

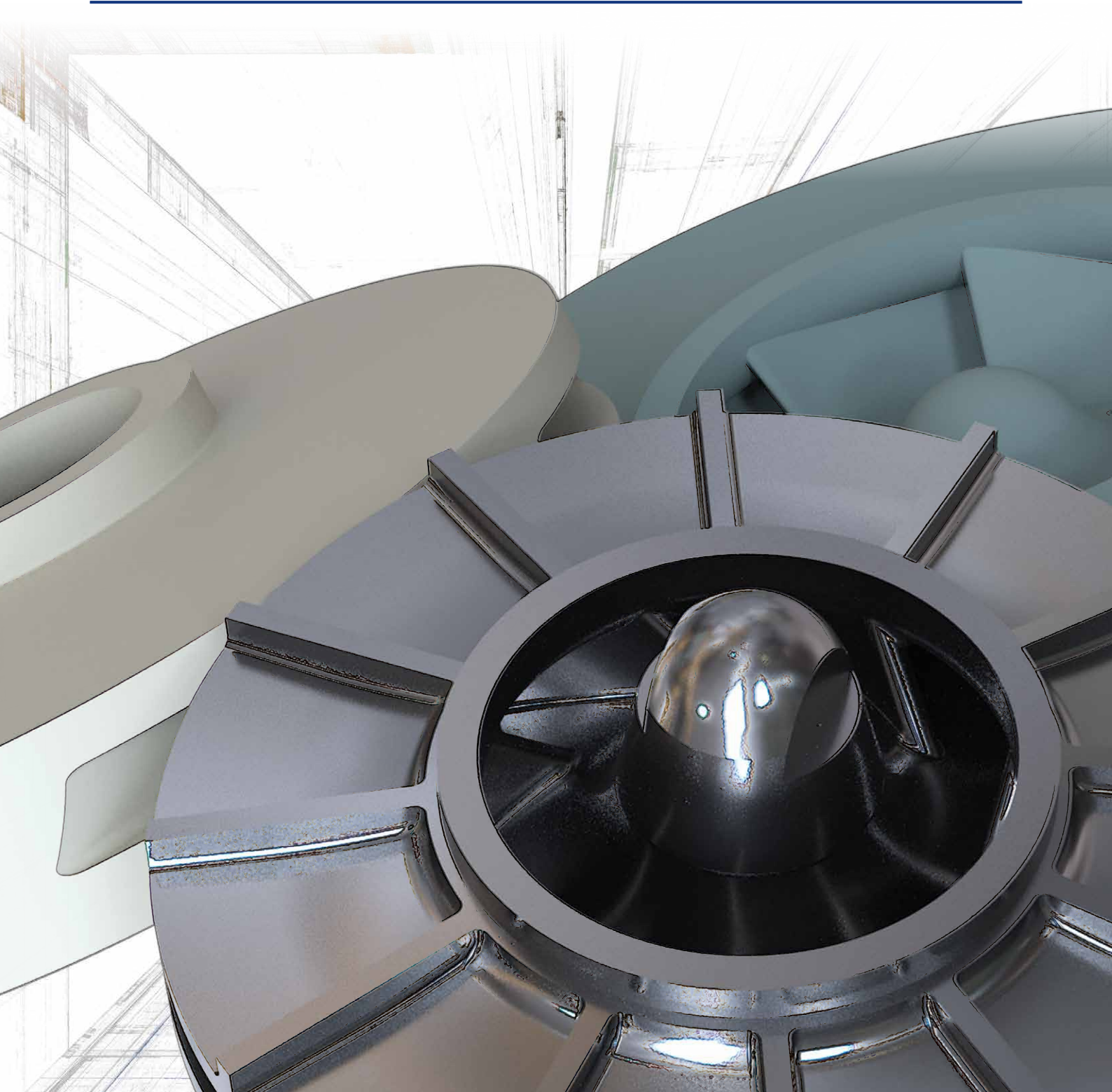
**RHEINHÜTTE  
PUMPEN**

— An ITT Brand

# Gamme de matériaux

Métal, Polymère et céramique

---



# Vaste connaissance en matériaux

Déterminant pour une solution sur mesure



Celui qui souhaite répondre efficacement, durablement et économiquement aux exigences de l'industrie, a besoin de plus qu'une solution catalogue. Notre large compétence en matériaux, couplée à notre expérience des applications et notre culture de l'échange avec nos partenaires orientent nos projets vers la solution optimale. Cette formule a fait le succès des pompes Rheinhütte depuis plus de 160 années.

Fort du développement continu des matériaux appliqué à ses pompes lors des dernières décennies, Rheinhütte offrent des solutions propres aux procédés ainsi qu'aux fluides de manière à maximiser la durée de vie des matériaux ainsi que l'efficacité des installations. Les développements de matériaux spécifiques des pompes Rheinhütte ont régulièrement permis la réalisation de process autrement impossibles.

## Matériaux particuliers pour exigences spécifiques.

En tant qu'experts en résistance à la corrosion, nous vous offrons des systèmes et des solutions adaptés à votre environnement. En fonction des conditions d'utilisation, nous sélectionnons le matériau adéquat pour une usure minimale et une durée de vie maximale, particulièrement dans des conditions difficiles.

Notre large gamme de produit se répartit en trois groupes de matériaux : Métaux, polymères et céramiques. Les matériaux développés par Rheinhütte complètent les matériaux standards

**Métaux** – Notre gamme comprend plus de 20 alliages métalliques qui se différencient par leurs compositions chimiques, microstructures et process de fabrication. Chaque métal ayant ses propres caractéristiques, ses propriétés peuvent être mises à profit en fonction des conditions d'utilisation.

**Polymères** – Les polymères sont multi-usage et offrent un bon complément de gamme dans de nombreux champs d'applications. Nos pompes sont disponibles en six polymères spécifiquement élaborés pour vos conditions d'utilisation.

**Céramiques** – Les céramiques permettent une résistance à tout type de corrosion et d'abrasion dans la durée. Avec la matière FRIKORUND, Rheinhütte offrent une solution éprouvée et spécialement conçue pour les pompes.

# Conseil et analyse

Nos experts déterminent le matériau adéquat pour votre application en considérant les paramètres d'utilisation et les différents matériaux envisageables.

Cette expertise nous permet la sélection du modèle de pompe et de l'étanchéité appropriée.

La collaboration et les échanges réguliers avec les instituts, universités et bureaux d'études nous permettent de rester à la pointe dans le choix des matériaux.

# Sélection de matériaux

## Métaux

Matériau	Désignation DIN [ASTM]	Propriétés et applications
<b>Fontes et aciers coulés</b>		
<b>1.0619</b>	GS-C 25 (GP 240 GH) [A 216 WCA / WCB]	Acier coulé ferritique et résistant à la chaleur pour application jusqu'à 450 °C. Adapté aux milieux peu ou pas corrosifs comme le soufre liquide.
<b>1.7357</b>	GS-17CrMo 5 5 [A 216 WC 6]	Acier coulé ferritique et résistant à la chaleur pour application jusqu'à 450 °C. La principale application est le pompage de sel fondu.
<b>V5700</b>	G-X 260 CrMo 27 1 [A 532 Class 111 Typ A 25% Cr]	Fonte fortement alliée et résistance à l'usure pour application en milieu à haute concentration en particules comme le gypse, les carbonates, le sable, les minerais ou les oxydes de métaux.
<b>Alliage au ferrosilicium</b>		
<b>SIGUSS</b>	G-X 90 SiCr 15 5 ASTM A518	Alliage composé de chrome et de silicium, à forte résistance à la corrosion et à l'usure mécanique comme chimique. Ce matériau est applicable pour l'acide sulfurique à toute concentration et jusqu'à son point d'ébullition. Ses caractéristiques rendent le SIGUSS irremplaçable dans de nombreuses applications impliquant H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> notamment le traitement de l'acide sulfurique usé.
<b>Métaux purs</b>		
<b>Titane</b> (3.7031)	G-Ti 2 Titanium Grade 2	Le titane est particulièrement résistant en milieux très oxydant ou à base de chlorures. Il est préférentiellement utilisé pour l'électrolyse chlore-alcali, le pompage des liquides de blanchissement au chlore ou encore la fabrication d'acide acétique.
<b>Titane Pd</b> (3.7032)	3.7032 TiPd Grade 7	Alliage de titane au Palladium afin d'améliorer la résistance à l'oxydation en milieu réducteur. Par exemple pour les solutions acides de chlorure de fer ou d'aluminium.
<b>Nickel</b> (2.4170)	G-Ni 95	Le nickel est principalement utilisé pour l'évaporation ou le pompage des alcalis et alcalis raffinés où l'ion fer est proscrit.
<b>Alliage à base de nickel</b>		
<b>Alliage C1</b> (2.4686)	G-NiMo 17 Cr	Alliage base nickel à haute résistance pour application spéciale comme les solutions d'acide chlorhydrique à haute teneur en chlorure, les liquides de désulfuration ou encore l'acide phosphorique très pollué et les solutions de chlorure oxydantes.



Matériaux	Désignation DIN [ASTM]	Propriétés et applications
<b>Aciers fortement alliés</b>		
<b>1.4136S</b>	G-X 50 CrMo 29 2	Acier ferritique fortement allié, résistant à la corrosion et à l'érosion. Application standard pour les acides sulfuriques hautement concentrés jusqu'à 225 °C, l'oléum, la production d'engrais et l'acide phosphorique à concentration importante en particules solides.
<b>RHRS</b>		
<b>RHSX</b>		Acier fortement allié, résistant à la corrosion par érosion, pour application dans les étapes de déshydratation, ainsi que d'absorption intermédiaire et finale de l'acide sulfurique allant jusqu'à des températures de 150 °C.
<b>1.4306S</b>	304L / A743 CF-3	Acier spécialement développé pour le pompage du nitrate d'ammonium fondu, les acides nitriques chauds de concentration moyenne ainsi que le traitement par évaporation des acides nitriques usés.
<b>1.4361</b>	G-X 2 CrNiSi 18 15 4 [ANTINIT A610]	Acier bas carbone au silicium pour le pompage de liquide fortement oxydant. Particulièrement adapté pour l'acide nitrique chaud hautement concentré (98 % HNO <sub>3</sub> .)
<b>1.4408</b> <b>1.4581</b>	G-X 6 CrNiMo 18 10 316 (316 Nb) [A 743 CF-8 M]	Aciers austénitiques chrome-nickel-molybdène avec une bonne résistance à la corrosion. Ces matériaux sont adaptés au pompage de liquides organiques, de l'hydroxyde de sodium à 50 % jusqu'à 90 °C, pour les bains cataphorèses, de l'acide phosphorique pur, du chlore déshydraté, du soufre liquide et de nombreux autres liquides.
<b>1.4463</b>	G-X 6 CrNiMo 24 8 2	Acier Duplex (austéno-ferritique) démontrant une bonne soudabilité et une dureté améliorée ainsi qu'une bonne résistance à la corrosion. Il est régulièrement utilisé pour le pompage du goudron ou de la poix par des pompes réchauffées en raison de sa bonne soudabilité et sa résistance à l'usure.
<b>1.4517</b>	G-X 5 CrNiMoCu 25 6 3 3 ~ [A 743 CD 4 MCuN]	Acier Duplex (austéno-ferritique), allié au cuivre et au molybdène, particulièrement résistant à la corrosion par piqûre et corrosion sous contrainte. De la famille des super-duplex, il est régulièrement utilisé dans le pompage de l'acide phosphorique ayant une concentration importante en particules solides jusqu'à 100 °C, de l'eau de mer chaude, de nombreuses solutions au chlore, dans les installations de désulfuration ou pour le pompage de l'acide sulfurique de toutes concentrations et basse température.
<b>R3020</b>	G-X 3 NiCrMoCu 30 25 4 Alloy 20 < R3020 < Alloy 28	Acier austénitique inoxydable à forte teneur en chrome et nickel, résistance importante à la corrosion par piqûre, sous tension et à la corrosion inter-cristalline. Adapté à l'hydroxyde de sodium à 70 % jusqu'à 200 °C, à l'acide sulfurique toutes concentrations de faibles et moyennes températures, au décapage par acide sulfurique, à la production d'acide phosphorique et au pompage de solution à forte teneur en chlorure ou encore pour les bains de disulfure de carbone (Ex : fabrication de feuille de cellophane).
<b>1.4529S</b>	G-X 3 NiCrMoCu 25 20 6 Alloy 926	Acier austénitique haut de gamme à forte stabilité dans les milieux à teneur en acide chlorhydrique et concentration en particules solides élevées. Application dans l'absorption et le refroidissement du procédé de désulfuration, dans les boues de gypse acides ou contenant du chlore, dans la production d'acide phosphorique, la déshydratation et la cristallisation ainsi que le pompage d'eau de mer à haute température.
<b>1.4652S</b>	GX2 CrNiMoCuN 24-22-8	Alliage super-austénitique à très forte résistance à la corrosion particulièrement adapté aux applications dans l'acide phosphorique très corrosif avec présence importante de particules solides.

## Les aciers selon appellation normes US

ASTM-/ US-Code	UNS code	Désignation DIN	Designation Rheinhütte	Nuance Rheinhütte similaire
<b>Matériaux type fonte</b>				
<b>304L A743 CF-3</b>	S30 403	GX2 CrNi 19 11	1.4306S	
<b>ANTINIT A610</b>	S30 600	GX2 CrNiSi 18 15 4	1.4361- R4Si	
<b>316 A 743 CF-8M</b>	J92 900	GX5 CrNiMo 19 11 2	1.4408	
<b>316 Ti</b>	S31 635	X6 CrNiMoTi 17 12 2	1.4571	
<b>904L</b>	N08904	X1 NiCrMoCu 25 20 5	1.4539	R3020
<b>321</b>	S32100	X6 CrNiTi18-10	1.4541	
<b>A890 Grad 1B ou A743 CD4MCuN</b>	J93 371 J93 372	GX2 CrNiMoCuN 25 6 3 3	1.4517	HA28.5†
<b>SAF 2205 (Typ F51)</b>	S39 209	X2 CrNiMoN 22 5 3	1.4462	
<b>Alloy 926 CN-3MN</b>	N08926, J94651	GX2 NiCrMoCuN 25-20-6	1.4529S	
<b>Alloy 20 A 743 CN7M</b>	N08020	GX3 NiCrMoCu 30 25 4 2	R3020	Mieux que le Alloy 20!
<b>Alloy 28</b>	N08028	X1 NiCrMoCu 31-27-4		
<b>Alloy 31</b>	N08031	X1 NiCrMoCu 32-28-7		
<b>SX</b>	Similaire S30 601	GX6 NiCrSiCu 20-18-5	RHSX	RHSX est coulé
<b>A 518 (ASTM)</b>	Pas d' UNS	GX90 SiCr 15 5	SIGUSS	
<b>654 SMO</b>	S32 654	GX2 CrNiMoCuN24-22-8	1.4652S	
<b>A 217 (WC11)</b>	J11 872, J12 072	G17 CrMo 5 5	1.7357	
<b>Cast steel A216 (WCB)</b>	J03 002	GP240 GH	1.0619	
<b>Uranus B6 904L</b>	N08904	X1 NiCrMoCu 25 20 5	1.4539	R3020
<b>Matériaux fortement alliés</b>				
<b>Alloy C1</b>	N26455	G-NiMo 17 Cr	2.4686	
<b>Alloy C22</b>	N06022	NiCr 21 Mo14 W	2.4602	
<b>Alloy B1</b>	N30007	G - NiMo 28	2.4685	
<b>Inconel 600</b>	N06040	G - NiCr15 Fe	2.4816	
<b>A 494 Grade CZ100</b>	N02100	G-Ni 95	2.4170	Nickel
<b>Titanium Grade 2</b>	R52550	G- Ti 99	3.7031	Titane (coulé)
<b>Matériaux spéciaux</b>				
<b>A217 WC 6, A217 WC 11</b>	J12072, J11872	GX 17 CrMo 5 5	1.7357	Pour application haute Température
<b>SS 316 Nb, CF-8M (ACI)</b>	J92900	GX5CrNiMoNb 19-11-2	1.4581	Inox à haute soudabilité
<b>ASTM A532 75<sup>a</sup>, (IIIA) 25% Cr</b>	Pas d' UNS	GX 260 Cr 27	V5700	
<b>Pas d' US-Code</b>	Pas d' UNS	GX6 CrNiMo 24-8-2	1.4463	Duplex
<b>Pas d' US-Code</b>	Pas d' UNS	Fonte avec Nickel	GG-N3	Fonte spéciale
<b>A53 A / A234 WPA</b>	Pas d' UNS	Stahltyp P235 G1TH / St35.8	1.0305	
<b>A576 Grade 1045</b>	Pas d' UNS	Stahl C45 / C45+SH	1.0503	Acier pour arbre
<b>Screws in 304</b>	Pas d' UNS	Cr Ni 18 10	A2-70	Matière pour vis, Ecrous et boulons.
<b>Screws in 316</b>	Pas d' UNS	Cr Ni Mo 18 10	A4-70	
<b>Pas d' US-Code</b>	Pas d' UNS	X22CrMoV 12-1	1.4923	Acier pour arbre pour haute température.
<b>AISI 660, ASTM A 638-10</b>	S66286	X6NiCrTiMoVB, 25-15-2	1.4980	
<b>1045 SAE, 1043 AISI</b>	G10450, G10430	Aciers au carbone	1.0503	Acier pour arbre
<b>ASTM A105</b>	K03504	P250GH	1.0460	
<b>AISI 420</b>	S42000	X46 Cr 13	1.4034	

Classement indicatif.

## Polymères

Matériaux	Propriétés et applications
<b>Polyoléfine</b>	
<b>PP</b> Polypropylène	PP est une alternative aux matériaux métalliques pour beaucoup d'applications. Notamment pour le pompage de sels liquides, des acides et alcali dilués. Il est régulièrement utilisé pour les bains de décapage à l'acide chlorhydrique et est adapté pour une utilisation comprise entre 0 et 100 °C.
<b>PE 1000</b> Polyéthylène UHMW-PE	Exclusivement composé de polyéthylène basse pression à masse moléculaire très élevée. Température d'utilisation entre -50 °C et 80 °C. Sa tenue à la corrosion dépasse celle du PP dans de nombreux cas. En raison de sa bonne résistance à l'usure, les pompes en PE sont très régulièrement utilisées dans des environnements corrosifs et abrasifs comme la purification des gaz et fumées.
<b>PE 1000R</b> Polyéthylène	Le PE 1000R est un développement du PE1000 par addition d'éléments visant à augmenter sa résistance à l'abrasion jusqu'à 20 % - Pour les applications de pompage de liquide contenant des suspensions très abrasives avec une concentration en particules solides importante inhérente au process. Ce polymère est utilisable pour des températures entre -50 °C et +80 °C.
<b>Fluoropolymère</b>	
<b>PVDF</b> Polyfluorure de vinylidène	PVDF se caractérise par son excellente résistance à la corrosion, le risque faible de tapure et sa bonne tenue aux UV. Ses températures d'utilisation entre -20 °C et 130 °C permettent le pompage d'acide fluorhydrique de toutes concentrations jusqu'à température d'ébullition, de liquide contenant des halogènes, ainsi que pour le décapage à l'acide nitrique ou fluorhydrique et le traitement de l'acide chlorhydrique.
<b>PFA</b> Perfluoroalkoxy	PFA est un perfluoroalkylé. Les revêtements PFA sont adaptés aux températures jusqu'à 80 °C et présentent, à quelques exceptions près, une forte inertie chimique.
<b>PTFE</b> Polytétrafluoro- éthylène	PTFE présente une haute résistance à la plupart des solutions organiques et inorganiques sur une large gamme de température : de -50 °C à 180 °C.

## Céramique

Matériau	Propriétés et applications
<b>FRIKORUND</b>	Céramique silicatée qui présente une excellente résistance à l'usure en raison de son taux important de corindon. FRIKORUND est adapté à toute solution aqueuse jusqu'à 120°C à l'exception des alcalis en forte concentration ou haute température. L'acide fluorhydrique et les solutions contenant du fluor sont également proscrits. Ce matériau est notamment applicable pour le décapage à haute température avec concentration importante en particules solides.

# Acide Phosphorique

Nécessite un matériau très résistant à l'usure et durable.



Le phosphore, couramment utilisé dans l'agriculture comme engrais, est un produit intermédiaire obtenu à partir de l'acide phosphorique. Ce dernier est généralement le résultat de la réaction de l'acide sulfurique avec des minéraux phosphatés. Lors du processus se créent de nombreuses solutions particulièrement corrosives qui peuvent contenir des chlorures et des fluorures en plus de l'acide phosphorique et sulfurique. Se forment également des particules solides sous forme de gypse ou de sable. La simple présence des chlorures et fluorures nécessite l'utilisation de métaux nobles.

En règle générale les matériaux utilisés pour ces processus doivent présenter une forte résistance à la corrosion ainsi qu'à l'abrasion, mais comme il n'existe pas de solution universelle pour ces contraintes, il est important de bien connaître la composition chimique de l'environnement pour mettre à profit notre compétence en science des matériaux et ainsi proposer une pompe avec une durée de vie optimisée.

## Sélection de matériaux

### 1.4136S

Excellente résistance à l'usure

### 1.4517 (CD4MCuN)

Haute résistance à l'usure et bonne résistance à la corrosion.

### R3020 (904L)

Très haute résistance à la corrosion.

### 1.4529S (Alloy 926)

Très haute résistance à la corrosion et à l'usure

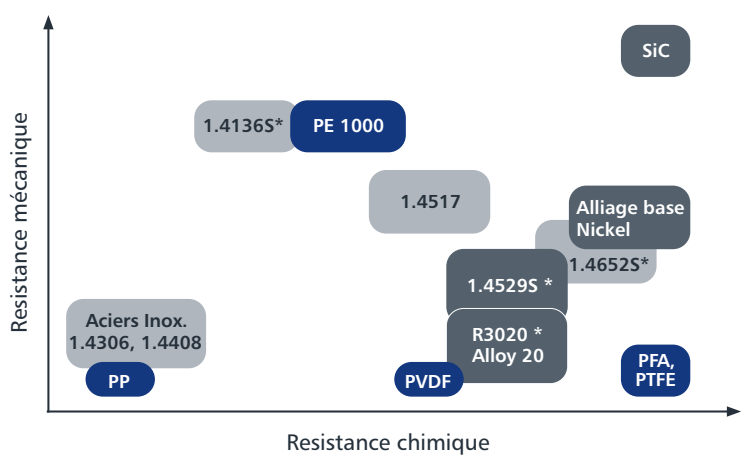
### 1.4652S (654 SMO)

Excellente résistance à la corrosion et très haute résistance à l'abrasion.

### Alloy C1 (2.4686)

Excellente résistance à la corrosion et à l'abrasion.

## Matériaux pour l'acide phosphorique brut



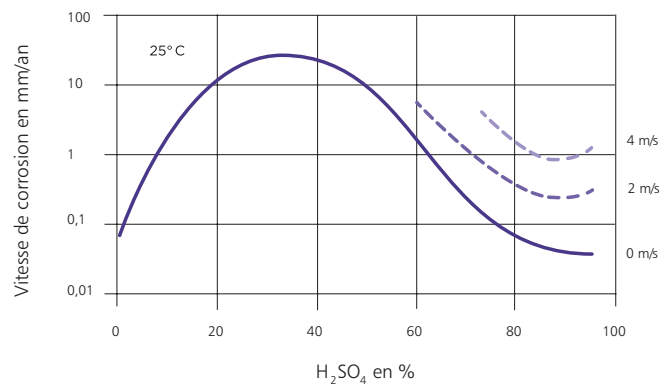


# Acide Sulfurique

Matériaux résistants à la corrosion et à l'érosion-corrosion.



Influence de la vitesse du flux H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> sur la vitesse de corrosion d'un 1.4408

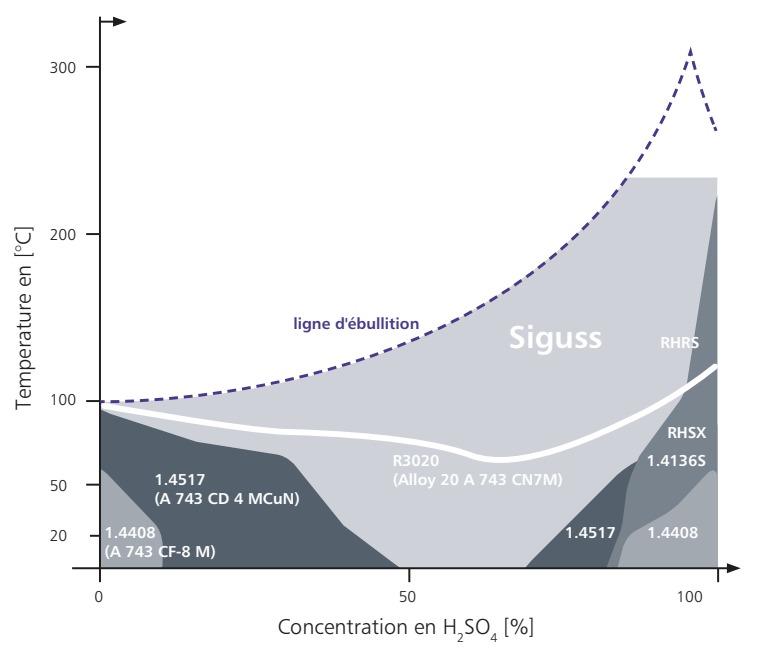


Les matériaux standards ne supportent que de manière limitée les sollicitations en corrosion et érosion-corrosion inhérentes à l'acide sulfurique concentré.

Ce dernier peut de manière générale être pompé dans des installations en métal ou en polymère. Cependant seul le SIGUSS permet de faire face à l'acide de toutes concentrations et toutes températures.

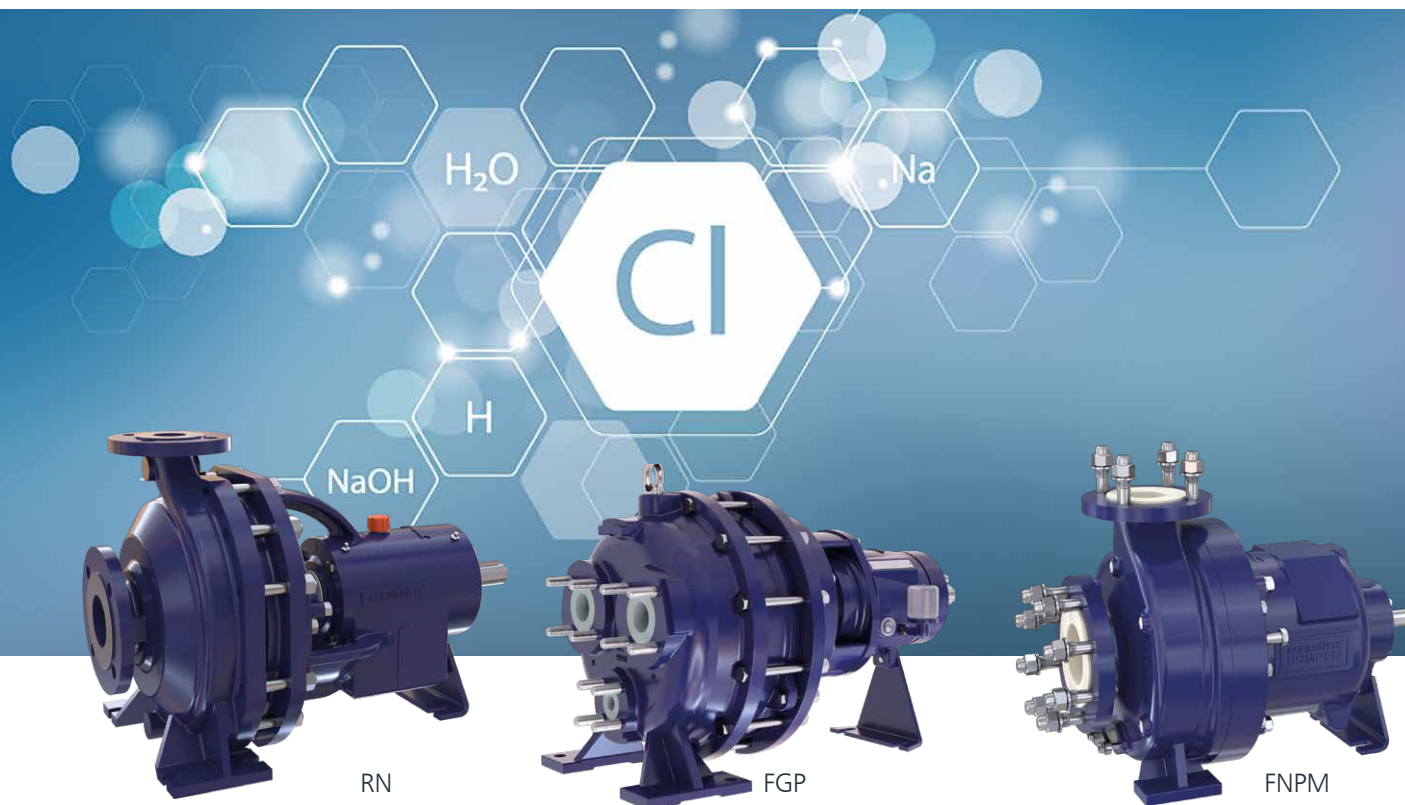
Les aciers inoxydables et leur capacité à créer une couche de passivation se prêtent également au pompage des acides sulfuriques en haute concentration.

Diagramme ISO-corrosion de matériaux dans H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>



# Procédé chlore-alcali

Un milieu extrêmement corrosif pour des exigences matériaux élevées.



Afin de protéger la membrane cellulaire des ions Fe, une seule solution pour le pompage de l'hydroxyde de sodium (NaOH) à 80 °C : Les pompe en matériaux non ferreux comme le Nickel, le PFA ou le PTFE.

À l'anode, le système peut être complété par des matériaux comme le titane, le titane palladium, ou encore le PTFE.

Le pompage des gaz de chlore humide implique de fortes exigences en terme de résistance à la corrosion pour tous les éléments en contact avec le milieu.

Les pompes céramiques sous-vide FGP, ont prouvé leur efficacité et présentent une alternative aux pompes en titane.

L'acide sulfurique est utilisé pour la déshydratation des gaz de chlore humide. Ici, la simple utilisation des matériaux spéciaux des pompes Rheinhütte comme le SIGUSS, le PTFE ou PFA garantit la durée de vie des pompes centrifuges.

Milieu	Matériaux
310 g/l NaCl – Saumure sans Chlore – Saumure brut / purifié / dilué	1.4517, R 3020, 1.4529S, Titane, TiPd PTFE, PFA, PVDF, PE 1000
Saumure chloré 200g/l NaCl	Titane, TiPd PTFE, PFA, PVDF
Catholyte – Alkali 31% NaOH	Nickel (2.4170) PTFE, PFA
Catholyte haute température – Alkali – 31% NaOH	Nickel, Super-Austénite (R3020) PTFE, PFA
Soude caustique froide NaOH	Super-Austénite (R3020) PTFE, PFA, PE 1000, PP
Gaz de chlore humide	FRIKORUND
Acide sulfurique contenant du gaz de chlore	SIGUSS PTFE, PFA
Gaz de chlore liquéfié	Austénite (1.4408)

# Décapage des aciers

Une application optimale pour les polymères



Les polymères comme le PP, PE 1000 ou le PVDF sont des solutions éprouvées pour les applications dans le décapage des aciers. Devenus standards, ils ne sont pas sensibles au pH ni aux fortes concentrations en Chlorure. De même, l'acide chlorhydrique et même fluorhydrique sont compatibles avec les polymères.

Dans le cas des décapants contenant des particules solides, le PE1000 (UHMW-PE) est le plus adapté. De même, le PVDF se prête idéalement aux solutions décapantes très agres-

sives, même contenant de l'acide fluorhydrique ou une teneur importante en fluorure.

Les pompes en polymère Rheinhütte pour milieux très agressifs ne sont pas seulement revêtues en PFA, elles peuvent également être entièrement conçues en PTFE.

Tous les polymères peuvent être conçus dans leur variante conductrice (électrique) pour les pompes Rheinhütte.



Milieu	FRIKO-RUND	PP	PE 1000	PVDF	PFA/PTFE
Décapant aciers HCl	< 120 °C	Max. 33 % < 100 °C	Max. 33 % < 80 °C	< 120 °C	Résistant au-delà de 120 °C
Décapant aciers H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	< 100 °C	Max. 50 % < 100 °C (< 75 % à 20 °C)	Max 80 % < 80 °C (max. 97 % à 20 °C)	Max 60 % < 120 °C max. 97 % à 20 °C	Résistant au-delà de 100 °C
Décapant inox HNO <sub>3</sub> / HF	–	Max. 10 % HNO <sub>3</sub> à 20 °C	max. 20 % HNO <sub>3</sub> ou 15 % HNO <sub>3</sub> + 5 % HF à 60 °C	max. 65 % HNO <sub>3</sub> à 20 °C	Résistant au-delà de 100 °C
Polissage électronique Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	Résistant	Résistant	Résistant	Résistant	Résistant



— An ITT Brand

ITT RHEINHÜTTE Pumpen GmbH  
Rheingastrasse 96-98  
D-65203 Wiesbaden  
T +49 611 604-0  
info@rheinhuette.com  
www.rheinhuette.de