



Avis de la Société Française d'Hygiène Hospitalière relatif à l'utilisation de l'eau de Javel dans les établissements de soins

SFHH

www.sfhh.net

Juin 2006

Considérant, en préambule que :

Cet avis concerne "l'eau de Javel" nommée comme telle si elle répond à l'article 2 du décret n°2001-881 du 25 septembre 2001 *portant application de l'article L.214-1 du code de la consommation en ce qui concerne les préparations, les concentrés et les eaux de Javel* :

Art. 2. - "Les dénominations et mentions contenant les mots : "eau de Javel", lorsqu'elles sont employées pour désigner des solutions aqueuses d'hypochlorite de sodium contenant éventuellement du chlorure de sodium et de petites quantités d'autres constituants destinés à améliorer la stabilité ou la présentation de ces solutions, sont réservées à des préparations présentant une concentration pondérale en chlore actif d'au moins 2,5 %.

Toutefois, les trois dénominations de vente suivantes : "extrait de Javel", "eau de Javel concentrée", "eau de Javel forte", ou la dénomination de vente résultant d'une combinaison de ces trois mentions, sont réservées aux produits mentionnés au premier alinéa du présent article qui présentent une concentration pondérale en chlore actif d'au moins 8,5 %".

Considérant d'une part que :

1. l'eau de Javel répond aux normes de bactéricidie, virucidie, fongicidie et sporidie françaises et européennes et le principe actif fait partie des produits autorisés pour le nettoyage des matériaux et objets destinés à entrer en contact avec les denrées alimentaires ;
2. l'eau de Javel a la capacité, sous certaines conditions (ref 7) d'inactiver les agents transmissibles non conventionnels (ATNC ou "prions") ;
3. l'activité de l'eau de Javel est rapportée, entre autre, sur le biofilm et sur les spores de *Clostridium difficile* ;
4. l'eau de Javel, ainsi que les dilutions préconisées, sont citées :
 - par des textes officiels pour utilisation comme produit d'assainissement de l'eau, (chloration de l'eau potable, maîtrise du risque légionelles), de désinfection des plaies (accidents d'exposition au sang ou AES), de désinfection des surfaces en cas de projection de fluides biologiques, de désinfection des dispositifs médicaux dans le cadre d'un risque de contamination par les agents transmissibles non conventionnels (ATNC),
 - par des recommandations pour la désinfection des générateurs de dialyse et, dans le cadre du plan Biotox, pour la désinfection des surfaces ou du matériel contaminé ;
5. la composition de l'eau de Javel est connue (hypochlorite de sodium et chlorure de sodium) ;
6. les conditions d'étiquetage sont définies (décret n°2001-881 du 25 septembre 2001, art. 5.) ;
7. les risques toxicologiques liés à son utilisation sont répertoriés (fiche INRS, ref 14) ;
8. l'utilisation de l'eau de Javel est largement répandue et le coût du produit est modique.

Considérant, d'autre part, que :

9. la solution d'eau de Javel à 2,6% est la seule concentration en chlore actif stable dans le temps (annexe 4) ;
10. l'eau de Javel doit toujours être diluée avant utilisation ;
11. les dilutions de l'Eau de Javel font impérativement appel à la table de correspondance (annexes 5 à 7) ;
12. la stabilité du produit dilué et de sa teneur en chlore actif ne peut pas être vérifiée par des contrôles simples (type bandelette réactive) ;
13. les précautions d'emploi sont impératives (annexe 3) ;
14. la conservation est soumise à conditions (annexe 4) ;
15. le risque de corrosion peut être accru pour certains matériaux au contact de l'eau de Javel ;
16. le marquage CE (classe IIa) est absent. Ce marquage répond à la Directive du Conseil des Communautés Européennes relative aux dispositifs médicaux (93/42/CEE du 14 juin 1993), transposée en droit français (articles L.5211-1 à L.5211-6 et articles R.5211-1 et suivants du Code de la Santé Publique). Les fabricants sont tenus de demander le marquage CE (classe IIa) pour leur produit dès lors que celui-ci revendique une activité désinfectante de dispositif médicaux. Toutefois, cette obligation est modérée par une lettre de l'Afssaps (n°02080952 du 30/08/2002, concernant la désinfection des générateurs de dialyse) qui précise que : "*si le fabricant prend la responsabilité de préconiser l'usage d'une solution d'hypochlorite de sodium pour la désinfection de son dispositif, l'utilisateur peut suivre ces préconisations. Dans les autres cas, l'utilisation d'un biocide pour la désinfection de dispositifs médicaux est sous la responsabilité de l'utilisateur qui doit s'assurer que l'efficacité du produit ainsi que la sécurité du patient sont garanties.*" ;
17. l'inscription prévue de l'hypochlorite de sodium (principe actif de l'Eau de Javel) comme substance "biocide" au titre de la Directive "biocides" (Directive 98/8/CE du 16 février 1998).

la Société Française d'Hygiène Hospitalière :

1. attire l'attention des utilisateurs sur la modification de l'étiquetage en % de chlore actif (disparition des degrés chlorométriques) ;
2. attire l'attention des utilisateurs sur la nécessité de calculer les dilutions en fonction de la quantité de chlore actif en g/L et non à partir du pourcentage (annexes 5 à 7) ;
3. préconise, chaque fois que possible, de faire les dilutions à partir de la forme commerciale de l'eau de Javel à 2,6%, qui seule assure la stabilité de la concentration en chlore actif dans le temps et recommande de doser le chlore actif dans le cas d'utilisation de dilutions faites à partir de concentré en particulier pour les dispositifs médicaux.
4. propose un tableau récapitulatif des principales dilutions et de leurs usages, sous réserve des précautions d'emploi et des conditions de conservation.
5. suggère, en pratique, de ne garder, en dehors de la concentration "prions", que deux pourcentages en chlore actif :
 - 0,1% pour la désinfection en conditions de propreté (ex : 200 mL d'eau de Javel à 2,6% pour un volume final de 5 L)
 - 0,5% pour l'utilisation en conditions de saleté, pour l'activité sur les liquides biologiques ou pour l'activité sporicide (ex : 1 L d'eau de Javel à 2,6% pour un volume final de 5 L).



Avis de la Société Française d'Hygiène Hospitalière relatif à l'utilisation de l'eau de Javel dans les établissements de soins

SFHH

www.sfh.net

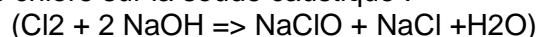
Annexes - Juin 2006

Annexe 1 : Rappels sur l'eau de Javel

C'est en 1789 que le comte Claude Louis Berthollet découvre les propriétés blanchissantes du chlore en identifiant l'hypochlorite de sodium ou "eau de Javel" qui a eu un impact essentiel sur la santé publique en permettant la potabilisation de l'eau.

Composition :

C'est une solution d'hypochlorite de sodium (NaClO) et de chlorure de sodium, généralement obtenue en faisant réagir le chlore sur la soude caustique :



Terminologie :

Jusqu'en 2001, en France, la concentration de l'eau de Javel était exprimée en degré chlorométrique de Gay Lussac, qui correspondait à la quantité minimale de chlore gazeux utilisée pour la préparation de l'eau de Javel, exprimée en litre de chlore gazeux pour un litre d'eau de Javel, invariable quelque soit la densité du produit

La concentration est désormais indiquée en teneur de "chlore actif" qui fait référence à la **concentration pondérale en chlore actif**. (poids/poids), qui change en fonction de la densité du produit. (*décret 2001-881 du 25 septembre 2001 portant application de l'article L.214-1 du code de la consommation en ce qui concerne les préparations, les concentrés et les eaux de Javel*).

Pour exemple : 1 litre d'eau de Javel à 2,6% contient 26,73 g de chlore actif et a une densité moyenne de 1,028

Pour mémoire : ppm = **partie par million** (ex 1mg par 1 000 000 mg soit 1mg par 1kg)

Annexe 2 : Présentation "du commerce"

- Flacon d'eau de Javel à 2,6% de chlore actif :
Seule concentration en chlore actif dont la stabilité est assurée dans le temps.
- Concentré d'eau de Javel à 9,6% de chlore actif
 - **ne s'utilise jamais en l'état,**
 - doit être dilué avec 750 ml d'eau **froide** dans un flacon d'un litre, opaque, convenablement étiqueté.

- Remarque : les **comprimés ou poudre** de "javel" sont du **dichloroisocyanurate de sodium (DCCNa)** : la solution obtenue a un pH neutre et est moins active que l'eau de Javel (pH alcalin) pour dégrader les toxiques chimiques. Il est impératif de connaître **la concentration de chlore actif contenue dans un comprimé** ou dans un volume de poudre pour calculer les dilutions. Cette concentration n'apparaît pas sur les étiquettes et **doit** être demandée au fabricant.
A titre d'exemple : un comprimé de DCCNA contenant 1,83g de chlore actif, solubilisé dans un litre d'eau donne un pourcentage de chlore actif de 0,18% et il faudrait 15 comprimés (14,6 en nombre réel) pour obtenir un litre de Javel à 2,6%

Annexe 3 : Précautions d'utilisation

- porter des gants ;
- nettoyer avec un produit détergent avant d'utiliser l'eau de Javel (conditions de "propreté") ;
- ne jamais utiliser de produit détartrant avant ou juste après utilisation de l'eau de Javel ;
- utiliser l'eau de Javel seule (pas de mélange avec d'autres produits d'entretien) ;
- diluer l'eau de Javel dans l'eau froide ;
- manipuler et conserver l'eau de Javel hors de la portée des enfants ;
- rincer obligatoirement les surfaces en inox après javellisation ;
- si un fabricant de DM prend la responsabilité de préconiser l'usage d'une solution d'hypochlorite de sodium pour la désinfection de son dispositif : la javellisation doit être suivie d'un rinçage, à l'eau stérile si nécessaire, et le bain de javellisation doit être renouvelé à chaque utilisation.

Annexe 4 : Conservation

- L'eau de Javel à 2,6 % de chlore actif, présentée en flacons, **se conserve pendant 3 ans** à l'abri de la chaleur (température < 20°C) et de la lumière dans le **flacon d'origine**.
- L'Eau de Javel concentrée à 9,6 % de chlore actif se conserve à l'abri de la chaleur et de la lumière :
 - 3 mois après la date de fabrication, en période froide
 - 2 ½ mois après la date de fabrication, en période chaude.

Remarques :

- le délai de péremption de l'eau de Javel à 2,6% en flacon ne s'applique pas aux dilutions réalisées à partir des concentrés. Dans ce cas, le délai de péremption de la dilution à 2,6% devrait être déterminé par des dosages du chlore actif.
- Toutes les autres dilutions d'eau de Javel doivent être utilisées rapidement (au maximum dans les 24 heures)

Annexe 5 : Les dilutions "pratiques" pour obtenir les pourcentages en chlore actif de 0,1% et 0,5% (faites à partir de l'Eau de Javel à 2,6%)

La société française d'hygiène hospitalière propose, **en pratique**, les dilutions suivantes
(Pour le calcul précis, voir annexe 6)

pourcentage de de chlore actif	exemple pour un volume final de 5 litres			exemples d'utilisation	temps de contact en minutes	données complémentaires (extraites de la table de correspondance)			
	dilution à faire	volume eau de Javel à 2,6%	volume d'eau froide			quantité de chlore actif en g/L	densité moyenne	pourcentage en NaClO	degré chlorométrique
0,1%	1/20	200 mL	4800 mL	sols, surfaces, matériel en condition de propreté (après nettoyage)	15	1	1,001	0,11	0,32
				désinfection des robinets (ref 16)	60				
0,5%	1/5	1000 mL	4000 mL	sols, surfaces, matériel en condition de saleté (avant nettoyage)	15	5,03	1,005	0,53	1,59
				C difficile (après pré désinfection et nettoyage)	10				
2%	1/1,3	4000 mL	1000 mL	ATNC (groupe III)	60	20,4	1,02	1,96	# 6

Tableau I : Dilutions "pratiques" à partir d'Eau de Javel à 2,6% soit 26,73 g/L de chlore actif ; exemples d'utilisations et principales "correspondances".

Quelques particularités ou exemples :

Activité sur les spores de *Clostridium difficile* :

L'activité spécifique sur *C difficile* est rapportée dans la littérature :

- au Canada (Lignes directrices pour les établissements de soins – ref 20) : "le temps minimum d'exposition recommandé pour l'eau de javel à 5000 ppm (5g/L #> 0,5%), pour une activité sporicide, est de 10 minutes.
- Un article récent de Perez et col (ref 23) rapporte un temps de 20 minutes pour une concentration de 3000 ppm
- En France, l'institut de veille sanitaire a retenu la concentration de 0,5% pendant 10 minutes (ref 12)

Pour l'activité sur *C difficile*, le pourcentage de 0,5% est retenu pour la désinfection **après nettoyage et pré désinfection avec un détergent désinfectant, avec un temps de contact d'au moins 10 minutes.**

Légionelles :

Robinet (ref 16) : "les pommeaux de douche et les cols de cygne des robinets doivent être régulièrement démontés, détartrés et désinfectés : détartrage manuel ou chimique avec du vinaigre, rinçage, désinfection par trempage pendant au moins une heure dans de l'Eau de Javel diluée au 1/10 et rinçage avant remontage".

Piscines : (ref 14)

Cf Guide Chambre syndicale de l'Eau de Javel

Mise en eau, pataugeoire : 5 mg/L

Entretien journalier : 2,5 mg/L

Traitement des algues : 10 mg/L

Attention : l'Eau de Javel est rapidement détruite par le soleil : adapter les doses en tenant compte de ce paramètre

Annexe 6 : "Tableurs" pour les calculs

Aide au calcul des volumes des récipients : (volume final)

Double cliquer sur le tableau choisi pour l'ouvrir :
(hauteur = hauteur de remplissage)

calcul du volume d'un récipient rectangulaire	
largeur (cm)	
longueur (cm)	
hauteur (cm)	
volume en litre(s)	0,000

calcul du volume d'un récipient rond	
rayon (cm)	
hauteur (cm)	
volume en litre(s)	0,000

Calcul des volumes d'eau de Javel à 2,6% et d'eau en fonction du pourcentage en chlore actif souhaitée:

Les dilutions **ne doivent pas** être calculées à partir du **pourcentage** de chlore actif. Dans le tableur proposé, **les dilutions sont calculées à partir de la concentration en chlore actif exprimée en grammes/litre (notée dans la colonne 7 de la table de correspondance ; annexe 7)**

Le tableau propose un calcul "automatique" des volumes respectifs d'eau de Javel à 2,6% et d'eau

Double cliquer sur le tableau pour l'ouvrir

Repérer le pourcentage de chlore actif souhaité

Inscrire le volume final souhaité (en litres) dans la case bleue sur la même ligne : les quantités d'eau et de Javel sont calculées automatiquement en appuyant sur la touche "entrée"

Double cliquer sur le tableau pour l'ouvrir

% chlore actif	degré chlorométrique	volume en litres	Q javel à 2,6%	Q eau froide	densité	Q chlore actif
0.1	0,32		0.000	0.000	1.001	1
0.2	0,63		0.000	0.000	1.002	2
0.3	0,95		0.000	0.000	1.003	3,01
0.4	1,27		0.000	0.000	1.004	4,02
0.5	1,59		0.000	0.000	1.005	5,03
0.6	1,9		0.000	0.000	1.006	6,04
0.7	2,22		0.000	0.000	1.007	7,05
0.8	2,55		0.000	0.000	1.008	8,07
0.9	2,87		0.000	0.000	1,01	9,09
1	3,19		0.000	0.000	1,011	10,11
1.1	3,51		0.000	0.000	1,012	11,13

↑
Choisir le pourcentage souhaité ici

↑
Tapez le volume final souhaité dans la case bleue puis "entrée" (même ligne que le % choisi)

←
Flèches pour faire défiler les lignes (après ouverture du tableur)

Exemple :

vous souhaitez une concentration finale de **0,3%** :
double cliquer sur le tableau
rechercher la ligne à 0,3 dans la première colonne (colonne A)

Vous voulez un volume final de **10 litres** :

tapez 10 dans la cas bleue (sur la ligne 0,3) + touche "entrée"
=> les quantités d'eau et d'eau de javel à 2,6% pour un volume final de 10 litres s'affichent dans les colonnes G et H : 1,126 L d'eau de Javel et 8,873 L d'eau froide

Bibliographie :

Textes officiels :

1. Directive CE/42/CEE du Conseil, du 14 juin 1993 relative aux dispositifs médicaux
2. Directive 98/8/CE du 16 février 1998 concernant la mise sur le marché des produits biocides
3. Décret n° 95-292 du 16 mars 1995 relatif aux dispositifs médicaux définis à l'article L.665-3 du code de la santé publique et modifiant ce code.
4. Décret n°2001-881 du 25 septembre 2001 portant application de l'article L.214-1 du code de la consommation en ce qui concerne les préparations, les concentrés et les eaux de Javel
5. Arrêté du 8 septembre 1999 pris pour l'application de l'article 11 du décret n° 73-138 du 12 février 1973 modifié portant application de la loi du 1^{er} août 1905 sur les fraudes et falsifications en ce qui concerne les produits utilisés pour le nettoyage des matériaux et objets destinés à entrer en contact avec les denrées, produits et boissons pour l'alimentation de l'homme et des animaux.
6. Circulaire DGS/DH n°98/249 du 20 avril 1998 *relative à la prévention de la transmission d'agents infectieux véhiculés par le sang ou les liquides biologiques lors de soins dans les établissements de santé.*
7. Circulaire n°DGS/5C/DHOS/E2/2001/138 du 14 mars 2001 *relative aux précautions à observer lors de soins en vue de réduire les risques de transmission d'agents transmissibles non conventionnels.*
8. Circulaire DGS/SD7A/SD5C-DHOS/E4 n°2002/243 du 22/04/2002 *relative à la prévention du risque lié aux légionelles dans les établissements de santé*
9. Circulaire n°DGS/SD5C/DHOS/E2/DRT/CT1/CT2/2004/382 du 30 juillet 2004 *relative aux précautions à observer dans les services d'anatomie et cytologie pathologiques, les salles d'autopsie, les chambres mortuaires et les laboratoires de biologie "spécialisés ATNC", vis à vis du risque de transmission des agents transmissibles conventionnels (ATC) et non conventionnels (ATNC)*

Guides et Fiches pratiques :

10. Bonnes pratiques d'hygiène en Hémodialyse. Recommandations de la SFHH. Hygiènes, 2005, 13, 77 - 156
11. Conduite à tenir en situation d'urgence avant identification de l'agent pathogène responsable. Fiche n°1, fiche Afssaps - Plan Biotox : V4 ; 21/03/2005
12. Conduite à tenir : diagnostic, investigation, surveillance, et principes de prévention et de maîtrise des infections à *Clostridium difficile*. InVS, :8.1, 2006,
13. Eau de Javel et Hygiène hospitalière. Chambre syndicale de l'Eau de Javel, sous presse.
14. Eaux et extraits de Javel, hypochlorite de sodium en solution. Fiche toxicologique n°157, 2004, INRS, 5p
15. L'eau de Javel, le produit idéal pour les piscines privées. Chambre syndicale de l'Eau de Javel, 2003, 15p
16. L'eau dans les établissements de santé. Guide technique, Ministère de la santé et des solidarités, 2005, 128p
17. Le risque lié aux légionelles – Guide d'investigation et d'aide à la gestion. Ministère de la santé et des solidarités, DGS, 2005, 66 p
18. Liste positive des désinfectants. SFHH, Hygiènes, 2005, 12, 20p
19. Manuel de sécurité en laboratoire. OMS, 2005, 234p

20. Prévention et contrôle de la diarrhée nosocomiale associée au Clostridium difficile au Québec. Lignes directrices pour les établissements de soins . Institut National de santé Publique, Québec, 2005, 98p
21. Table de correspondance. Expression de la concentration des eaux de Javel : en pourcentage de chlore actif (p/p), en grammes par litre de chlore actif, en pourcentage d'hypochlorite de sodium. Chambre syndicale de l'Eau de Javel, 2005, 6p

Articles :

22. Karpay RI, Plamondon TJ, Mills SE, Dove SB. Combining periodic and continuous sodium hypochlorite treatment to control biofilms in dental unit water systems. *J Am Dent Assoc.* 1999, 130, 957-65.
23. Perez J, Springthorpe VS, Sattar SA. Activity of selected oxidizing microbicides against the spores of Clostridium difficile: relevance to environmental control. *Am J Infect Control.* 2005 Aug;33(6):320-5.
24. Rutala WA, Weber DJ. Uses of inorganic hypochlorite (bleach) in health care facilities. *Clin. Microbiol. Rev.*, 1997, 10, 597-610.



TABLE DE CORRESPONDANCE

Expression de la concentration des Eaux de Javel :

- en pourcentage de chlore actif (poids / poids)
- en grammes par litre de chlore actif
- en pourcentage d'hypochlorite de sodium

1- Indication de la concentration des produits

La concentration des Eaux et concentrés de Javel (solutions d'hypochlorite de sodium) s'exprime d'une manière différente suivant les pays :

- **dans les pays francophones, on a longtemps utilisé le degré chlorométrique Gay Lussac, invariable quelle que soit la densité du produit (en abrégé : ° chl.) ;**
- dans les pays anglo-saxons, on utilise le pourcentage de chlore actif, qui change en fonction de la densité du produit (en abrégé : % c.a.).

Ce deuxième mode d'expression est maintenant adopté en France. Le décret n° 2001-881 du 25 septembre 2001 portant application de l'article L.214-1 du code de la consommation en ce qui concerne les préparations, les concentrés et les Eaux de Javel, **fait référence à la concentration pondérale en chlore actif.** Les textes français, pris en application des directives européennes, relatives aux substances et aux préparations dangereuses, ont également adopté cet usage et prévoient d'indiquer sur les étiquettes le pourcentage de chlore actif.

2- Matières premières

L'industrie chlorigène met à la disposition des industriels deux qualités d'hypochlorite de sodium, dont la densité varie dans des proportions relativement importantes :

- hypochlorite de sodium à environ 13 % de chlore actif, correspondant à des solutions équimoléculaires d'hypochlorite de sodium et de chlorure de sodium (voir 4- Table de correspondance, colonnes 3,4,5)
- hypochlorite de sodium à environ 24 % de chlore actif dans lequel la haute concentration a pu être obtenue grâce à l'élimination d'une partie du chlorure de sodium. Ceci entraîne, pour ces concentrés, une densité plus faible à concentration de chlore actif égale que pour un produit de fabrication traditionnelle (voir 4- Table de correspondance, colonnes 6,7,8).

Dans ses usines et ateliers de mélange et de conditionnement, l'industrie de l'Eau de Javel utilise donc, en fonction de ses approvisionnements :

- soit des hypochlorites de sodium à 13 % de chlore actif
- soit des hypochlorites de sodium à 24 % de chlore actif
- soit des mélanges de ces deux types d'hypochlorites.

On obtient ainsi après addition d'eau, soit du concentré de Javel à 9,6 % de chlore actif, soit de l'Eau de Javel à 2,6 % de chlore actif, qui sont les concentrations que l'on trouve maintenant sur le marché.

Une table de correspondance (voir chapitre 4) a été réalisée en fonction des remarques précédentes. Elle sera utilisée à titre indicatif.

3- Observations et explications

1^{ère} colonne :

Cette colonne indique le pourcentage de chlore actif (poids/poids) dans un litre de solution d'Eau de Javel, unité de mesure servant maintenant à exprimer la concentration des Eaux de Javel, conformément à la réglementation. Les concentrations 2,6 % et 9,6 % de chlore actif correspondent aux concentrations couramment commercialisées en France.

2^{ème} colonne :

Cette colonne indique la **concentration en hypochlorite de sodium (NaClO)** présent dans la solution qui se calcule à partir du pourcentage en chlore actif (exprimé en Cl₂).

- Poids moléculaire chlore actif (exprimé en Cl₂) = 71
- Poids moléculaire NaClO = 74,5
- $\% \text{ NaClO} = \% \text{ chlore actif} \times \frac{74,5}{71} = \% \text{ chlore actif} \times 1,05$

Exemple : 1 litre d'Eau de Javel à 9,6 % de chlore actif contient :

$$\frac{9,6 \times 74,5}{71} = 9,6 \times 1,05 = 10,08 \% \text{ d'hypochlorite de sodium}$$

3^{ème} colonne :

Cette colonne indique la **densité moyenne** pour un produit obtenu à partir d'un hypochlorite de sodium à 13 % de chlore actif. Il s'agit d'une densité moyenne car, en pratique, celle-ci peut varier en fonction de la qualité de l'hypochlorite de sodium.

4^{ème} colonne :

Cette colonne indique la concentration en grammes de chlore actif présent dans 1 litre de solution. Elle s'obtient en multipliant le pourcentage de chlore actif par la densité et par 10 [pour passer des % (poids/poids) aux grammes par litre].

Exemple : 1 litre de concentré de Javel à 9,6 % de chlore actif contient :

$$9,6 \times 1,152 \times 10 = 110,59 \text{ grammes de chlore actif}$$

5^{ème} colonne :

Le degré chlorométrique (mentionné ici par référence aux anciennes pratiques) correspond à la quantité minimale de chlore gazeux utilisée lors de la préparation de l'Eau de Javel, exprimée en litres de chlore gazeux pour un litre d'Eau de Javel.

[Un litre d'Eau de Javel à 1°chl a nécessité au moins 1 litre de chlore gazeux (Cl₂) pour le fabriquer].

Exemple : 71 grammes de chlore actif correspondent à un volume de 22,4 litres.

$$1 \text{ gramme de chlore actif correspond à } \frac{22,4}{71} = 0,315 \text{ litre}$$

1 litre de concentré de Javel à 9,6 % de chlore actif contient 110,56 g de chlore actif.

Pour fabriquer 1 litre de concentré de Javel à 9,6 % de chlore actif, il a fallu :
 $110,56 \times \frac{22,4}{71} =$ environ 34,88 litres de chlore. Ce qui correspond à environ 34,88

71 degrés chlorométriques.

6^{ème} colonne :

Cette colonne indique la densité moyenne pour un produit obtenu à partir d'un hypochlorite de sodium à 24 % de chlore actif. Il s'agit d'une densité moyenne car, en pratique, celle-ci peut varier en fonction de la qualité de l'hypochlorite de sodium.

7^{ème} colonne :

Cette colonne indique la concentration en grammes de chlore actif présent dans 1 litre de solution. Elle s'obtient en multipliant le pourcentage de chlore actif par la densité et par 10 [pour passer des % (poids/poids) aux grammes par litre].

Exemple : 1 litre de concentré de Javel à 9,6 % de chlore actif contient

$$9,6 \times 1,112 \times 10 = 106,75 \text{ grammes de chlore actif}$$

8^{ème} colonne :

Le degré chlorométrique (mentionné ici par référence aux anciennes pratiques) correspond à la quantité minimale de chlore gazeux utilisée lors de la préparation de l'Eau de Javel, exprimée en litres de chlore gazeux pour un litre d'Eau de Javel.

[Un litre d'Eau de Javel à 1°chl a nécessité au moins 1 litre de chlore gazeux (Cl₂) pour le fabriquer].

Exemple : 71 grammes de chlore actif correspondent à un volume de 22,4 litres.

1 gramme de chlore actif correspond à $\frac{22,4}{71} = 0,315$ litre

1 litre de concentré de Javel à 9,6 % de chlore actif contient 106,78 g de chlore actif.

Pour fabriquer 1 litre de concentré de Javel à 9,6 % de chlore actif, il a fallu :

$106,78 \times \frac{22,4}{71} =$ environ 33,68 litres de chlore. Ce qui correspond à environ 33,68

71 degrés chlorométriques.

Remarques :

- La densité ne doit jamais être utilisée pour déterminer la concentration pondérale en chlore actif des Eaux et concentrés de Javel.
- Le degré chlorométrique n'est plus l'unité officielle pour exprimer la concentration des Eaux et concentrés de Javel.
- Les dilutions ne doivent pas être calculées à partir du pourcentage de chlore actif. Quand on ne connaît pas la densité, il est préférable de calculer les dilutions à partir de la concentration en chlore actif exprimée en grammes/litre en utilisant la colonne 7.

4- Table de correspondance

1	2	3	4	5	6	7	8
% chlore actif	% NaClO	hypochlorite de sodium à 13% de c.a.			hypochlorite de sodium à 24% de c.a.		
		densité moyenne	quantité de chlore actif en g/litre	degré chlorométrique	densité moyenne	quantité de chlore actif en g/litre	degré chlorométrique
0,10	0,11	1,001	1,00	0,32	1,001	1,00	0,32
0,20	0,21	1,003	2,01	0,63	1,002	2,00	0,63
0,30	0,32	1,004	3,01	0,95	1,003	3,01	0,95
0,40	0,42	1,006	4,02	1,27	1,004	4,02	1,27
0,50	0,53	1,007	5,03	1,59	1,005	5,03	1,59
0,60	0,63	1,008	6,05	1,91	1,006	6,04	1,90
0,70	0,74	1,010	7,07	2,23	1,007	7,05	2,22
0,80	0,84	1,011	8,09	2,55	1,008	8,07	2,55
0,90	0,95	1,012	9,11	2,87	1,010	9,09	2,87
1,00	1,05	1,014	10,14	3,20	1,011	10,11	3,19
1,10	1,16	1,015	11,17	3,52	1,012	11,13	3,51
1,20	1,26	1,017	12,20	3,85	1,013	12,15	3,83
1,30	1,37	1,018	13,24	4,18	1,014	13,18	4,16
1,40	1,47	1,020	14,27	4,50	1,015	14,21	4,48
1,50	1,58	1,021	15,32	4,83	1,016	15,24	4,81
1,60	1,68	1,022	16,36	5,16	1,017	16,27	5,13
1,70	1,79	1,024	17,41	5,49	1,018	17,31	5,46
1,80	1,89	1,025	18,46	5,82	1,019	18,35	5,79
1,90	2,00	1,027	19,51	6,15	1,020	19,39	6,12
2,00	2,10	1,028	20,56	6,49	1,021	20,43	6,44
2,10	2,21	1,030	21,62	6,82	1,023	21,47	6,77
2,20	2,31	1,031	22,68	7,16	1,024	22,52	7,10
2,30	2,42	1,033	23,75	7,49	1,025	23,57	7,44
2,40	2,52	1,034	24,82	7,83	1,026	24,62	7,77
2,50	2,63	1,036	25,89	8,17	1,027	25,67	8,10
2,60	2,73	1,037	26,96	8,51	1,028	26,73	8,43
2,70	2,84	1,038	28,04	8,84	1,029	27,79	8,77
2,80	2,94	1,040	29,12	9,19	1,030	28,85	9,10
2,90	3,05	1,041	30,20	9,53	1,031	29,91	9,44

1	2	3	4	5	6	7	8
% chlore actif	% NaClO	hypochlorite de sodium à 13% de c.a.			hypochlorite de sodium à 24% de c.a.		
		densité moyenne	quantité de chlore actif en g/litre	degré chlorométrique	densité moyenne	quantité de chlore actif en g/litre	degré chlorométrique
3,00	3,15	1,043	31,29	9,87	1,033	30,98	9,77
3,50	3,68	1,050	36,76	11,60	1,038	36,34	11,46
4,50	4,73	1,066	47,96	15,13	1,050	47,24	14,90
5,00	5,25	1,074	53,68	16,93	1,055	52,77	16,65
5,50	5,78	1,082	59,49	18,77	1,061	58,38	18,42
6,00	6,30	1,090	65,38	20,62	1,067	64,04	20,20
6,50	6,83	1,098	71,36	22,51	1,073	69,77	22,01
7,00	7,35	1,106	77,43	24,43	1,079	75,56	23,84
7,50	7,88	1,115	83,60	26,37	1,086	81,42	25,68
8,00	8,40	1,123	89,86	28,35	1,092	87,35	27,55
8,50	8,93	1,132	96,22	30,35	1,098	93,34	29,45
8,60	9,03	1,134	97,50	30,76	1,099	94,55	29,83
8,70	9,14	1,135	98,79	31,16	1,101	95,76	30,21
8,90	9,35	1,139	101,37	31,98	1,103	98,19	30,97
9,00	9,45	1,141	102,67	32,39	1,105	99,41	31,36
9,10	9,56	1,143	103,98	32,80	1,106	100,63	31,74
9,20	9,66	1,144	105,29	33,21	1,107	101,85	32,13
9,30	9,77	1,146	106,60	33,63	1,108	103,08	32,52
9,40	9,87	1,148	107,91	34,04	1,110	104,31	32,91
9,50	9,98	1,150	109,23	34,46	1,111	105,54	33,29
9,60	10,08	1,152	110,56	34,88	1,112	106,78	33,68
9,70	10,19	1,153	111,89	35,30	1,114	108,02	34,07
9,80	10,29	1,155	113,22	35,72	1,115	109,26	34,47
9,90	10,40	1,157	114,55	36,14	1,116	110,50	34,86
10,00	10,50	1,159	115,90	36,56	1,118	111,75	35,25