

Les centrales à saumure

Le contenu de ces fiches est volontairement synthétique ; leur vocation n'étant pas de se substituer à la documentation technique et réglementaire mais d'en porter les éléments essentiels dans un format accessible et facilement exploitable.

1. Introduction et principes généraux

La saumure est un mélange d'eau et de chlorure (de sodium, NaCl ; de calcium, CaCl₂ ; de magnésium, MgCl₂) ou une combinaison de ces différents chlorures. Elle est utilisée dans le cadre du service hivernal pour lutter contre le verglas et éliminer la neige résiduelle après raclage ou en traitement précuratif afin d'éviter le collage de celle-ci. Elle est employée soit :

- pour réaliser un épandage mixte : sel en grains et saumure (bouillie de sel) ;
- pour être épandue seule sur la route.

Le type d'épandage dépend de nombreux paramètres dont la vitesse d'action souhaitée et le phénomène météorologique à traiter.

Le titre massique de la saumure à base de chlorure de sodium ne devra pas dépasser 23 %. En effet, bien que la concentration maximale de sel puisse être de 26 % à 15 °C, lorsque la température diminue, la concentration maximale diminue aussi entraînant une recristallisation du sel. Ainsi, la concentration de la saumure doit être compatible avec les températures d'utilisation. Ce même phénomène se produit pour les chlorures de calcium et de magnésium à des concentrations différentes. De plus, il faut veiller à ce que l'eau utilisée ne soit pas trop chargée en chlorures.



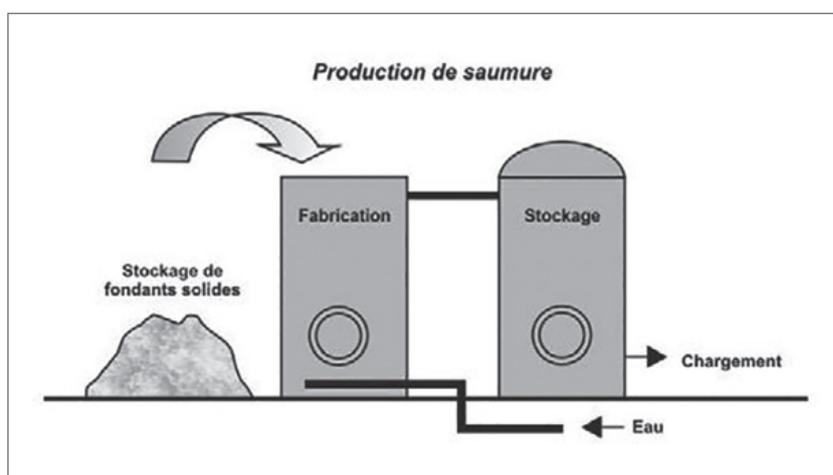
La norme européenne EN 17443 (à paraître courant 2021) décrit les exigences relatives aux centrales de production, ainsi que les méthodes d'essai correspondantes.

Le principe des centrales à saumure consiste à :

- produire de la saumure par mélange d'eau et de fondant routier (sel) ;
- stocker la saumure produite dans une unité de stockage qui peut être physiquement séparée de l'unité de production ;
- la saumure est ensuite transférée dans les épanduses, en général par pompage dans l'unité de stockage.

Il existe différents systèmes de production de saumure avec des modes de fonctionnement différents. Les principaux sont listés ci-dessous :

- manuel : l'injection de l'eau dans le fondant routier est commandée manuellement ;
- automatique : la pompe à injection s'active automatiquement à l'aide de données remontées par des capteurs situés dans les unités de fabrication et de stockage ;
- sur la saleuse : la saumure peut être fabriquée directement sur la saleuse.

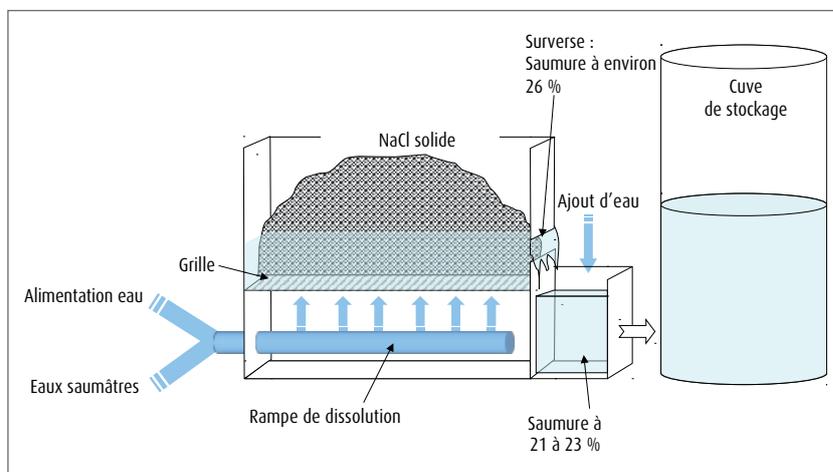


(Source : Cerema)

2. Principe de fonctionnement

Il y a deux modes de fabrication distincts de la saumure :

- dans le premier, une quantité déterminée de fondant est déversée dans un bac dont le volume d'eau permet de fabriquer une saumure à un titre préalablement défini (production par lot) ;
- pour le second, une cuve de dissolution fabrique en continu une saumure saturée à 26 % qui est diluée par ajout d'eau pour obtenir une saumure à la concentration souhaitée. Ce processus de fabrication est indiqué dans le schéma suivant :



(Source : Cerema)

Les centrales à saumure sont également équipées d'éléments auxiliaires nécessaires au bon fonctionnement de la machine. On peut citer :

- les équipements de protection contre le froid des conduites d'eau et du corps de la station, voire des cuves de stockage (la température de solidification de la saumure saturée se situe à -21 °C). La solidification de l'eau, comme de la saumure entraîne une augmentation du volume et donc un risque de casse pour les cuves et la tuyauterie ;
- les trappes pour le nettoyage facile de l'installation ;
- les alarmes de fonctionnement.

La production de saumure doit être de qualité constante. Des systèmes de dilution ou de réintroduction dans le saturateur doivent être présents sur les machines, hormis pour la production par lots.

La capacité de production est exprimée en litre de saumure / heure. Elle dépend notamment de la qualité de chlorure, de la température de l'eau et de l'air ambiant, ainsi que de l'alimentation adéquate en fondant. Le débit d'eau alimentant la centrale à saumure doit également être suffisamment dimensionné pour assurer une production en volume suffisant en cas de conditions météorologiques particulièrement intenses.

Le système de pompage doit tenir compte des exigences de chargement et déchargement des unités d'épandage.

Les centrales à saumure doivent être maintenues annuellement (ou plus en fonction du type de sel utilisé) afin de garantir leur bon fonctionnement. Il faut notamment faire un curage régulier des cuves pour éliminer les dépôts qui peuvent venir obstruer les pompes et rincer les circuits pour conserver leurs performances. En fin de saison, le stock de sel contenu dans la centrale doit être le plus bas possible pour éviter des problèmes d'agglomération du sel, voire de prise en masse dans la centrale. Dans tous les cas, les cuves doivent être brassées régulièrement pour éviter un gradient de densité.

Il est préférable de se rapprocher du constructeur pour connaître les consignes de maintenance en fonction du modèle et de ses spécificités.

3. Caractéristiques du fondant et de l'eau à utiliser dans les centrales

Selon l'organisation du gestionnaire, le chlorure de sodium peut différer de celui épandu en grains. Il convient alors d'avoir des moyens de stockage séparés voire différents sur le site de fabrication. Pour les modalités de stockage et le dimensionnement des stocks, se référer au guide technique « Le stockage des fondants routiers : gestion et dimensionnement » du Cerema.

La capacité des unités de stockage de saumure doit prendre en compte le débit de fabrication, le volume épandu par circuit, la capacité des épanduses, les consignes de traitement et les pics de consommation en cas d'intempéries extrêmes prolongées.

Il est recommandé d'utiliser un fondant qui vérifie les caractéristiques physico-chimiques des normes NF EN16811-1 et NF EN16811-2. Pour le chlorure de sodium, il est préférable d'utiliser :

- un sel de granulométrie fine afin d'accélérer la dissolution ;
- un sel de classe A, contenant le maximum de chlorures afin de limiter les dépôts ;
- de limiter au maximum les insolubles (0.03 % en masse selon la norme 16811-1) afin d'éviter l'obstruction des buses d'épandage.

Il convient dans tous les cas de se rapprocher du fabricant pour connaître les classes de sel recommandées.

Enfin les eaux saumâtres doivent être collectées dans un système d'assainissement prévu à cet effet et ne doivent en aucun cas être déversées dans le fossé ou dans un assainissement non prévu à cet effet.

Références Bibliographiques

L'achat des fondants routiers ; guide technique, Cerema 2018.

Le stockage des fondants routiers : gestion et dimensionnement, guide technique, Cerema 2016.

Référence externe

Site internet de la viabilité hivernale : www.viabilite-hivernale.developpement-durable.gouv.fr

Comité de pilotage et rédaction : Le Réseau Technique Viabilité Hivernale (RTVH) du Cerema a participé à la conception et à la rédaction de ces fiches

Rédacteurs : **Olivier FLORIS** - Cerema Normandie-Centre
Philippe PECQUENARD - Cerema Normandie-Centre/SEMR
Olivier RICHARD - ex-Sétra
Etienne HOMBURGER - Cerema Est
Damien VAILLANT - Cerema Est

Contact : **Cerema Est - Laboratoire de Nancy - Pôle Viabilité Hivernale**
Mail : viabilite-hivernale@cerema.fr

Source photo 1^{re} page :
Cerema

Collection
Connaissances
ISSN 2417-9701

La collection Connaissances du Cerema

© 2020 - Cerema
La reproduction totale ou partielle du document doit être soumise à l'accord préalable du Cerema.

Cette collection présente l'état des connaissances à un moment donné et délivre de l'information sur un sujet, sans pour autant prétendre à l'exhaustivité. Elle offre une mise à jour des savoirs et pratiques professionnelles incluant de nouvelles approches techniques ou méthodologiques. Elle s'adresse à des professionnels souhaitant maintenir et approfondir leurs connaissances sur des domaines techniques en évolution constante. Les éléments présentés peuvent être considérés comme des préconisations, sans avoir le statut de références validées.

Aménagement et cohésion des territoires - Ville et stratégies urbaines - Transition énergétique et climat - Environnement et ressources naturelles - Prévention des risques - Bien-être et réduction des nuisances - Mobilité et transport - Infrastructures de transport - Habitat et bâtiment

Référence : 2009w
ISRN : CEREMA-DteciTM-2020-009-1-FR