

APPAREILS DE TRAITEMENT D'EAU**Document Technique 406-01**

Sels de régénération :

Spécifications complémentaires aux
normes

Document technique 406-1 rev 00
02/10/2017

Établissement public au service de l'innovation dans le bâtiment, le CSTB, Centre Scientifique et Technique du Bâtiment, exerce quatre activités clés : la recherche, l'expertise, l'évaluation, et la diffusion des connaissances, organisées pour répondre aux enjeux de la transition écologique et énergétique dans le monde de la construction. Son champ de compétences couvre les produits de construction, les bâtiments et leur intégration dans les quartiers et les villes.

Avec plus de 900 collaborateurs, ses filiales et ses réseaux de partenaires nationaux, européens et internationaux, le groupe CSTB est au service de l'ensemble des parties prenantes de la construction pour faire progresser la qualité et la sécurité des bâtiments.

Toute reproduction ou représentation intégrale ou partielle, par quelque procédé que ce soit, des pages publiées dans le présent document technique, faite sans l'autorisation du CSTB, est illicite et constitue une contrefaçon. Seules sont autorisées, d'une part, les reproductions strictement réservées à l'usage du copiste et non destinées à une utilisation collective et, d'autre part, les analyses et courtes citations justifiées par le caractère scientifique ou d'information de l'œuvre dans laquelle elles sont incorporées (article L. 122-5 du Code de la propriété intellectuelle). Le présent document a été rédigé sur l'initiative et sous la direction du CSTB qui a recueilli le point de vue de l'ensemble des parties intéressées

© CSTB

HISTORIQUE DES MODIFICATIONS

N° de révision	Date	Modifications
00	02/10/2017	Actualisation de la présentation et de la référence du document

Table des matières

1.	Critères de pureté.	5
2.	Méthodes d'essai.....	6
2.1	Détermination de la teneur en chlorure de sodium :.....	6
2.2	Teneur en humidité	7
2.3	Granulométrie.....	7

Ce document modifie et complète les articles 4 « Critères de pureté » et 5 « Méthodes d'essai » de la norme NF EN 973.

1. Critères de pureté.

L'article 4.1 de la norme, « Composition du produit commercial », est remplacé par le suivant :

« La teneur en chlorure de sodium dans le produit sec ne doit pas être inférieure à 99,5% (m/m) de NaCl sec.

Note : Un agent antimottant, hexacyanoferrate de sodium ou potassium¹ est autorisé à un taux maximum de 20 mg/kg dans le produit fini, exprimé en ions hexacyanoferrate de potassium anhydre $[K_4FeCN_6]$ et pour la détermination voir point B.3. ».

L'article 4.2 de la norme, « Impuretés principales et associées », est remplacé par le suivant :

« Le produit doit respecter les prescriptions des tableaux 1 et 2. »

Tableau 1 : Impuretés

Impuretés	Teneur maximale exprimée en % en masse (m/m)
Matières insolubles dans l'eau	0,05
SO_4^{2-}	0,15
$Ca^{2+} + Mg^{2+}$	0,06

Tableau 2 : Teneur en humidité

Impureté	Limite % (m/m) de la teneur en NaCl		
		Sel sec	Sel humide
Teneur humidité en			
	max	0,6	5

L'article 4.3 de la norme, « Paramètres chimiques », est remplacé par le suivant :

« Le produit doit respecter les prescriptions du tableau 3. »

Tableau 3 : Paramètres chimiques

Paramètres	Limite maximale en mg/kg du produit
Arsenic (As)	0,5
Cadmium (Cd)	0,5
Chrome (Cr)	13
Mercure (Hg)	0,1
Nickel (Ni)	13
Plomb (Pb)	2
Antimoine (Sb)	2,6
Sélénium (Se)	2,6
Cuivre (Cu)	2

¹ Numéro E 535 ou E 536 (voir référence bibliographique [2] de la norme NF EN 973)

2. Méthodes d'essai

Dans l'article 5.1 de la norme NF EN 973, « Echantillonnage », la procédure retenue pour préparer le(s) échantillon(s) pour laboratoire est celle décrite dans le paragraphe 5.6.7 de l'ISO 8213, « Prélèvement par la méthode des quartiers ».

L'article 5.2.1 de la norme, « Produit principal », est remplacé par le suivant :

2.1 Détermination de la teneur en chlorure de sodium

① Symboles utilisés :

S est la teneur en sulfate, exprimée en pourcentage en masse, déterminée selon l'ISO 2480 ;

C est la teneur en calcium, exprimée en pourcentage en masse, déterminée selon l'ISO 2482 ;

M est la teneur en magnésium, exprimée en pourcentage en masse, déterminée selon l'ISO 2482 ;

K est la teneur en potassium, exprimée en pourcentage en masse, déterminée selon l'annexe B.4 de la norme NF EN 973 ;

H est la valeur théorique de la teneur en chlorure et $H = 60,6838$;

P est la perte de masse à 110°C, exprimée en pourcentage en masse, déterminée au paragraphe suivant (« Teneur en humidité »).

② Calcul :

H₁, H₂ et H₃, exprimées en pourcentage en masse, sont déterminées de la manière suivante :

Calcul des teneurs en chlorure H₁ et H₂ :

Calcul de la teneur en calcium C₁, exprimée en pourcentage en masse, correspondant aux sulfates :

$$C_1 = (S/96,1) \times 40,1$$

• Si $C \geq C_1$, le sulfate est entièrement combiné en sulfate de calcium et le calcium restant est combiné en chlorure de calcium.

La teneur en chlorure H₁, exprimée en pourcentage de masse, consommé par le calcium restant est donnée par la formule :

$$H_1 = ((C - C_1) / 40,1) \times 35,5 \times 2$$

Le magnésium est entièrement combiné en chlorure de magnésium.

La teneur en chlorure H₂, exprimée en pourcentage en masse, consommé par le magnésium est donnée par la formule :

$$H_2 = (M / 24,3) \times 35,5 \times 2$$

• Si $C < C_1$, le calcium est entièrement combiné en sulfate de calcium et le sulfate restant est combiné en sulfate de magnésium.

La teneur en sulfate restant S₁, exprimée en pourcentage en masse, est donnée par la formule :

$$S_1 = S - (C / 40,1) \times 96,1$$

La teneur en magnésium M₁, exprimée en pourcentage en masse, correspondant au sulfate restant est donnée par la formule :

$$M_1 = (S_1 / 96,1) \times 24,3$$

Si $M \geq M_1$, le magnésium restant est combiné en chlorure de magnésium. La teneur en chlorure H₂, exprimée en pourcentage en masse, consommé par le magnésium restant est donnée par la formule :

$$H_2 = ((M - M_1) / 24,3) \times 2 \times 35,5$$

Si $M < M_1$, le sulfate restant est alors combiné en sulfate de sodium.

Calcul de la teneur en chlorure H₃ :

La teneur en chlorure H₃, exprimée en pourcentage en masse, consommé par le potassium, est calculée de la manière suivante :

$$H_3 = (K / 39,1) \times 35,5$$

Calcul de la teneur en chlorure de sodium sur la base de l'extrait sec :

Les halogénures restants sont exprimés en chlorure de sodium.

La teneur en chlorure, exprimée en pourcentage de masse (% (m/m)), est égale à :

$$(H - H_1 - H_2 - H_3) \times (58,5 / 35,5) \times (100 / (100 - P))$$

2.2 Teneur en humidité

L'article 5.2.2.2, « Teneur en humidité », est remplacé par le suivant :

« La perte de masse à 110°C doit être déterminée de la manière suivante :

- ☞ Prélever, au hasard, une masse de sel de 10 grammes environ.
- ☞ Envelopper cette masse d'un papier.
- ☞ Concasser la masse de sel avec un maillet
- ☞ Effectuer la mesure de la perte de masse décrite dans l'ISO 2483.

Répéter l'opération 3 fois et calculer la moyenne des résultats obtenus. »

2.3 Granulométrie

Le paragraphe suivant, concernant la granulométrie, est ajouté :

« Selon le procédé de fabrication de la saumure, la granulométrie du sel est variable. Elle est définie par des limites supérieures et inférieures, avec indication des tolérances correspondantes.

Pour les sels présentés sous forme de pastilles, le produit ne doit pas contenir plus de 4% en masse d'éléments passant au tamis de 5 mm d'ouverture.

L'analyse granulométrique du chlorure de sodium sera effectuée conformément à la norme NF ISO 2591-1. »