèrent la décomposition de l'hypochlorite de sodium avec dégagement d'oxygène qui peut alors s'accumuler dans le contenant et créer une surpression et une rupture du contenant. L'utilisation de contenant muni d'un évent peut être recommandée.

Fuites

Mise à jour : 2006-11-17

En cas de fuite ou déversement, ne pas toucher aux contenants endommagés ou aux produits déversés sans porter des gants et des vêtements protecteurs appropriés, des lunettes de sécurité ou une visière et, si nécessaire, un appareil de protection respiratoire adéquat.

En cas de fuite ou de déversement mineur, ne pas utiliser d'acide pour neutraliser le produit. Le déversement peut être absorbé à l'aide d'un produit non combustible et non toxique, compatible avec les hypochlorites, tels que le sable ou de la vermiculite. Ne pas utiliser de sciures de bois. Récupérer l'absorbant contaminé dans un contenant approprié. Rincer la surface contaminée avec une grande quantité d'eau.

En cas de fuite ou de déversement majeur, contenir la fuite si on peut le faire sans risque. Éloigner les substances combustibles du liquide déversé. Empêcher l'infiltration dans les cours d'eau, les égouts et les endroits confinés.

Recueillir le produit qui fuit dans un récipient hermétique et le placer dans un endroit sûr jusqu'au traitement des déchets.

Déchets 5

Mise à jour : 2006-11-17

Les déchets sous forme de solution peuvent être réduits, neutralisés et déversés à l'égout. Ces réactions produisant de la chaleur, elles doivent être faites sous contrôle, graduellement et par du personnel qualifié portant l'équipement de protection personnel approprié. Il est très important de procéder à la réduction des ions hypochlorites avant de neutraliser l'hydroxyde présent afin d'éviter les émissions de chlore gazeux. Ainsi, les ions hypochlorites doivent d'abord être réduits en chlorures en ajoutant du thiosulfate de sodium, du sulfite de sodium ou du bisulfite de sodium. Pour vérifier que la réduction est complète, on peut ajouter quelques gouttes d'une solution de peroxyde d'hydrogène à 3 % à un échantillon du déchet. L'émission de bulles d'oxygène indique que la réduction n'est pas complète. Une fois l'hypochlorite réduit, on peut procéder à la neutralisation de l'hydroxyde de sodium par l'ajout d'un acide dilué.

Pour de grandes quantités, consulter le ministère de l'Environnement.

Propriétés toxicologiques

Absorption (</prevention/reptox/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#Absorption>)

Mise à jour : 2006-09-20

Il n'y a aucune donnée concernant l'absorption de ce produit. Toutefois, il est peu probable que ce produit soit absorbé dans l'organisme de façon significative puisqu'il exerce une action locale qui détruit les tissus.

Toxicocinétique [7](#) [24](#)

Mise à jour : 2006-09-20

Aucune donnée sur la toxicocinétique de ce produit n'a été trouvée dans les sources documentaires consultées.

Irritation (</prevention/reptox/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#Irritation>) et Corrosion (</prevention/reptox/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#Corrosion>) [3](#) [7](#) [25](#) [26](#) [27](#)

Mise à jour : 2006-09-20

Ce produit est irritant et corrosif pour la peau, les yeux, les voies respiratoires et digestives. La gravité des symptômes peut varier selon les conditions d'exposition (durée de contact, concentration des solutions, etc.).

Sur la peau, il peut causer des brûlures graves avec des ulcérations profondes.

Le contact avec les yeux cause une sensation de brûlure et peut endommager la cornée.

Lorsque les conditions d'utilisation du produit génère des concentrations importantes de chlore dans l'air, de l'oedème pulmonaire peut survenir. Les symptômes de l'oedème pulmonaire (principalement toux et difficultés respiratoires) se manifestent souvent après un délai pouvant aller jusqu'à 48 heures. L'effort physique peut aggraver ces symptômes. Le repos et la surveillance médicale sont par conséquent essentiels.

Suite à l'ingestion, on observe des brûlures et des lésions de la bouche, du pharynx, de l'oesophage et de l'estomac, des nausées, des vomissements sanglants et une possibilité de collapsus et de mort.

La littérature rapporte un cas exceptionnel de déversement d'un camion contenant une solution d'hypochlorite de sodium (14 %) pour la piscine. Un homme est resté coincé sous le camion et la solution s'est déversée sur lui. L'exposition lui a causé de l'érosion des tissus mous et des muscles, la séparation des tissus cutanés, la décoloration des os et il est mort en moins de 10 minutes.

Des dermites de contact de type irritatif peuvent survenir lors de contacts répétés avec les solutions de ce produit.

Effets aigus

Mise à jour : 2006-09-20

Aucune donnée concernant les effets aigus de ce produit n'a été trouvée dans les sources documentaires consultées. Pour une évaluation complète des propriétés toxicologiques, veuillez vous référer aux autres sections de cette fiche.

Effets chroniques

Mise à jour : 2006-09-20

Aucune donnée concernant les effets chroniques de ce produit n'a été trouvée dans les sources documentaires consultées. Pour une évaluation complète des propriétés toxicologiques, veuillez vous référer aux autres sections de cette fiche.

Sensibilisation (</prevention/reptox/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#Sensibilisation>)

Mise à jour : 2006-09-20

Aucune donnée concernant la sensibilisation respiratoire n'a été trouvée dans les sources documentaires consultées.

Ce produit peut causer de la sensibilisation cutanée.

Justification des effets [3](#) [28](#) [29](#) [30](#) [31](#) [32](#)

Mise à jour : 2006-09-20

Une seule étude rapporte de la sensibilisation cutanée causée par une exposition professionnelle chez un chirurgien vétérinaire qui utilisait occasionnellement un produit désinfectant contenant de 3 à 4 % d'hypochlorite de sodium pour se laver les mains et les avant-bras. Des tests cutanés fermés ont donné des réponses positives avec les solutions du produit désinfectant et avec différentes solutions d'hypochlorite de sodium (0,25, 0,5, 1 et 2 %). On ne connaît pas l'atopie du travailleur.

Plusieurs tests cutanés fermés ont donné des résultats positifs chez des personnes qui utilisaient des solutions désinfectantes (contenant de l'hypochlorite de sodium) lors de l'entretien ménager.

Des tests épicutanés effectués chez des volontaires et le test de Buehler effectué chez le cochon d'Inde, tous deux avec des solutions d'hypochlorite de sodium, ont donné des résultats négatifs.

Effets sur le développement (</prevention/reptox/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#Développement> (Effets sur le))

Mise à jour : 2006-09-20

Aucune donnée concernant un effet sur le développement n'a été trouvée dans les sources documentaires consultées.

Effets sur la reproduction (</prevention/reptox/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#Reproduction> (Effets sur la))

Mise à jour : 2006-09-20

Les données ne permettent pas de faire une évaluation adéquate des effets sur la reproduction.

Justification des effets [33](#)

Effet sur la fertilité

Meier et al. (1985) ont effectué une étude par ingestion d'eau chlorée avec de l'hypochlorite de sodium (0, 1,6, 4 et 8 mg/kg/j, 1 ml/j pendant 5 jours) chez la souris. Une augmentation statistiquement significative des anomalies de la tête des spermatozoïdes a été observée, 3 semaines après le traitement, aux deux plus fortes doses lors de la première expérimentation et à toutes les doses lors de la seconde. Aucune différence dans les anomalies de la tête des spermatozoïdes n'a été observée 1 et 5 semaines après le traitement. Les effets sur la reproduction n'ont pas été évalués dans cette étude.

Données sur le lait maternel (</prevention/reptox/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#Lait maternel> (Données sur le))

Mise à jour : 2006-09-20

Il n'y a aucune donnée concernant l'excrétion ou la détection dans le lait.

Effets cancérogènes (/prevention/reptox/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#Cancérogène (Effet)) 35

Mise à jour : 2006-09-20

Évaluation du C.I.R.C. : L'agent (le mélange, les circonstances d'exposition) ne peut pas être classé quant à sa cancérogénicité pour l'homme (groupe 3).

Justification des effets 34 35 36 37

Le CIRC (1991) considère que les **sels d'hypochlorite** ne peuvent être classés quant à leur cancérogénicité pour l'homme car il n'y a pas de donnée chez l'humain et les données disponibles sont insuffisantes chez l'animal.

Effets cancérogènes

Étude chez l'humain

Une analyse épidémiologique (méta-analyse) des cas de cancer parmi la population buvant de l'eau chlorée, avec entre autres de l'hypochlorite de sodium, a permis de mettre en évidence une augmentation significative de l'incidence du cancer rectal et de la vessie. L'étude s'avère insuffisante car l'hypochlorite de sodium n'est pas le seul produit impliqué à cause de la présence de sous-produits de chloration, dont le chloroforme (Morris et al., 1992).

Études chez l'animal

Le NTP (1992) a réalisé une étude par ingestion d'eau chlorée avec de l'hypochlorite de sodium (0, 70, 140 et 275 ppm de chlore libre dans de l'eau de consommation) chez le rat et la souris pendant deux ans. Aucun effet sur le taux de survie n'a été observé chez les rats et les souris. Le poids corporel était légèrement plus bas chez les souris, chez les rats mâles et chez les rats femelles (à la dose la plus élevée) comparativement à leurs groupes contrôles respectifs. Il y a eu une diminution de la consommation d'eau en fonction de la dose chez les deux espèces. Une augmentation significative de l'incidence de leucémie chez le rat femelle à la dose moyenne (140 ppm) a été observée. Aucun autre effet néoplasique ou non néoplasique n'a été observé chez les deux espèces. Le NTP conclut qu'il n'y a pas d'évidence d'activité cancérogène chez le rat mâle et chez les souris tandis que l'activité cancérogène n'est pas suffisamment évidente chez le rat femelle.

Soffritti et al. (1997) ont effectué une étude chez le rat dont l'eau de consommation était chlorée avec de l'hypochlorite de sodium à 12 % (0, 100, 500 et 750 mg/l) pendant 104 semaines. Il y a eu une diminution de la consommation moyenne d'eau en fonction de la dose et le poids corporel était légèrement plus bas chez les rats exposés à 750 mg/l. Le taux de survie était plus élevé à 100 mg/l chez le rat mâle et à 0 et 750 mg/l chez la femelle. On a observé une augmentation non significative de l'incidence de tumeurs malignes (à toutes les doses) et de tumeurs de l'estomac (100 et 750 mg/l) chez le mâle et, une augmentation non significative de la fréquence de lymphomes et de leucémies chez la femelle à toutes les doses. Aucun changement de comportement ou d'effet non oncologique n'a été rapporté. Cependant, les résultats ne sont pas statistiquement significatifs et l'eau contenait d'autres composantes (chlorures, chlorates, carbonates).

Effets mutagènes (/prevention/reptox/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#Mutagène (Effet))

Mise à jour : 2006-09-20

Les données ne permettent pas de faire une évaluation adéquate de l'effet mutagène.

Justification des effets [38](#) [39](#) [40](#) [41](#) [42](#) [43](#) [44](#)

Effet sur cellules somatiques

Études chez l'animal

Deux tests d'aberration chromosomique sur la moelle osseuse, un chez la souris par la voie orale et l'autre chez le rat par une voie non spécifiée, ont donné des résultats négatifs.

Deux tests du micronoyaux sur la moelle osseuse de souris, un par la voie orale et l'autre par la voie non usuelle en milieu de travail, se sont avérés négatifs.

Études *in vitro*

Un test d'aberration chromosomique sur des fibroblastes d'embryon humain a donné des résultats négatifs tandis que le test d'échanges des chromatides soeurs, sur le même type de cellules, a donné des résultats positifs.

Trois tests d'aberration chromosomique ont été réalisés. Des résultats positifs ont été obtenus sur des fibroblastes et sur des cellules pulmonaires de hamster chinois alors que le troisième, sur des lymphocytes humains, s'est avéré négatif.

Dose létale 50 et concentration létale 50 [3](#)

Mise à jour : 2006-09-20

DL₅₀

Rat (Orale) : 5 000 mg/kg

Rat (Orale) : 8 200 mg/kg

Premiers secours

Premiers secours

Mise à jour : 2006-09-20

Inhalation

En cas d'inhalation de vapeurs ou de brouillards, amener la personne dans un endroit aéré et la placer en position semi-assise. Si elle ne respire pas, lui donner la respiration artificielle. En cas de difficultés respiratoires, lui donner de l'oxygène. La transférer immédiatement au service d'urgence le plus près. Les symptômes de l'oedème pulmonaire peuvent apparaître après un délai de plusieurs heures et sont aggravés par l'effort physique. Le repos et la surveillance médicale sont par conséquent essentiels.

Contact avec les yeux

Rincer rapidement les yeux en utilisant une grande quantité d'eau pendant au moins 30 minutes. Consulter un médecin.

Contact avec la peau

Retirer rapidement les vêtements contaminés en utilisant des gants appropriés. Rincer la peau avec de l'eau pendant 20 minutes ou jusqu'à ce que le produit soit éliminé. Consulter un médecin.

Ingestion

En cas d'ingestion, rincer la bouche. Faire boire un verre d'eau. Ne pas faire vomir et consulter un médecin. Ne jamais administrer quoi que ce soit par la bouche à une personne inconsciente ou qui a des convulsions.

Réglementation

Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT) (/prevention/reptox/simdut/)

Classification selon le SIMDUT 2015 - [Note au lecteur \(/prevention/reptox/Pages/avis-lecteur-classification-simdut-2015.aspx\)](/prevention/reptox/Pages/avis-lecteur-classification-simdut-2015.aspx)

Mise à jour : 2015-06-18

Corrosion cutanée/irritation cutanée - Catégorie 2 [7](#) [44](#) [45](#)

Lésions oculaires graves/irritation oculaire - Catégorie 1 [7](#) [44](#) [45](#) [46](#)

Toxicité pour certains organes cibles - exposition unique (irritation des voies respiratoires) - Catégorie 3 - Irritation des voies respiratoires

**Danger**

Provoque une irritation cutanée (H315)
Provoque de graves lésions des yeux (H318)
Peut irriter les voies respiratoires (H335)

[Divulcation des ingrédients \(/prevention/reptox/simdut-2015/Pages/seuil-divulgation.aspx\)](/prevention/reptox/simdut-2015/Pages/seuil-divulgation.aspx)

Règlement sur le transport des marchandises dangereuses (TMD) 47

Mise à jour : 2004-11-30

Classification



Numéro UN : UN1791

Classe 8 Matières corrosives (Groupe d'emballage II)

Références

▲1. Kroschwitz, J.I., *Kirk-Othmer encyclopedia of chemical technology*. 5th ed. Hoboken, N.J. : John Wiley & Sons. (2004-).
[RT-423004 (http://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/in/fr/search.xhtml?sf=*&query=lc=RT-423004)]

▲1. Kroschwitz, J.I., *Kirk-Othmer encyclopedia of chemical technology*. 5th ed. Hoboken, N.J. : John Wiley & Sons. (2004-).
[RT-423004 (http://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/in/fr/search.xhtml?sf=*&query=lc=RT-423004)]

▲1. Kroschwitz, J.I., *Kirk-Othmer encyclopedia of chemical technology*. 5th ed. Hoboken, N.J. : John Wiley & Sons. (2004-).
[RT-423004 (http://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/in/fr/search.xhtml?sf=*&query=lc=RT-423004)]

▲2. Environnement Canada / Services de la protection de l'environnement, *L'hypochlorite de sodium*. Enviroguide. Ottawa :
Ministère des Approvisionnements et Services Canada. (1985). En 48-10/36-1985F. [MO-008105
(http://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/in/fr/search.xhtml?sf=*&query=lc=MO-008105)]

▲3. Racioppi, F. et al., «Household bleaches based on sodium hypochlorite : review of acute toxicology and poison control center

experience.» *Food and Chemical Toxicology*. Vol. 32, no. 9, p. 845-861. (1994).

▲3. Racioppi, F. et al., «Household bleaches based on sodium hypochlorite : review of acute toxicology and poison control center experience.» *Food and Chemical Toxicology*. Vol. 32, no. 9, p. 845-861. (1994).

▲3. Racioppi, F. et al., «Household bleaches based on sodium hypochlorite : review of acute toxicology and poison control center experience.» *Food and Chemical Toxicology*. Vol. 32, no. 9, p. 845-861. (1994).

▲4. Bohnet, M. et al., *Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry*. 7th. Wiley InterScience (John Wiley & Sons). (2003-). <http://www3.interscience.wiley.com> (<http://www3.interscience.wiley.com>) (<http://www3.interscience.wiley.com/cgi-bin/mrwhome/104554801/HOME>)

▲4. Bohnet, M. et al., *Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry*. 7th. Wiley InterScience (John Wiley & Sons). (2003-). <http://www3.interscience.wiley.com> (<http://www3.interscience.wiley.com>) (<http://www3.interscience.wiley.com/cgi-bin/mrwhome/104554801/HOME>)

▲5. The Chlorine Institute, *Sodium hypochlorite manual*. Pamphlet, Vol. 96, 2. Arlington, VA : The Chlorine Institute. (2000). [MO 018581 (http://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/in/fr/search.xhtml?sf=*&query=lc=MO 018581)]

▲5. The Chlorine Institute, *Sodium hypochlorite manual*. Pamphlet, Vol. 96, 2. Arlington, VA : The Chlorine Institute. (2000). [MO 018581 (http://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/in/fr/search.xhtml?sf=*&query=lc=MO 018581)]

▲5. The Chlorine Institute, *Sodium hypochlorite manual*. Pamphlet, Vol. 96, 2. Arlington, VA : The Chlorine Institute. (2000). [MO 018581 (http://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/in/fr/search.xhtml?sf=*&query=lc=MO 018581)]

▲6. O'Neil, M.J., Smith, A. et Heckelman, P.E., *The Merck index : an encyclopedia of chemicals, drugs, and biologicals*. 13th ed. Cambridge, MA : Cambridge Soft; Merck & CO. (2001). [RM-403001 (http://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/in/fr/search.xhtml?sf=*&query=lc=RM-403001)]

▲7. France. Institut national de recherche et de sécurité, *Fiche toxicologique no 157 : Eaux et extraits de Javel, hypochlorite de sodium en solution*. Cahiers de notes documentaires. Paris : INRS. (2006). [RE-005509 (http://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/in/fr/search.xhtml?sf=*&query=lc=RE-005509)] <http://www.inrs.fr/publications/bdd/fichetox.html> (<http://www.inrs.fr/publications/bdd/fichetox.html>)
<http://www.inrs.fr/publications/bdd/fichetox/fiche.html?refINRS=FICHETOX 157> (<http://www.inrs.fr/publications/bdd/fichetox/fiche.html?refINRS=FICHETOX 157>)

▲7. France. Institut national de recherche et de sécurité, *Fiche toxicologique no 157 : Eaux et extraits de Javel, hypochlorite de sodium en solution*. Cahiers de notes documentaires. Paris : INRS. (2006). [RE-005509 (http://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/in/fr/search.xhtml?sf=*&query=lc=RE-005509)] <http://www.inrs.fr/publications/bdd/fichetox.html> (<http://www.inrs.fr/publications/bdd/fichetox.html>)
<http://www.inrs.fr/publications/bdd/fichetox/fiche.html?refINRS=FICHETOX 157> (<http://www.inrs.fr/publications/bdd/fichetox/fiche.html?refINRS=FICHETOX 157>)

▲7. France. Institut national de recherche et de sécurité, *Fiche toxicologique no 157 : Eaux et extraits de Javel, hypochlorite de sodium en solution*. Cahiers de notes documentaires. Paris : INRS. (2006). [RE-005509 (http://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/in/fr/search.xhtml?sf=*&query=lc=RE-005509)] <http://www.inrs.fr/publications/bdd/fichetox.html> (<http://www.inrs.fr/publications/bdd/fichetox.html>)
<http://www.inrs.fr/publications/bdd/fichetox/fiche.html?refINRS=FICHETOX 157> (<http://www.inrs.fr/publications/bdd/fichetox/fiche.html?refINRS=FICHETOX 157>)

▲7. France. Institut national de recherche et de sécurité, *Fiche toxicologique no 157 : Eaux et extraits de Javel, hypochlorite de sodium en solution*. Cahiers de notes documentaires. Paris : INRS. (2006). [RE-005509 (http://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/in/fr/search.xhtml?sf=*&query=lc=RE-005509)] <http://www.inrs.fr/publications/bdd/fichetox.html> (<http://www.inrs.fr/publications/bdd/fichetox.html>)
http://www.inrs.fr/publications/bdd/fichetox/fiche.html?refINRS=FICHETOX_157 (http://www.inrs.fr/publications/bdd/fichetox/fiche.html?refINRS=FICHETOX_157)

▲7. France. Institut national de recherche et de sécurité, *Fiche toxicologique no 157 : Eaux et extraits de Javel, hypochlorite de sodium en solution*. Cahiers de notes documentaires. Paris : INRS. (2006). [RE-005509 (http://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/in/fr/search.xhtml?sf=*&query=lc=RE-005509)] <http://www.inrs.fr/publications/bdd/fichetox.html> (<http://www.inrs.fr/publications/bdd/fichetox.html>)
http://www.inrs.fr/publications/bdd/fichetox/fiche.html?refINRS=FICHETOX_157 (http://www.inrs.fr/publications/bdd/fichetox/fiche.html?refINRS=FICHETOX_157)

▲8. Environmental Protection Agency, *Red facts : sodium and calcium hypochlorite salts*. Washington (DC). (1991). Microfiche : PB92-171958, EPA/540/FS-92/189 <http://www.epa.gov/oppsrrd1/REDs/factsheets/0029fact.pdf> (<http://www.epa.gov/oppsrrd1/REDs/factsheets/0029fact.pdf>)

▲9. Patty, F.A., Harris, R.L. et Ayer, H.E., *Patty's industrial hygiene*. A Wiley-Interscience publication, 5th ed. New York (Toronto) : John Wiley & Sons. (2000). [RM-214007 (http://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/in/fr/search.xhtml?sf=*&query=lc=RM-214007)] <http://www3.interscience.wiley.com> (<http://www3.interscience.wiley.com/>) (<http://www3.interscience.wiley.com/cgi-bin/mrwhome/104554794/HOME>)

▲10. World Health Organization (WHO), *Chlorine*. PIM 947. London, UK. (1998). <http://www.inchem.org/documents/pims/chemical/pim947.htm> (<http://www.inchem.org/documents/pims/chemical/pim947.htm>)

▲11. IARC Working Group on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans, *Some drinking-water disinfectants and contaminants, including arsenic*. IARC monographs on the evaluation of carcinogenic risks to humans, Vol. 84. Lyon : International Agency for Research on Cancer. (2004).

<https://monographs.iarc.fr/wp-content/uploads/2018/06/mono84.pdf> (<https://monographs.iarc.fr/wp-content/uploads/2018/06/mono84.pdf>)

<http://monographs.iarc.fr/> (<http://monographs.iarc.fr/>)

▲11. IARC Working Group on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans, *Some drinking-water disinfectants and contaminants, including arsenic*. IARC monographs on the evaluation of carcinogenic risks to humans, Vol. 84. Lyon : International Agency for Research on Cancer. (2004).

<https://monographs.iarc.fr/wp-content/uploads/2018/06/mono84.pdf> (<https://monographs.iarc.fr/wp-content/uploads/2018/06/mono84.pdf>)

<http://monographs.iarc.fr/> (<http://monographs.iarc.fr/>)

▲12. Hecht, G. et al., *Exposition aux chloramines lors du conditionnement des légumes frais prêts à l'emploi*. Cahiers de notes documentaires - Hygiène et sécurité du travail. Nancy : INRS. (1998). 173. <http://www1.inrs.fr/inrs-pub/inrs01.nsf>

[/inrs01_catalog_view/A4CA406E6178CC0AC1256C9100528B0D/\\$File/nd2087.pdf](#) ([http://www1.inrs.fr/inrs-pub/inrs01.nsf/inrs01_catalog_view/A4CA406E6178CC0AC1256C9100528B0D/\\$File/nd2087.pdf](http://www1.inrs.fr/inrs-pub/inrs01.nsf/inrs01_catalog_view/A4CA406E6178CC0AC1256C9100528B0D/$File/nd2087.pdf))

▲12. Hecht, G. et al., *Exposition aux chloramines lors du conditionnement des légumes frais prêts à l'emploi*. Cahiers de notes documentaires - Hygiène et sécurité du travail. Nancy : INRS. (1998). 173. [http://www1.inrs.fr/inrs-pub/inrs01.nsf/inrs01_catalog_view/A4CA406E6178CC0AC1256C9100528B0D/\\$File/nd2087.pdf](http://www1.inrs.fr/inrs-pub/inrs01.nsf/inrs01_catalog_view/A4CA406E6178CC0AC1256C9100528B0D/$File/nd2087.pdf) ([http://www1.inrs.fr/inrs-pub/inrs01.nsf/inrs01_catalog_view/A4CA406E6178CC0AC1256C9100528B0D/\\$File/nd2087.pdf](http://www1.inrs.fr/inrs-pub/inrs01.nsf/inrs01_catalog_view/A4CA406E6178CC0AC1256C9100528B0D/$File/nd2087.pdf))

▲13. Héry, M. et Dornier, G., *Chloramines dans les piscines et l'agroalimentaire*. Le point des connaissances sur.... INRS. (2000). [http://www1.inrs.fr/inrs-pub/inrs01.nsf/inrs01_catalog_view/F6C0FB6025F87706C1256CD900517270/\\$File/ed5007.pdf](http://www1.inrs.fr/inrs-pub/inrs01.nsf/inrs01_catalog_view/F6C0FB6025F87706C1256CD900517270/$File/ed5007.pdf) ([http://www1.inrs.fr/inrs-pub/inrs01.nsf/inrs01_catalog_view/F6C0FB6025F87706C1256CD900517270/\\$File/ed5007.pdf](http://www1.inrs.fr/inrs-pub/inrs01.nsf/inrs01_catalog_view/F6C0FB6025F87706C1256CD900517270/$File/ed5007.pdf))

▲13. Héry, M. et Dornier, G., *Chloramines dans les piscines et l'agroalimentaire*. Le point des connaissances sur.... INRS. (2000). [http://www1.inrs.fr/inrs-pub/inrs01.nsf/inrs01_catalog_view/F6C0FB6025F87706C1256CD900517270/\\$File/ed5007.pdf](http://www1.inrs.fr/inrs-pub/inrs01.nsf/inrs01_catalog_view/F6C0FB6025F87706C1256CD900517270/$File/ed5007.pdf) ([http://www1.inrs.fr/inrs-pub/inrs01.nsf/inrs01_catalog_view/F6C0FB6025F87706C1256CD900517270/\\$File/ed5007.pdf](http://www1.inrs.fr/inrs-pub/inrs01.nsf/inrs01_catalog_view/F6C0FB6025F87706C1256CD900517270/$File/ed5007.pdf))

▲14. Directions des risques biologiques, environnementaux et occupationnels, *Les intoxications aiguës au chlore dans les piscines publiques du Québec*. Québec : Institut national de santé publique du Québec. (2002). INSPQ-2002-004. http://www.inspq.qc.ca/pdf/publications/083_IntoxChlorePiscinesPub.pdf (http://www.inspq.qc.ca/pdf/publications/083_IntoxChlorePiscinesPub.pdf)

▲15. *Règlement sur la santé et la sécurité du travail [S-2.1, r. 13]*. Québec : Éditeur officiel du Québec. [RJ-510071 (http://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/in/fr/search.xhtml?sf=*&query=lc=RJ-510071)] <http://legisquebec.gouv.qc.ca/fr/ShowDoc/cr/S-2.1,%20r.%2013> (<http://legisquebec.gouv.qc.ca/fr/ShowDoc/cr/S-2.1,%20r.%2013>)

▲16. *Loi sur la santé et la sécurité du travail [L.R.Q., chapitre S-2.1]*. Québec : Éditeur officiel du Québec. (2004). [RJ-500018 (http://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/in/fr/search.xhtml?sf=*&query=lc=RJ-500018)] <http://www3.publicationsduquebec.gouv.qc.ca/loisreglements.fr.html> (<http://www3.publicationsduquebec.gouv.qc.ca/loisreglements.fr.html>) http://www2.publicationsduquebec.gouv.qc.ca/dynamicSearch/telecharge.php?type=3&file=/S_2_1/S2_1R4.HTM (http://www2.publicationsduquebec.gouv.qc.ca/dynamicSearch/telecharge.php?type=3&file=/S_2_1/S2_1R4.HTM)

▲17. Forsberg, K. et Keith, L.H., *Instant Gloves + CPC Database*. Version 2.0. Blacksburg, VA : Instant Reference Sources Inc. (1999). <http://www.instantref.com/inst-ref.htm> (<http://www.instantref.com/inst-ref.htm>)

▲18. Battle, L.A. et al., *Bretherick's handbook of reactive chemical hazards*. Vol. 1, 5th ed. Oxford; Toronto : Butterworth-Heinemann. (1995). [RS-415001 (http://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/in/fr/search.xhtml?sf=*&query=lc=RS-415001)]

▲19. National Fire Protection Association, *Fire protection guide to hazardous materials*. 13th ed. Quincy, Mass. : NFPA. (2002). [RR-334001 (http://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/in/fr/search.xhtml?sf=*&query=lc=RR-334001)]

▲20. Leleu, J., *Réactions chimiques dangereuses*. Réimp. 1996. Paris : INRS. (1987). www.inrs.fr/dms/inrs/CataloguePapier/ED/TI-ED-697/ed697.pdf (<http://www.inrs.fr/dms/inrs/CataloguePapier/ED/TI-ED-697/ed697.pdf>)

▲21. *Kirk-Othmer concise encyclopedia of chemical technology*. 4th ed. New York : John Wiley & Sons. (1999). [RT-423007 (http://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/in/fr/search.xhtml?sf=*&query=lc=RT-423007)]

▲22. *Troubles d'irritation respiratoire chez les travailleurs des piscines*. Document pour le médecin du travail. INRS. (2005). [http://www.inrs.fr/INRS-PUB/inrs01.nsf/inrs01_search_view_view/EA758B6EDA47FE56C1256FD5002CAAE3/\\$FILE/tf138.pdf](http://www.inrs.fr/INRS-PUB/inrs01.nsf/inrs01_search_view_view/EA758B6EDA47FE56C1256FD5002CAAE3/$FILE/tf138.pdf) ([http://www.inrs.fr/INRS-PUB/inrs01.nsf/inrs01_search_view_view/EA758B6EDA47FE56C1256FD5002CAAE3/\\$FILE/tf138.pdf](http://www.inrs.fr/INRS-PUB/inrs01.nsf/inrs01_search_view_view/EA758B6EDA47FE56C1256FD5002CAAE3/$FILE/tf138.pdf))

- ▲23. *Alternative Disinfectants and Oxidants Guidance Manual*. United States Environmental Protection Agency. (1999). EPA 815-R-99-014. http://www.epa.gov/safewater/mdbp/alternative_disinfectants_guidance.pdf (http://www.epa.gov/safewater/mdbp/alternative_disinfectants_guidance.pdf)
- ▲24. RTP expert panel, «Chapter 2 : Chlorine.» *Regulatory Toxicology and Pharmacology*. Vol. 20, no. 1, p. S69-S125. (1994).
- ▲25. Grant, W.M., *Toxicology of the eye : effects on the eyes and visual systems from chemicals, drugs, metals and minerals, plants, toxins and venoms; also, systemic side effects from eye medications*. 3rd. ed. Springfield (ILL) : Charles C. Thomas. (1986).
- ▲26. Momma, J. et al., «Acute oral toxicity and ocular irritation of chemicals in bleaching agents.» *Journal of the Food Hygiene Society of Japan*. Vol. 27, no. 5, p. 553-560. (1986). [AP-026059 (http://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/in/fr/search.xhtml?sf=*&query=lc=AP-026059)]
- ▲27. Rao, V.J. et Hearn, W.L., «Death from pool chlorine - an unusual case.» *Journal of Forensic Sciences*. Vol. 33, no. 3, p. 812-815. (1988). [AP-022782 (http://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/in/fr/search.xhtml?sf=*&query=lc=AP-022782)]
- ▲28. van Joost, T. et al., «Sodium hypochlorite sensitization.» *Contact Dermatitis*. Vol. 16, no. 2, p. 114. (1987). [AP-040864 (http://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/in/fr/search.xhtml?sf=*&query=lc=AP-040864)]
- ▲29. Habets, J.M.W., Geursen-Reitsma, A.M. et Stolz, E., «Sensitization to sodium hypochlorite causing hand dermatitis.» *Contact Dermatitis*. Vol. 15, p. 140-142. (1986). [AP-041411 (http://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/in/fr/search.xhtml?sf=*&query=lc=AP-041411)]
- ▲30. Eun, H.C., Lee, A.Y. et Lee, Y.S., «Sodium hypochlorite dermatitis.» *Contact Dermatitis*. Vol. 11, no. 1, p. 45. (1984). [AP-041412 (http://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/in/fr/search.xhtml?sf=*&query=lc=AP-041412)]
- ▲31. Hostynek, J.J. et al., «Hypochlorite sensitivity in man.» *Contact Dermatitis*. Vol. 20, p. 32-37. (1989). [AP-024749 (http://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/in/fr/search.xhtml?sf=*&query=lc=AP-024749)]
- ▲32. Caliskan, M.K., Türkün, M. et Alper, S., «Allergy to sodium hypochlorite during root canal therapy : a case report.» *International Endodontic Journal*. Vol. 27, p. 163-167. (1994). [AP-059020 (http://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/in/fr/search.xhtml?sf=*&query=lc=AP-059020)]
- ▲33. Meier, J.R. et al., «Evaluation of chemicals used for drinking water disinfection for production of chromosomal damage and sperm-head abnormalities in mice.» *Environmental Mutagenesis*. Vol. 7, p. 201-211. (1985). [AP-039173 (http://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/in/fr/search.xhtml?sf=*&query=lc=AP-039173)]
- ▲34. National Toxicology Program, *NTP technical report on the toxicology and carcinogenesis studies of chlorinated water (CAS 7782-50-5 and 7681-52-9) and chloraminated water (CAS 10599-90-3) (deionized and charcoal-filtered) in F344/N rats and B6C3F1 mice (drinking studies)*. Research Triangle Park. (1992). NTP TR-392. [MO-016120 (http://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/in/fr/search.xhtml?sf=*&query=lc=MO-016120)] http://ntp.niehs.nih.gov/ntp/htdocs/LT_rpts/tr392.pdf (http://ntp.niehs.nih.gov/ntp/htdocs/LT_rpts/tr392.pdf)
- ▲35. IARC Working Group on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans, *Chlorinated drinking-water; chlorination by-products; so other halogenated compounds; cobalt and cobalt compounds*. IARC monographs on the evaluation of carcinogenic risks to humans, Vol. 52. Lyon : International Agency for Research on Cancer. (1991).

<https://monographs.iarc.fr/wp-content/uploads/2018/06/mono52.pdf> (<https://monographs.iarc.fr/wp-content/uploads/2018/06/mono52.pdf>)

<http://www.iarc.fr> (<http://www.iarc.fr/>)

▲36. Morris, R.D. et al., «Chlorination, chlorination by-products, and cancer : a meta-analysis.» *American Journal of Public Health*. Vol. 82, no. 7, p. 955-963. (1992).

▲37. Soffritti, M. et al., «Results of long-term carcinogenicity studies of chlorine in rats.» *Annals of the New York Academy of Sciences*. Vol. 837, p. 189-208. (1997).

▲38. Ishidate, M. et al., «Primary mutagenicity screening of food additives currently used in Japan.» *Food and Chemical Toxicology*. Vol. 22, no. 8, p. 623-636. (1984). [AP-019737 (http://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/in/fr/search.xhtml?sf=*&query=lc=AP-019737)]

▲39. Hayashi, M. et al., «Micronucleus tests in mice on 39 food additives and eight miscellaneous chemicals : research section.» *Food and Chemical Toxicology*. Vol. 26, no. 6, p. 487-500. (1988). [AP-021013 (http://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/in/fr/search.xhtml?sf=*&query=lc=AP-021013)]

▲40. Matsuoka, A., Hayashi, M. et Ishidate, M., «Chromosomal aberration tests on 29 chemicals combined with S9 mix in vitro.» *Mutation Research*. Vol. 66, p. 277-290. (1979). [AP-005164 (http://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/in/fr/search.xhtml?sf=*&query=lc=AP-005164)]

▲41. Sasaki, M. et al., «Cytogenetic effects of 60 chemicals on cultured human and chinese hamster cells.» *Kromosomo*. Vol. 20, p. 574-584. (1980). [AP-049430 (http://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/in/fr/search.xhtml?sf=*&query=lc=AP-049430)]

▲42. Abernethy, D.J., Frazelle, J.H. et Boreiko, C.J., «Relative cytotoxic and transforming potential of respiratory irritants in the C3H/10T cell transformation system.» *Environmental Mutagenesis*. Vol. 5, p. 419. (1983). [AP-049922 (http://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/in/fr/search.xhtml?sf=*&query=lc=AP-049922)]

▲43. Kawashi, T. et al., *Results of recent studies on the relevance of various short-term screening tests in Japan*. Elsevier-North-Holland Biomedical Press. (1980). [MO-005219 (http://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/in/fr/search.xhtml?sf=*&query=lc=MO-005219)]

▲44. Bureau européen des substances chimiques, *IUCLID Dataset : Sodium hypochlorite*. Ispra, Italie : Commission européenne. (2000). <http://ecb.jrc.it/existing-chemicals/> (<http://ecb.jrc.it/existing-chemicals/>)
<http://ecb.jrc.it/IUCLID-Data-Sheet/7681529.pdf> (<http://ecb.jrc.it/IUCLID-Data-Sheet/7681529.pdf>)

▲44. Bureau européen des substances chimiques, *IUCLID Dataset : Sodium hypochlorite*. Ispra, Italie : Commission européenne. (2000). <http://ecb.jrc.it/existing-chemicals/> (<http://ecb.jrc.it/existing-chemicals/>)
<http://ecb.jrc.it/IUCLID-Data-Sheet/7681529.pdf> (<http://ecb.jrc.it/IUCLID-Data-Sheet/7681529.pdf>)

▲45. Centre canadien d'hygiène et de sécurité au travail, *CHEMINFO*, Hamilton, Ont. : Canadian Centre for Occupational Health and Safety <http://ccinfoweb.ccohs.ca/cheminfo/search.html> (<http://ccinfoweb.ccohs.ca/cheminfo/search.html>)

▲46. Grant, W.M. et Schuman, J.S., *Toxicology of the eye : effects on the eyes and visual systems from chemicals, drugs, metals and minerals, plants, toxins and venoms; also, systemic side effects from eye medications*. Vol. 2, 4^{ème} éd. Springfield, ILL : Charles C. Thomas. (1993). [RM-515030 (http://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/in/fr/search.xhtml?sf=*&query=lc=RM-515030)]

▲47. Canada. Ministère des transports, *Règlement sur le transport des marchandises dangereuses*. Ottawa : Éditions du gouvernement du Canada. (2014). [RJ-410222 (http://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/in/fr/search.xhtml?sf=*&query=lc=RJ-410222)] <http://www.tc.gc.ca/fra/tmd/clair-menu-497.htm> (<http://www.tc.gc.ca/fra/tmd/clair-menu-497.htm>)

<http://www.tc.gc.ca/tmd/menu.htm> (<http://www.tc.gc.ca/tmd/menu.htm>)

La cote entre [] provient de la banque [Information SST \(http://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/\)](http://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/) du Centre de documentation de la CNESST.