



Octobre 2015

Eau de Javel

Qu'est-ce que l'eau de Javel et quel est son usage ?

L'eau de Javel ou la Javel désigne communément une solution aqueuse d'hypochlorite de sodium. L'hypochlorite de sodium, liquide à température ambiante, est une substance basique de couleur jaune qui dégage une odeur caractéristique de chlore. De formule moléculaire NaOCl , il porte le numéro CAS 7681-52-9.

L'hypochlorite de sodium est très réactif et, mélangé à d'autres substances, il peut produire un gaz dangereux (p. ex., en contact avec l'acide chlorhydrique, il libère du gaz chloré) ou exploser (p. ex., avec de l'ammoniac). L'hypochlorite de sodium anhydre est particulièrement explosif.

L'hypochlorite de sodium conduit à une oxydation de macromolécules biologiques comme les protéines, les lipides et l'ADN ou crée des liaisons avec celles-ci. Ainsi s'explique le large spectre d'effets de l'eau de Javel ou de l'hypochlorite de sodium. Utilisés comme blanchissants ou détachants, ces produits possèdent également des propriétés désinfectantes et désodorisantes. L'hypochlorite de sodium est le composant essentiel de nombreux produits ménagers de nettoyage, de lessive et de vaisselle. Lorsqu'il est dilué dans de l'eau, il peut se transformer en acide hypochlorique et devenir ainsi un biocide très efficace. Les solutions de Javel peuvent donc être utilisées comme produit désinfectant pour l'eau potable, les stations d'épuration et les piscines. Elles agissent contre les virus, les bactéries, les parasites et les champignons, ainsi que, fortement concentrées, contre les prions.

Dans l'industrie, l'hypochlorite de sodium est principalement utilisé pour la synthèse chimique et comme agent de blanchiment pour le papier.

Exposition et effets sur la santé

L'être humain entre en contact avec l'hypochlorite de sodium principalement en utilisant des produits d'entretien qui en contiennent, en se baignant dans des piscines traitées au chlore ou en utilisant de l'eau potable.

L'hypochlorite de sodium est certes autorisé en Suisse pour la désinfection de l'eau potable, mais n'est guère utilisé. Il existe un seuil de tolérance pour le chlore libre dans l'eau potable. Ce seuil est fixé avant tout d'un point de vue « gustatif », le goût chloré étant assez mal accepté par le consommateur suisse.

L'hypochlorite de sodium, l'hypochlorite de calcium ou le chlore sont employés dans les piscines pour la désinfection de l'eau des bassins. Des substances organiques amenées dans cette eau par les baigneurs, comme l'urine, la sueur, les pellicules et les cosmétiques vont se combiner avec le chlore et produire des dérivés de la chloration, telles les chloramines. La trichloramine, qui est volatile, va se libérer dans l'air, et, dans les piscines couvertes provoque l'odeur caractéristique de chlore. De nombreuses études réalisées en Europe traitent du lien entre la trichloramine et les maladies dermatologiques et respiratoires suite à des séjours fréquents (cours de natation pour bébés ou enfants, sportifs) ou de longue durée (maître-nageur, professeur de natation) dans des piscines. Le pouvoir irritant de la trichloramine est démontré. Concernant les effets à long terme, tel que l'asthme, les études épidémiologiques n'aboutissent pas toutes aux mêmes conclusions.



Sur mandat de l'Office fédéral de la santé publique (OFSP) et de la SUVA, la concentration en trichloramine a été mesurée dans l'air de 30 piscines couvertes durant les mois d'hiver 2007-2008. Il s'est avéré que les concentrations en trichloramine sont satisfaisantes et moins élevées que dans d'autres pays européens. Malgré cela, les professeurs de natation ou les maîtres-nageurs qui sont exposés dans le cadre de leur profession ont rapporté qu'ils éprouvaient, lors de concentrations élevées, des irritations des yeux, du nez et de la gorge. Les études suisses

et internationales ont incité la SUVA à déterminer en 2013 la plus haute concentration moyenne admissible d'exposition sur le lieu de travail (valeur MAK) pour la trichloramine (CAS 10025-85-1). Elle a été fixée à 0.3 mg/m³ d'air. Afin de ne pas dépasser cette valeur, il est conseillé de respecter les normes SIA 385/9 et SICC 2004.

Les propriétés toxiques des solutions de Javel dépendent des concentrations d'hypochlorite de sodium. De fortes concentrations (plus de 10 % de chlore actif) sont très corrosives, ce qui constitue le principal facteur de risque. L'ingestion d'hypochlorite de sodium peut provoquer des irritations ou des brûlures de la bouche, du pharynx mais aussi de l'œsophage ou de l'estomac. Le contact avec la peau et les yeux entraîne des irritations et des brûlures.

L'inhalation est uniquement significative lorsque l'hypochlorite de sodium est mélangé avec des acides (par exemple certains produits de nettoyage comme les détartrants) et dégage des gaz chlorés toxiques. Dans ce cas, différents symptômes typiques d'une intoxication au gaz chloré peuvent être observés : toux, vertiges, nausées, difficultés respiratoires, forte irritation et inflammation des muqueuses, conjonctivite. Les conséquences peuvent se traduire par une insuffisance respiratoire et la formation d'un œdème pulmonaire.

Des recherches effectuées sur les animaux ont montré que des expositions chroniques à l'hypochlorite de sodium ne provoquaient pas de dommages aux organes internes mais qu'elles pouvaient occasionner, dans certains cas, des modifications du poids corporel et du poids des organes ainsi que des irritations locales de la peau. Aucun effet n'a été constaté lors des études épidémiologiques auprès de personnes ayant consommé de l'eau potable chlorée.

Les essais de cancérogénicité effectués sur les animaux n'ont pas montré d'effet tumorigène suite à une exposition orale ou cutanée. Il existe quelques études *in vitro*, en partie mal documentées sur la mutagénicité. Une activité mutagène *in vitro* est certes supposée, mais les tests *in vivo* ont donné des résultats négatifs. Ni les études épidémiologiques, ni les essais sur les animaux n'ont indiqué un effet de l'hypochlorite de sodium sur la fertilité ou le développement du fœtus dans le ventre de la mère.

Lorsque l'hypochlorite de sodium est utilisé pour la désinfection des piscines, il faut tenir compte que l'hypochlorite n'est pas stable et se dégrade en produisant du chlorate qui va s'accumuler dans l'eau des bassins. La dégradation de l'hypochlorite est proportionnelle à l'augmentation de la température, à la durée d'entreposage et à la concentration en hypochlorite.

Sur la base d'études toxicologiques, le chlorate est considéré comme moyennement toxique ; ses effets sont liés au stress oxydatif sur les globules rouges. Il provoque une oxydation de leur membrane et une

altération de l'hémoglobine qui contient du fer oxydé (Fe³⁺). Celui-ci ne fixe alors plus l'oxygène et des symptômes d'anémie peuvent apparaître.

Evaluation des risques

En règle générale, les personnes entrent en contact avec de petites quantités d'hypochlorite de sodium, de façon irrégulière. Les produits ménagers doivent être étiquetés, selon leur concentration de chlore actif, comme produit « irritant », « corrosif » ou n'ont pas besoin, dans certains cas, d'un étiquetage particulier (voir aussi le paragraphe « Bases légales »). Des produits de nettoyage ou de lessive ainsi que des détergents pour siphons fortement concentrés sont disponibles dans le commerce. Leur utilisation peut provoquer des irritations ou des brûlures et il faut éviter tout contact avec la peau ou les yeux. Le port de gants et de lunettes est donc recommandé lors des nettoyages. Cette règle s'applique également aux personnes exposées professionnellement à des solutions ou des produits contenant de l'hypochlorite de sodium. Ceux-ci présentent une teneur élevée en chlore actif et des mesures concrètes doivent être prises, tel que le port d'équipement de protection personnel approprié (lunettes et gants).

Les cas d'intoxications à l'hypochlorite de sodium sont principalement dus à des erreurs (p. ex., lorsque le produit a été transvasé dans un autre contenant que celui d'origine) et à l'utilisation simultanée d'hypochlorite de sodium et d'acide (p. ex., les détartrants). Les enfants en bas âge sont particulièrement exposés car ils pourraient boire le contenu des bouteilles.

Lorsque l'on fréquente régulièrement une piscine couverte, il faut respecter les règles suivantes : être attentif à l'odeur de chlore qui, si elle est forte, indique une teneur élevée en chloramine. Dans les piscines en plein air ou des bassins plus grands, celle-ci est beaucoup plus faible. En outre, chacun peut contribuer à la maintenir à un faible niveau en se douchant avant de se baigner et en portant un bonnet de bain.

Compatibilité des matériaux (risques physico-chimiques)

Etant donné que l'eau de Javel peut réagir avec différents métaux, il est déconseillé de conserver des solutions d'hypochlorite de sodium dans des conteneurs métalliques. En effet, les solutions à $\geq 5\%$ de chlore actif sont corrosives pour les métaux. En revanche, les matériaux compatibles sont le fluorure de polyvinylidène (PVDF) ou le chlorure de polyvinyle (PVC).

Elimination des déchets




















Comme tous les produits biocides, les solutions d'hypochlorite de sodium et leur emballage peuvent représenter des risques considérables pour l'environnement et sont donc à traiter comme des déchets spéciaux. Ainsi, les solutions d'hypochlorite de sodium et leurs emballages sont à rapporter au point de vente ou doivent être remis à un centre de collecte pour déchets spéciaux.

Bases légales

L'hypochlorite de sodium est officiellement classifié dans l'annexe VI, tableau 3.1, du Règlement européen (CE) n° 1272/2008 relatif à la classification, à l'étiquetage et à l'emballage des substances et des mélanges (règlement CLP). Les produits doivent être étiquetés selon le règlement CLP. Ces prescriptions sont aussi valables pour la Suisse. La classification et l'étiquetage s'effectuent selon la proportion de chlore actif contenu dans le produit. Définition du chlore actif : quantité de chlore libéré par l'hydrolyse lorsqu'il est mélangé avec de l'acide chlorhydrique : $\text{NaOCl} + 2 \text{HCl} \leftrightarrow \text{Cl}_2 + \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$.

Le tableau 1 expose l'ancienne classification et la classification actuelle (selon le Système Globalement Harmonisé de classification et d'étiquetage, SGH) en fonction des concentrations. Le passage au système SGH a conduit à un renforcement de la classification. Les phrases R et S ont été changées en H (hazard) et P (precaution).

Tableau 1 : Comparaison entre la classification SGH actuelle (Règlement CLP 1272/2008/CE) et l'ancienne classification (Directive sur les substances 67/548/CE) en ce qui concerne les dangers pour la santé et l'environnement de l'eau de Javel. Données provenant du dossier d'enregistrement REACH de l'hypochlorite de sodium (<http://www.echa.europa.eu>).

Part de chlore actif des solutions d'hypochlorite de sodium :						
≥0.25%	≥1%	≥2.5%	≥3%	≥5%	≥10%	≥25%
<1%	<2.5%	<3%	<5%	<10%	<25%	
SGH (Classification actuelle)						
H412	 Attention H315 H319 H412	  Attention H315 H319 H400 H411	  Danger H315 H318 H400 H411	  Danger H290 H314 H400 H411 EUH031	  Danger H290 H314 H400 H411 EUH031	  Danger H290 H314 H400 H410 EUH031
Directive 67/548/CE (ancienne classification)						
non classifié	non classifié	 N R50	 N R50	  Xi, N R31 R36/38 R50	  C, N R31 R34 R50	  C, N R31 R34 R50

H290 : Peut être corrosif pour les métaux.

H314 : Provoque des brûlures graves de la peau et des lésions oculaires graves.

H315 : Provoque une irritation cutanée.

H318 : Provoque des lésions oculaires graves.

H319 : Provoque une sévère irritation des yeux.

H400 : Très toxique pour les organismes aquatiques.

H410 : Très toxique pour les organismes aquatiques, entraîne des effets néfastes à long terme.

H411 : Toxique pour les organismes aquatiques, entraîne des effets néfastes à long terme.

H412 : Nocif pour les organismes aquatiques, entraîne des effets néfastes à long terme.

EUH031 : Au contact d'un acide, dégage un gaz toxique

R31 : Au contact d'un acide, dégage un gaz toxique.

R34 : Provoque des brûlures.

R36/38 : Irritant pour les yeux et la peau.

R50 : Très toxique pour les organismes aquatiques

Indications sur la classification concernant les dangers pour l'environnement

Il existe différentes études sur l'effet écotoxicologique de l'eau de Javel. La classification des dangers pour l'environnement est indiquée dans le tableau 1. Les espèces testées les plus sensibles à l'hypochlorite de sodium appartiennent aux groupes d'organismes des algues, des daphnies (crustacés) et des mollusques. Chez ces organismes aquatiques, l'eau de Javel peut déjà causer un effet toxique aigu (phrase de danger H400) après une seule exposition directe. Lors d'exposition de longue durée, même des concentrations faibles peuvent générer des effets toxiques chroniques (phrases de danger H410-H412). C'est pourquoi il faut éviter de rejeter l'eau de Javel dans l'environnement.

Étiquetage supplémentaire d'après l'ordonnance sur les produits chimiques (OChim)

Les mélanges contenant plus de 1 % de chlore actif et vendus au grand public doivent porter l'indication suivante : « Attention ! Ne pas utiliser en combinaison avec d'autres produits, peut libérer des gaz dangereux (chlore) ».

Précautions à observer lors de l'utilisation d'eau de Javel

- Tenir hors de portée des enfants
- En cas de contact prolongé avec la peau ou d'utilisation de produits étiquetés « irritant » ou « corrosif », mettre des gants et éviter tout contact avec les yeux
- Ne pas mélanger la Javel avec des acides ou avec d'autres produits de nettoyage contenant des acides (p. ex., détartrants)
- Ne pas mélanger avec de l'ammoniac
- Les solutions d'hypochlorite de sodium doivent être stockées séparément des acides
- Toujours laisser les produits dans leur emballage d'origine et observer les indications sur l'étiquette ; ne jamais transvaser et si le transvasage est inévitable, jamais dans des contenants alimentaires
- En cas de projection d'eau de Javel dans les yeux, rincer abondamment à l'eau courante
- En cas de contact cutané, nettoyer immédiatement et abondamment la partie touchée à l'eau courante et au savon
- En cas d'ingestion, boire 2 à 3 dl d'eau pour les adultes et 1 à 1.5 dl pour les enfants. N'administrer en aucun cas de l'huile, de l'huile de ricin, de l'alcool ou du charbon actif. Ne pas faire vomir. Au mieux, se faire conseiller par le Tox Info Suisse au numéro 145
- En cas d'inhalation, aller à l'air frais. En cas de difficultés respiratoires, consulter un médecin
- En cas de contact avec de grandes quantités du produit, avec une solution fortement concentrée ou lorsqu'aucune amélioration n'est constatée après les mesures de premier secours, consulter immédiatement un médecin



Pour de plus amples renseignements :

Office fédéral de la santé publique OFSP, division Produits chimiques, 3003 Berne
Tél. : +41 58 462 96 40, courriel : bag-chem@bag.admin.ch

Pour des renseignements sur l'environnement : Office fédéral de l'environnement OFEV, 3003 Berne
Tel: +41 58 462 93 12, courriel : chemicals@bafu.admin.ch

Littérature complémentaire

- European Union Risk Assessment Report, HYPOCHLORITE DE SODIUM, CAS No : 7681-52-9, EINECS No : 231-668-3, rapport final, novembre 2007, Italie. <http://echa.europa.eu/documents/10162/330fee6d-3220-4db1-add3-3df9bbc2e5e5>
- Evaluation de l'exposition à la trichloramine atmosphérique des maîtres-nageurs, employés et utilisateurs publics des piscines couvertes des cantons de Fribourg, Neuchâtel et du Jura, Jean Parrot, 2008.
- Article «Bonne qualité de l'eau et de l'air dans les piscines publiques» disponible sur le site internet de l'OFSP : <http://www.bag.admin.ch/themen/chemikalien/03734/03756/index.html?lang=fr>
- Article «Asthme et piscines» dans Paediatrica, Vol. 20, No. 4, 2009. http://www.swiss-paediatrics.org/paediatrica/vol20/n4/pdf/53_56.pdf
- SWKI 2004-1/SICC 2004-1 « Installations aérauliques dans les piscines couvertes ».
- SIA 385/9 : 2011 Eau et installations de régénération de l'eau dans les piscines publiques. Exigences et prescriptions complémentaires de construction et d'exploitation. Voir aussi le Correctif C1 de SIA 385/9:2011