

# GESTION DES SOLUTIONS D'HYPOCHLORITE DE SODIUM

## RECOMMANDATIONS À L'INTENTION DES OPÉRATEURS DE PETITES INSTALLATIONS DE PRODUCTION D'EAU POTABLE



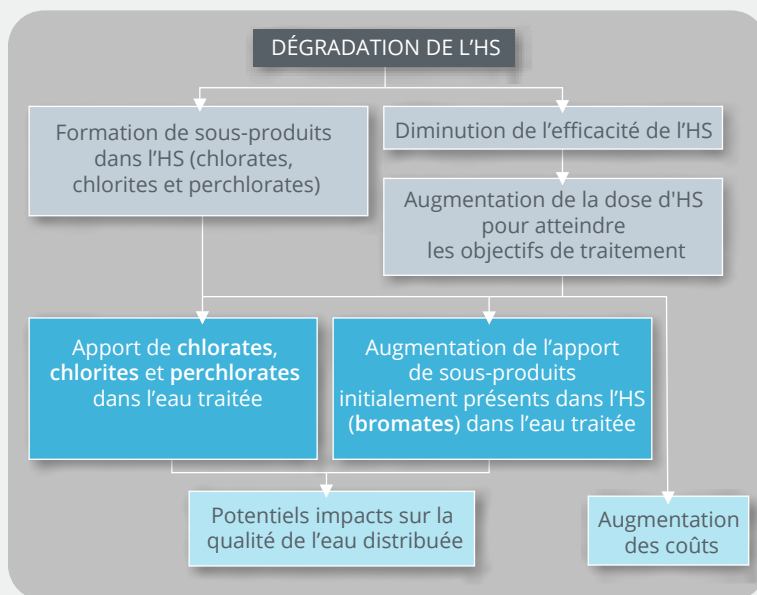
### L'UTILITÉ DE L'HYPOCHLORITE DE SODIUM

L'hypochlorite de sodium (HS) est utilisé à de multiples fins lors de la production de l'eau potable, notamment la désinfection de l'eau, l'obtention d'un résiduel de chlore durant la distribution de l'eau, l'oxydation du fer et du manganèse présents naturellement dans l'eau et l'enlèvement du goût, de l'odeur et de la couleur de l'eau.

Les solutions d'HS sont largement utilisées dans les petites installations de production d'eau potable (IPEP) québécoises puisqu'elles sont abordables, faciles à transporter et à entreposer, simples à doser et relativement sécuritaires.

### L'INCONVÉNIENT DE L'HS

**L'HS est instable et se dégrade dans le temps!** Cette dégradation a un impact sur son efficacité et pourrait également affecter la qualité de l'eau distribuée.<sup>1,2,3</sup>



**L'augmentation des doses d'HS ajoutées à l'eau ne constitue pas une solution pour compenser la baisse de son efficacité!**



## LES SOUS-PRODUITS ASSOCIÉS À L'HS ET LE RÈGLEMENT SUR LA QUALITÉ DE L'EAU POTABLE (RQEP)<sup>4</sup>

SOUS-PRODUITS	NORME	IPEP DONT LE SUIVI EST OBLIGATOIRE
Chlorites	0,8 mg/L	Utilisant du bioxyde de chlore
Chlorates	0,8 mg/L	Utilisant du bioxyde de chlore
Bromates	0,010 mg/L	Utilisant de l'ozone
Perchlorates	Aucune	Aucune

L'eau traitée avec de l'HS est susceptible de contenir ces sous-produits<sup>5, 6</sup>.

### QUE FAIRE POUR ÉVITER SA DÉGRADATION?

Plusieurs paramètres accélèrent la dégradation d'une solution d'HS<sup>1,3</sup> :

- La concentration en chlore actif et la force ionique de la solution;
- La présence de métaux et d'impuretés dans la solution;
- Le pH de la solution;
- La température de la solution;
- L'exposition à la lumière du soleil (rayons ultraviolets);
- Le temps d'entreposage de la solution.

**On ne peut éviter la dégradation de l'HS mais on peut la ralentir en contrôlant ces paramètres!**

### DES ACTIONS À LA PORTÉE DES PETITES IPEP

Ce document présente douze recommandations pour limiter la dégradation des solutions d'HS. Elles sont réparties en trois catégories :

- L'achat des solutions d'HS;
- L'entreposage des solutions d'HS;
- La manipulation des solutions d'HS.

Ces recommandations sont adaptées de celles de l'American Water Works Association (AWWA)<sup>7</sup>. Elles s'appuient également sur d'autres documents techniques<sup>1, 3, 5, 6, 8, 9</sup> ainsi que sur une récente étude réalisée dans de petites IPEP québécoises<sup>10</sup>.

**Plus le nombre de recommandations suivies sera élevé, plus la dégradation de l'HS sera susceptible d'être ralentie!**

Ce document présente des exemples d'actions à mettre en œuvre pour donner suite à chacune des douze recommandations. D'autres actions peuvent être réalisées en fonction du contexte et des ressources disponibles.

**Les actions doivent être réalisées dans le respect des normes de santé et de sécurité et dans celui des objectifs de traitement de l'eau.**

#### Qualité des solutions d'HS

Les responsables et opérateurs des petites IPEP devraient s'assurer que les solutions d'HS qu'ils achètent ont au minimum les caractéristiques suivantes :

- **Être certifiées NSF/ANSI Standard 60.** Cette certification établit des concentrations maximales de contaminants que peuvent contenir les produits chimiques ajoutés à l'eau durant le traitement. Depuis le 8 mars 2017, seuls des produits chimiques certifiés NSF/ANSI Standard 60 peuvent être utilisés au Québec pour la production d'eau potable (article 9.2 du RQEP<sup>4</sup>);
- **Avoir un pH compris entre 11 et 13;**
- **Avoir été filtrées** (lors de la production). La filtration minimise la présence de solides en suspension et de métaux.

## L'ACHAT DES SOLUTIONS D'HS

Les solutions d'HS dont la concentration en chlore est de 12 % sont celles qui sont le plus souvent achetées pour la production d'eau potable. Elles peuvent être achetées soit en vrac soit en bidons.

RECOMMANDATION	EXEMPLES D' ACTIONS À METTRE EN ŒUVRE
<b>1. Acheter une quantité adéquate de solution d'HS</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Choisir une fréquence de livraison et commander une quantité d'HS qui minimisent le temps d'entreposage avant utilisation (voir l'encadré « L'âge des solutions d'HS »).</li><li>• Faire des achats groupés avec une ou plusieurs municipalités (ex. : entente directe avec une ou plusieurs municipalités voisines).</li><li>• Utiliser les fins de stocks pour d'autres usages dans la municipalité.</li></ul>
<b>2. Acheter une solution d'HS de bonne qualité</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Acheter des solutions d'HS certifiées NSF/ANSI Standard 60 (comme l'exige l'article 9.2 du RQEP<sup>4</sup>), qui ont été filtrées et dont le pH est compris entre 11 et 13 (voir l'encadré « Qualité des solutions d'HS »).<ul style="list-style-type: none"><li>– Demander ces informations au fournisseur ou vérifier si elles sont facilement accessibles (ex. : notées sur le certificat d'analyse, sur la facture ou sur les bidons).</li></ul></li></ul> <p><b>Autres possibilités</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>– Si le fournisseur ne dispose pas de ces informations, lui demander de se renseigner auprès de son fournisseur.</li><li>– Ne pas se baser uniquement sur la fiche signalétique, qui ne fournit que des renseignements généraux sur le produit.</li></ul>
<b>3. Acheter une solution d'HS qui vient d'être produite</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Estimer l'âge des solutions d'HS en demandant leur date de production.<p><b>Autres possibilités</b></p><ul style="list-style-type: none"><li>– Si la date de production n'est pas disponible, demander la date à laquelle le stock a été reçu.</li><li>– Ne pas se fier à la date de péremption, qui ne permet pas de connaître la perte en chlore de la solution d'HS qui y est associée et qui ne tient pas compte des conditions d'entreposage.</li></ul></li><li>• Éviter les fournisseurs dont la fréquence d'approvisionnement est trop faible.</li><li>• Éviter les chaînes de distribution de l'HS trop longues (voir l'encadré « L'âge des solutions d'HS »).</li></ul>
<b>4. Acheter une solution d'HS qui a été entreposée dans de bonnes conditions</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Demander au fournisseur de préciser les conditions d'entreposage (les bonnes conditions d'entreposage sont présentées dans les recommandations 6 à 8).</li><li>• Aviser le fournisseur que l'HS est utilisé pour produire de l'eau potable afin qu'il puisse améliorer ses conditions d'entreposage.</li></ul>
<b>5. Choisir le meilleur fournisseur</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Évaluer les différentes options possibles en fonction des restrictions potentielles associées à la quantité commandée (c.-à-d. la quantité minimale pouvant être livrée ou le rapport entre la quantité et le prix, et en fonction de la qualité des solutions d'HS, de leur âge et de leurs conditions d'entreposage chez le fournisseur.</li></ul>

## L'ENTREPOSAGE DES SOLUTIONS D'HS

Les solutions d'HS peuvent être directement utilisées pour la production d'eau potable. Toutefois, en général, elles sont diluées (pour obtenir une concentration en chlore plus faible) avant d'être utilisées.

RECOMMANDATION	EXEMPLES D' ACTIONS À METTRE EN ŒUVRE
<b>6. Conserver les solutions d'HS (non diluées et diluées) à une température comprise entre 10 °C et 15 °C</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Entreposer dans une pièce de l'IPEP qui est climatisée toute l'année. <b>Autres possibilités</b><ul style="list-style-type: none"><li>– Entreposer à l'intérieur de l'IPEP, là où l'eau passe pour être traitée (température plus fraîche en raison du passage de l'eau, en particulier dans le cas des eaux souterraines).</li><li>– Éviter de trop chauffer la pièce durant les périodes de travail et baisser le chauffage lorsque personne n'y travaille.</li><li>– Trouver une pièce dans un autre bâtiment (cas des bidons) dont la température est basse ou peut être contrôlée.</li></ul></li><li>• Ne pas entreposer dans une pièce où les solutions peuvent geler.</li><li>• Entreposer loin d'une source de chaleur et à l'abri de la lumière du soleil (voir la recommandation 7).</li></ul>
<b>7. Garder les solutions d'HS (non diluées et diluées) à l'abri de la lumière du soleil</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Entreposer dans une pièce sans fenêtre. <b>Autres possibilités</b><ul style="list-style-type: none"><li>– Couvrir la fenêtre.</li><li>– Entreposer dans un coin sombre. Attention, l'exposition au soleil change durant la journée et durant l'année.</li></ul></li><li>• Les réservoirs et contenants d'entreposage doivent être fermés et opaques.</li></ul>
<b>8. Ne pas contaminer la solution d'HS nouvellement achetée</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ne pas transvaser la solution d'HS provenant d'une nouvelle commande dans un réservoir contenant celle d'une ancienne commande :<ul style="list-style-type: none"><li>– Avoir deux réservoirs (utilisation en alternance);</li><li>– Vider la quantité qui reste dans le réservoir dans un ou des contenants vides, puis l'utiliser en premier pour le traitement de l'eau ou l'utiliser pour d'autres usages.</li></ul></li><li>• <b>Autres possibilités</b><ul style="list-style-type: none"><li>– Minimiser le volume d'HS restant dans le réservoir avant l'arrivée de la nouvelle commande.</li></ul></li><li>• Enlever les dépôts accumulés au fond du réservoir ou du contenant à chaque vidange de ce dernier.</li><li>• Les réservoirs d'entreposage ne doivent pas être faits avec un matériau contenant des métaux.</li></ul>
<b>9. Ne pas contaminer la solution diluée fraîchement préparée</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ne pas mélanger la solution diluée fraîchement préparée avec une ancienne solution diluée. <b>Autres possibilités</b><ul style="list-style-type: none"><li>– Minimiser le volume de solution diluée restant dans le réservoir avant d'en préparer une nouvelle.</li><li>– Vidanger régulièrement le réservoir.</li></ul></li><li>• Enlever les dépôts accumulés au fond du réservoir/contenant à chaque vidange de ce dernier.</li><li>• Les réservoirs d'entreposage ne doivent pas être faits avec un matériau contenant des métaux.</li></ul>

## LA MANIPULATION DES SOLUTIONS D'HS

La qualité de la solution d'HS non diluée peut varier entre son arrivée à l'IPEP et son utilisation. Celle de la solution diluée peut également varier entre le moment de sa préparation et celui de son utilisation.

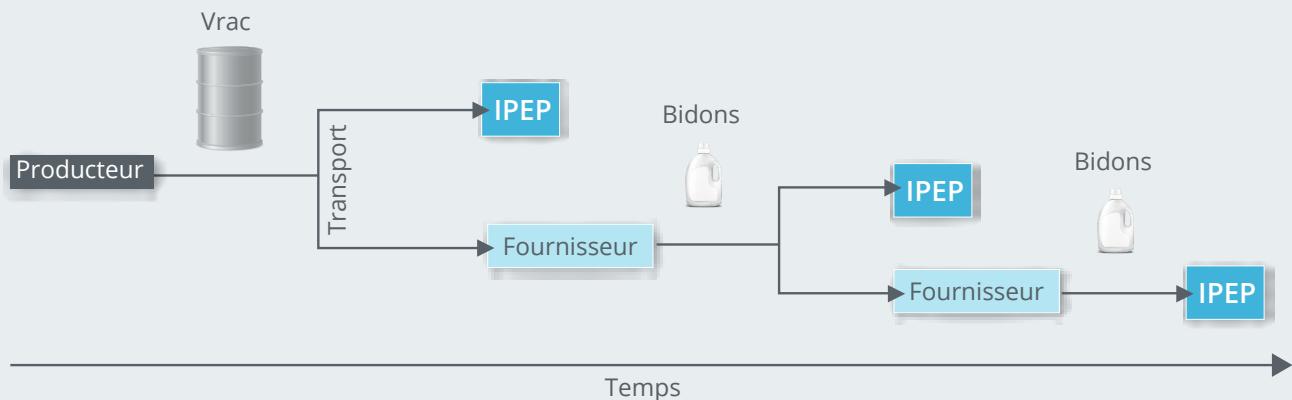
RECOMMANDATION	EXEMPLES D'ACTIONS À METTRE EN ŒUVRE
<b>10. S'assurer de la qualité de la solution d'HS non diluée lors de son utilisation</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Mesurer la concentration en chlore de la solution d'HS (ex. : par la méthode iodométrique HACH® 10100). Si elle est plus basse que la concentration attendue, il est possible qu'elle se soit dégradée. <b>Autres possibilités</b><ul style="list-style-type: none"><li>– Se fier à la concentration en chlore résiduel libre à la sortie du traitement. Si elle est plus faible que d'habitude et que cela ne semble pas être attribuable à la variabilité de la qualité de la source, il est possible que la solution d'HS non diluée (utilisée directement pour le traitement ou utilisée pour préparer la solution diluée) ou que la solution diluée se soient dégradées.</li></ul></li><li>• Si la solution d'HS (non diluée ou diluée) semble s'être dégradée :<ul style="list-style-type: none"><li>– Si possible, utiliser le reste du stock pour d'autres usages;</li><li>– Mettre en œuvre des actions pour limiter la dégradation des prochains stocks d'HS.</li></ul></li></ul>
<b>11. Préparer une solution d'HS diluée de bonne qualité</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Utiliser de l'eau déminéralisée ou déionisée pour préparer la solution diluée. <b>Autres possibilités</b><ul style="list-style-type: none"><li>– Utiliser de l'eau traitée qui, idéalement, contient peu de métaux, présente une faible dureté et contient peu de matières en suspension.</li><li>– Ne pas utiliser directement l'eau de la source (eau brute) ou de l'eau qui n'a pas été complètement traitée.</li></ul></li><li>• Préparer de petites quantités de solution diluée à la fois afin d'éviter des temps d'entreposage trop longs. En effet, on ne connaît pas l'impact de l'eau utilisée pour la dilution sur la dégradation de l'HS et on ne contrôle pas le pH de la solution diluée (lequel doit se situer entre 11 et 13).</li><li>• Ne pas contaminer la solution diluée fraîchement préparée avec une autre solution plus ancienne (<i>voir la recommandation 9</i>).</li></ul>
<b>12. S'assurer de la qualité de la solution d'HS diluée lors de son utilisation</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Suivre la procédure décrite à la recommandation 10.</li></ul>

## L'âge des solutions d'HS

Le temps d'entreposage des solutions d'HS, de leur production à leur utilisation, devrait être le plus court possible. Les solutions d'HS ne doivent pas être entreposées pendant de longues périodes (c.-à-d. quelques mois).

Après leur production, les solutions d'HS peuvent passer par plusieurs intermédiaires avant d'arriver aux IPEP. Plus les IPEP sont petites et éloignées, plus le temps entre la production des solutions et leur utilisation peut être long. **Il faut donc considérer l'âge de la solution d'HS dans le temps d'entreposage.**

## Exemple de chaîne de distribution des solutions d'HS



## Références

1. The Chlorine Institute (2011). Pamphlet 96. Sodium hypochlorite manual, édition 4.
2. Black & Veatch Corporation (2010). White's handbook of chlorination and alternative disinfectants, 5e édition.
3. Snyder et al. (2009). Hypochlorite - An assessment of factors that influence the formation of perchlorate and other contaminants. AWWA and Water Research Foundation.
4. Gouvernement du Québec (2013). Règlement sur la qualité de l'eau potable (Q-2, r. 40).
5. Santé Canada (2015). « Le bromate dans l'eau potable ». Document de consultation publique. <https://www.canada.ca/fr/sante-canada/programmes/bromate-eau-potable/bromate-eau-potable.html>
6. Aranda-Rodriguez et al. (2017). (Yet more) challenges for water treatment plants: potential contribution of hypochlorite solutions to bromate, chlorate, chlorite and perchlorate in drinking water. *Journal of Water Supply: Research and Technology-AQUA*. 66(8): 621-631.
7. AWWA (2011). Recommendations for the handling and storage of hypochlorite solutions. B300a-11 Addendum to ANSI/AWWA B300-10 Standard for hypochlorites, Appendix A.
8. Powell Fabrication & Manufacturing, Inc. (2015). Sodium hypochlorite general information handbook.
9. Cégep de Saint-Laurent (2013). Section 2, « Chloration », cartable de formation OTUND/OTUFD, Cégep de Saint-Laurent, Québec.
10. Coulombe L. (2017). « Gestion et état de la contamination des solutions d'hypochlorite de sodium dans les petites installations d'eau potable du Québec ». Mémoire de recherche de maîtrise en aménagement du territoire et développement régional, Université Laval, Québec.