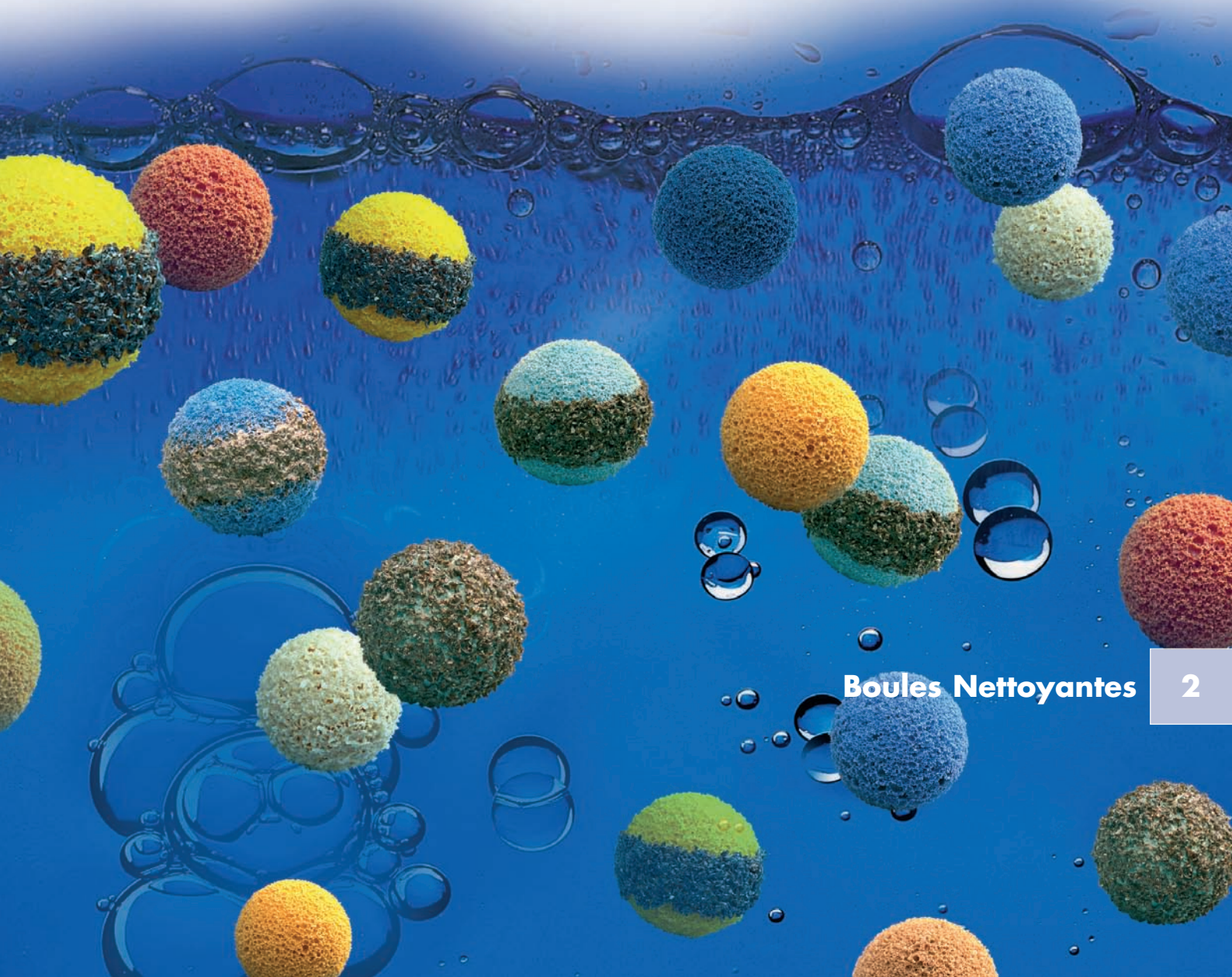


IN-TA-S[®]

Boules Nettoyantes



Pure Efficacité



Boules Nettoyantes

Effacité sous forme d'une boule

Les boules nettoyantes TAPROGGE constituent l'élément technologique de base de nos dispositifs de nettoyage. Afin d'obtenir le bénéfice maximum avec ces derniers, il importe de sélectionner la boule appropriée et d'optimiser son utilisation. En effet le matériau des tubes, la nature de l'eau et de l'encrassement ainsi que l'hydraulique spécifique du circuit imposent à la boule des exigences particulières. Notre concept Après-vente IN-TA-S® vous offre la garantie de toujours opérer avec la boule optimale. IN-TA-S® est fondé sur le know-how technologique résultant de l'exploitation de plus de 10.000 installations TAPROGGE.

Assistance

Dans 9 régions du monde, les centres IN-TA-S® vous assistent en permanence en répondant à toutes vos questions, comme, par exemple, la sélection des boules adéquates, leur mise à disposition en temps voulu et l'exploitation optimisée d'un dispositif de nettoyage.

Des programmes TAPROGGE spécifiques permettent de répondre de façon professionnelle à vos besoins. Résultat : une prise en charge appropriée de ces derniers, un approvisionnement à coûts réduits et une mise à disposition en temps et en heure des pièces sur site.

Vous pouvez également avoir une assistance optimisée par le biais de notre centre de télésurveillance «IN-TA-S® Remote Centre», solution particulièrement rapide, économique et efficace.

Gain

L'exemple ci-après illustre les bénéfices qui résultent de l'utilisation de la boule de nettoyage appropriée et de l'optimisation continue réalisée par les experts TAPROGGE :

Pour une centrale d'énergie d'une puissance de 300 MW, avec une charge de base annuelle de 6000 heures et un prix du kWh de 0,03 €, un gain de 1 % au niveau de la puissance engendre un bénéfice annuel de 540.000 €/an. Si ce gain n'était que de 0,9 % suite à un mauvais choix de boule ou à une mauvaise optimisation du nettoyage, ceci conduirait déjà à un manque à gagner de 54.000 €/an. Conclusion : Rapportée à la durée de vie de la centrale, la sélection optimale de la boule permet donc de réaliser des économies de l'ordre de plusieurs millions.

Caractéristiques de la boule nettoyante TAPROGGE

Le type de boule à utiliser ainsi que le mode d'exploitation sont déterminés à l'aide d'un programme d'ordinateur basé sur l'expérience recueillie auprès d'exploitants de plus de 5.000 installations de nettoyage. Les paramètres essentiels sont : le matériau et la géométrie des tubes, la vitesse et la température de l'eau, la biologie et la chimie de l'eau ainsi que les données hydrauliques et constructives du dispositif installé.

Le cas échéant, les données du logiciel sont enrichies par des informations obtenues au départ de modules IN-TA-S® additionnels :

- diagnostic sur site (expertises du condenseur et étude de la distribution des boules)
- diagnostic en laboratoire TAPROGGE (examens des tubes de condenseur)
- support technologique (solutions aux questions de fouling, de scaling et de corrosion), avec recherche et réalisation de programmes adaptés aux besoins spécifiques du client (nettoyage par boules au corindon, dosage de sulfate ferreux, expertise de l'état des tubes de condenseur).

La gamme standard comprend des boules avec un diamètre compris entre 14 et 44 mm. D'autres dimensions peuvent être fournies sur demande. A tout moment, TAPROGGE dispose d'un stock de plus de 6 millions de boules.

Les divers matériaux de tube conduisent à l'apparition de dépôts typiques spécifiques de fouling, scaling et corrosion. Les composants et les revêtements des boules sont adaptés à ces dépôts. Ainsi pour des :

- tubes en CuNi et en laiton :
 - P150 (standard) ou S160 ; et afin d'optimiser la distribution, compléter avec 50 % de P130
 - L160 et PL130 pour augmenter la longévité
 - P150/PL150 pour des tubes présentant un état de surface rugueux
- tubes en acier inoxydable et en titane :
 - P150, G100
 - utilisation temporaire des types T160/T300
- unités de dessalement d'eau de mer :
 - boules S200 et S220 résistant à la température
- groupes de climatisation
 - indépendamment du matériau des tubes : S110

Le diamètre nominal de la boule dépend du diamètre intérieur des tubes ainsi que de la vitesse d'écoulement de l'eau dans ces derniers. En règle générale, il présente un surdimensionnement de 1 à 3 mm par rapport au diamètre intérieur du tube.

Le degré de dureté de la boule dépend de la vitesse d'écoulement de l'eau dans les tubes, de l'écartement des barreaux des grilles ainsi que de l'angle d'inclinaison de ces dernières par rapport à l'axe de la manchette.

Pour des faisceaux en acier inoxydable et en titane – sous réserve des recommandations reprises aux pages suivantes –, une fréquence de nettoyage correspondant en moyenne à 12 boules par heure et par tube s'avère efficace.

Choix et optimisation des boules

Gamme de boules disponibles

Types de boule et matériaux de tube

Diamètre nominal

Degré de dureté de la boule

Fréquence de nettoyage des tubes

Informations relatives à la boule nettoyante TAPROGGE

Distribution des boules dans le condenseur/ l'échangeur de chaleur

La distribution des boules ainsi que la fréquence de nettoyage des tubes sont fonction de la répartition des boules dans la tuyauterie d'amenée d'eau de refroidissement, de l'écoulement des filets d'eau dans les boîtes à eau et plus particulièrement des caractéristiques des boules TAPROGGE utilisées. La distribution est optimisée par l'emploi de charges constituées de différents types de boules.

Longévité des boules

La longévité de la boule dépend de l'état de surface des tubes – rugosité –, du degré et du type d'encrassement. En fonction de ces critères, la durée de vie de la boule peut ainsi varier entre quelques jours et plus de 4 semaines.

Désignation (exemple)



27 - S 16 0 - 3

Diamètre nominal de la boule (mm) 27

Type de boule S = Standard

Texture du caoutchouc n° 16 = bleu foncé

Tolérances/Diamètre 0 = 27_{+1}^{-0} = 27 – 28 mm

Degré de dureté (élasticité) 3 = normal

Type de boule (boule en caoutchouc mousse)	Codification de la Texture (teinte)	Tolérances/Diamètre (mm)	Degré de Dureté (élasticité)
G = boule à enrobage de granulés de plastique	11 = vert	0 = $_{+1}^{-0}$* (standard)	1 = mou
L = boule grande longévité	13 = orange	1 = $_{+0,5}^{-0}$ *	2 = mou/normal*
P = boule à agent polissant	15 = brun	2 = $_{+1,0}^{+0,5}$ *	3 = normal
R = boule à anneau de corindon	16 = bleu foncé		4 = normal/dur*
S = boule standard en caoutchouc mousse	20 = bleu		5 = dur
T = boule à enrobage intégral	22 = rouge		6 = extra dur*
	30 = brun clair		
		* boules spéciales	* boules spéciales

Boules nettoyantes TAPROGGE pour eaux de refroidissement avec une température jusqu'à 80 °C

Boule de nettoyage Standard contenant un agent polissant

- Utilisation : sur des tubes en acier inoxydable, en titane, en laiton et en cuivre qui ont tendance à présenter un état de surface rugueux
- Fréquence de nettoyage :
 - tubes en acier inoxydable et en titane : 12 boules par heure et par tube
 - tubes en cuivre et en laiton eau douce (conductivité < 1.000 $\mu\text{S}/\text{cm}$): 12 boules par heure et par tube
 - eau mixte (conductivité > 1.000 $\mu\text{S}/\text{cm}$ et < 10.000 $\mu\text{S}/\text{cm}$): examen préalable indispensable
 - eau de mer sans injection de FeSO_4 : de 6 à 12 boules par jour et par tube
 - eau de mer avec injection de FeSO_4 : de 6 à 12 boules par jour et par tube jusqu'à 6 – 12 boules par semaine et par tube
- Particularité : La boule est utilisée comme boule standard.



P150



PL150

1

Boule de nettoyage contenant un agent polissant et ayant une vitesse d'immersion réduite

- Utilisation : sur des tubes en acier inoxydable, en titane, en laiton et en cuivre
- Fréquence de nettoyage : voir type 1
- Particularité : Vitesse d'immersion de la boule inférieure au type P150/PL150



P130



PL130

2

Boule de nettoyage pour tubes en cuivre et en laiton

- Utilisation : sur des tubes en cuivre et en laiton (en particulier également en combinaison avec l'injection de FeSO_4)
- Fréquence de nettoyage : voir type 1



S160



L160

3

Boule de nettoyage spéciale pour une utilisation sur les échangeurs de chaleur de groupes de climatisation

- Utilisation : pour tous matériaux de tube, particulièrement pour échangeurs de chaleur d'unités de réfrigération
- Fréquence de nettoyage : suivant recommandation individuelle



S110

4

Boules nettoyantes TAPROGGE pour eaux de refroidissement avec une température jusqu'à 80 °C

5

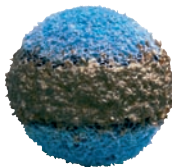


G160

Boule à enrobage de granulés de plastique

- Utilisation : en présence d'une salissure biologique importante (biofouling) sur des tubes en acier inoxydable, en titane ainsi qu'en laiton
- Fréquence de nettoyage :
 - tubes en acier inoxydable et en titane : 12 boules par heure et par tube
 - tubes en cuivre et en laiton : voir type 1
- Recommandation : Sur des tubes en acier inoxydable et en titane, la charge de boules sera échangée en fonction des résultats du contrôle hebdomadaire

6



R160

7



R300

Boule à anneau de corindon

- Utilisation : en présence de
 - dépôts durs (par ex. calcites, sulfates, silicates)
 - produits de corrosion
 - résidus concentrés et séchés provenant de l'eau suite à une vidange du condenseur
 - pour nettoyage de base de tubes neufs avant/après des opérations de vidange du condenseur (polissage de l'état de surface)
 - pour l'élimination des couches protectrices poreuses (p. ex. suite à une injection de FeSO_4)
 - en présence d'une salissure biologique importante (biofouling) (utilisation pour de courtes durées)
- Fréquence de nettoyage et quantité de boules à utiliser : doivent être déterminées par TAPROGGE sur sa boucle pilote
- Particularité : vitesse d'immersion de la boule R300 inférieure à celle du type R160

8



T160

9



T300

Boule à enrobage intégral de corindon

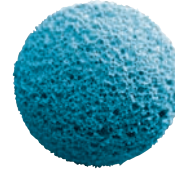
- Utilisation : similaire aux types 6 et 7
- Particularité : La boule T300 a une vitesse d'immersion inférieure à celle des boules du type T160. Elle est mélangée à d'autres types de boules afin d'optimiser la distribution au niveau du faisceau.
- Fréquence de nettoyage : voir types 6 et 7

A cause de sa plus grande surface de contact, la boule au corindon de type T nettoie les tubes uniformément et plus rapidement que la boule de type R. L'utilisation de cette dernière est conseillée en présence de dépôts très durs, la pression exercée étant plus importante. L'emploi de boules au corindon sur des tubes en titane ou en acier inoxydable ne nécessite pas de précautions particulières en ce qui concerne la perte de matière et la corrosion des tubes. Les rayures microscopiques qui apparaissent sont inférieures à celles provenant du processus de fabrication. Dans le cas de tubes en alliage cuivreux, on prendra en compte la formation de la couche protectrice.

Boules nettoyantes TAPROGGE pour eaux de refroidissement et la saumure avec des températures comprises entre 80°C et 120°C

Boule de nettoyage Standard pour températures élevées

- Utilisation : pour températures élevées (80°C – 120°C), particulièrement sur les échangeurs des unités de dessalement
- Fréquence de nettoyage : 2 boules par heure et par tube avec une quantité de boules correspondant à 30% du nombre des tubes de l'étage d'évaporation
- Particularité : Les boules sont utilisées avec des degrés de dureté 3 (normal) et 5 (dur)



10 S200

Boule de nettoyage spéciale pour des températures élevées

- Utilisation + fréquence de nettoyage : voir type 10
- Particularité : Vitesse d'immersion inférieure à celle du type 9 et 10



11 S220

Boule au corindon pour températures élevées

- Utilisation : en présence de :
 - dépôts durs ;
 pour :
 - un nettoyage de base de tubes neufs avant et après vidange de l'évaporateur
- Fréquence de nettoyage : suivant recommandation individuelle, respectivement après détermination par TAPROGGE suite à des essais sur sa boucle pilote



12 R200



T200



Filiale en France :

TAPROGGE S.A.R.L

TAPROGGE S.A.R.L
14, rue Condorcet
78800 Houilles
France

Tél. : +33 1 39.57.37.72

Fax : +33 1 39.57.38.61

E-Mail : info@taprogge.fr

© TAPROGGE Gesellschaft mbH. Tous droits réservés.
TAPROGGE®, IN-TA-CT®, IN-TA-S® et TAPIS® sont des
marques déposées de TAPROGGE Gesellschaft mbH.

Siège principal :

Adresse postale :

TAPROGGE Gesellschaft mbH
58292 Wetter
Allemagne

Siège social :

TAPROGGE Gesellschaft mbH
Schliemannstr. 2-14
58300 Wetter
Allemagne

Tél. : +49 2335 762-0

Fax : +49 2335 762-245

E-Mail : info@taprogge.de

Page d'accueil : www.taprogge.de