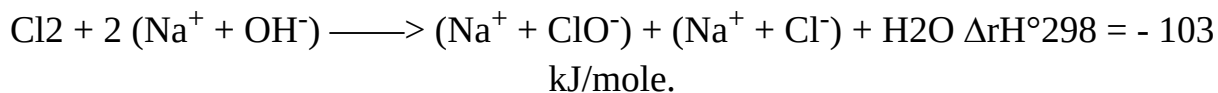


## EAU DE JAVEL 1989

**FABRICATION INDUSTRIELLE** : en général, par réaction directe entre le dichlore et la soude eux mêmes produits par électrolyse de NaCl :



La réaction est fortement exothermique et la température ne doit pas dépasser 40°C afin de limiter la dismutation des ions hypochlorites en ions chlorates et chlorures. En conséquence, le milieu réactionnel est énergiquement refroidi. Les installations sont en PVC (cuves, canalisations) et en titane (pompes, échangeurs thermiques). On obtient des concentrations de 48 à 60 °Chl ou de 100 °Chl (dans ce dernier cas, NaCl précipite et doit être éliminé).

- Sur des sites industriels d'utilisation de l'eau de Javel, des unités de production, en général de petite taille, fonctionnent. L'eau de Javel est obtenue directement par électrolyse de NaCl en solution, dans des cellules ne comportant pas de séparation entre les compartiments anodiques et cathodiques. L'eau de Javel produite est, en général, de faible concentration (< 3°Chl).

- De l'eau de Javel diluée (0,3 à 1 °Chl) est également préparée par électrolyse d'eau de mer. Cette production est effectuée dans des centrales nucléaires utilisant dans leur circuit de refroidissement de l'eau de mer (Graveline en France) et dans les usines de dessalement. La production est de 60 t/jour au Koweït, 48 t/jour en Arabie Saoudite.

- De l'eau de Javel est également obtenue comme sous produit de l'électrolyse de NaCl lors de la production de Cl<sub>2</sub> et NaOH. A la sortie des cuves d'électrolyse, les solutions appauvries en NaCl contiennent du dichlore dissout. Avant d'être recyclées, ces solutions sont déchlorées, le dichlore produit traité par NaOH donne de l'eau de Javel.

### **Définitions du titre d'une eau de Javel :**

Le degré chlorométrique (°Chl) : donne le pouvoir oxydant d'un litre d'eau de Javel, à 20°C, exprimé en litres de dichlore gazeux sous 1 bar et à 0°C. Il correspond au dichlore gazeux utilisé pour fabriquer l'eau de Javel. Cette définition est utilisée essentiellement dans les pays francophones.

Le % de chlore actif : Au niveau européen, a été retenue cette définition, anglo-saxonne, du titre d'une eau de Javel. Il rend compte de la quantité totale de dichlore utilisé lors de la fabrication de l'eau de Javel. Toutefois, le % de chlore actif, pour une même qualité d'eau de Javel dépend de la masse volumique de l'eau de Javel qui elle même varie avec le mode de préparation de l'eau de Javel. En effet, l'eau de Javel

préparée par dilution d'eau de Javel à 100°Chl est moins dense (une partie des ions  $\text{Na}^+$  et  $\text{Cl}^-$  a été retirée) qu'une eau de Javel préparée directement.

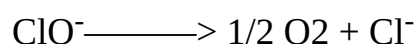
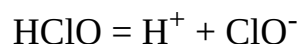
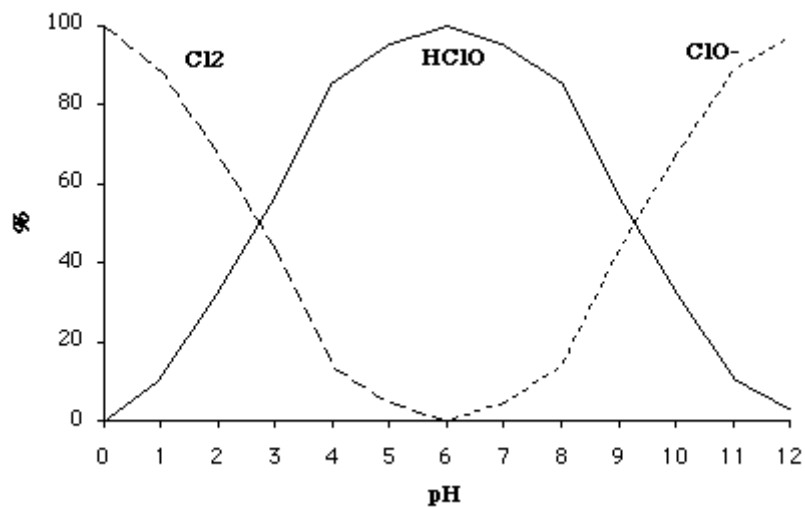
Le chlore actif désigne le chlore de l'hypochlorite, au degré d'oxydation +I, qui est effectivement actif, mais aussi le chlore, au degré d'oxydation -I, inactif comme oxydant, présent sous forme d'ions  $\text{Cl}^-$ . L'expression chlore actif est donc, malgré son utilisation généralisée en Europe, impropre.

	% de chlore actif	°Chl	chlore actif g/L	Densité moyenne	pH
Concentrés de Javel	9,6	34,88 à 33,68	110,56 à 106,78	1,152 à 1,112	12,5
Eau de Javel	2,6	8,51 à 8,43	26,96 à 26,73	1,037 à 1,028	11,5

**Conditionnement :** à 48 ou 12°Chl dans des emballages en PVC ou polyéthylène.

**PROPRIETES :**

**Composition :** elle est fonction du pH, selon les équilibres chimiques suivants :



**Stabilité :**

- A  $\text{pH} < 5$  : libération de  $\text{Cl}_2$ , d'où la nécessité de ne pas employer l'eau de Javel en présence de produits acides et en particulier en présence de détartrants. La réaction de l'eau de Javel avec un acide ( $\text{HCl}$  par exemple) est une méthode de préparation de  $\text{Cl}_2$  en laboratoire.

- Elle est décomposée par la chaleur en donnant des ions chlorates et par les UV et les ions métalliques en donnant des ions chlorures et du dioxygène d'où l'utilisation de récipients opaques non métalliques pour le transport et le stockage.
- L'ajout de dichromate de sodium destiné à colorer et à stabiliser l'eau de Javel vis-à-vis des UV n'est plus effectué, en France, depuis 1976.
- La dissolution du gaz carbonique de l'air ( $\text{HClO}$  a un  $\text{pK}_A = 7,5$ , celui de  $\text{CO}_2$  en solution aqueuse est de 6,4), en augmentant le pH de l'eau de Javel, peut entraîner un déplacement des équilibres chimiques dans le sens de la décomposition de l'eau de Javel. Pour cette raison, un excès de  $\text{NaOH}$  (jusqu'à 10g/l) est laissé pour neutraliser  $\text{CO}_2$  de l'air.
- L'eau de javel diluée (conservation au moins 1 an) est plus stable que l'extrait (conservation 2,5 à 3 mois).

**PRODUCTION** : elle est estimée, dans le monde à plus de 300 000 t/an exprimées en  $\text{Cl}_2$ .

**SITUATION FRANCAISE** : Production, en 1989 d'environ 220 000 t à 48° Chl, soit environ 33 000 t de  $\text{Cl}_2$  (sur 1 450 000 t  $\text{Cl}_2$  produit). Chaque jour ouvré, utilisation d'environ 1 million de berlingots d'eau de Javel concentrée.

Producteurs : Elf Atochem (Jarrie (38), capacité : 31 000 t/an), Rhône-Poulenc, Solvay, Produits Chimiques de Loos, Produits Chimiques d'Harbonnières.

**UTILISATIONS** : à 50 % à usage domestique pour son action en désinfection ( $\text{HClO}$  bactéricide, fongicide, virucide, sporicide) et son pouvoir blanchissant (oxydation des colorants). L'action désinfectante de l'eau de Javel est due au pouvoir bactéricide de l'acide hypochloreux qui diffuse à travers la paroi des cellules des bactéries et agit sur leur métabolisme de synthèse. Dans le cas des virus,  $\text{HClO}$  agirait par attaque des liaisons amidées des protéines.

L'eau de Javel permet de désinfecter le matériel (seringues...) contaminé par le virus du Sida.

La liqueur de Dakin, utilisée en pharmacie, est à base d'eau de Javel.

Industriellement, l'eau de Javel est utilisée, en particulier, pour éviter le développement des algues et des mollusques dans les canalisations des usines de dessalement de l'eau de mer et dans les circuits de refroidissement des centrales thermiques classiques ou nucléaires utilisant l'eau de mer. Par exemple, la centrale de Graveline utilise, lorsque la température de l'eau de mer dépasse  $10^\circ\text{C}$ , 0,8 mg de solution d'eau de javel par litre d'eau de mer, avec un débit d'eau de  $41 \text{ m}^3/\text{s}$  par réacteur de 900 MW.

L'eau de Javel est une matière première pour la synthèse de la vitamine C.