



GESTION DES FLUIDES ET RÉSEAUX INDUSTRIELS

REHAU partenaire expert : transport de tous fluides et énergies



SOMMAIRE

INTRODUCTION	5	RÉSEAUX DE CHALEUR OU CANALISATION ISOLÉE	36		
EAUX DE PLUIE ET DE RUISSELLEMENT	6	7	Pré-isolés RAUTHERMEX et RAUVITHERM 37		
1	Gestion des eaux pluviales	7	8	Transport de chaleur à distance 38	
1.1	La gamme RAUSIKKO Box – Les Modules	7	8.1	Les références de la solution RAUFRIGO PE	38
1.2	La gamme RAUSIKKO Box – Les dispositifs de prétraitement des eaux pluviales	9	8.2	Les références de la solution RAUFRIGO PER	38
1.3	La gamme RAUSIKKO Box – Les accessoires et dispositifs de raccordement	12	9	Les fluides process	40
1.4	Réglementations techniques et conseils de mise en œuvre	14	GESTION THERMIQUE DES BÂTIMENTS	41	
1.5	Références chantiers	14	10	Le chauffage de surface industrielle	42
2	Collecte des eaux pluviales	15	10.1	Un concept de chauffage moderne pour les bâtiments à usage industriel	42
2.1	EASYRAIN : Collecteurs en polyéthylène pour les eaux pluviales	15	10.2	Réglementations techniques et conseils de mise en œuvre	42
2.2	Réglementations techniques et conseils de mise en œuvre	15	11	Équipement électrique industriel	43
2.3	RAUDRIL RAIL PP SN16	16	LE PLUS REHAU : NOS SERVICES	44	
2.4	Réglementations techniques et conseils de mise en œuvre	16	12	Les services REHAU	45
GESTION DES EAUX USÉES ET DES EAUX VANNES	17	12.1	Assistance technique sur site et expertise technique en amont	45	
3	Effluents industriels agressifs	19	12.2	Qualité	45
3.1	La gamme AWADUKT– Les tubes avec joints NBR et EPDM	19	12.3	Soutien logistique et production locale	45
3.2	Regards PP AWANTGARD 600, 800 et 1000 avec joints NBR	22	12.4	Outils et formation	45
3.3	La gamme AWADUKT– Les accessoires avec joints NBR ou EPDM	23	CARTE CONTACTS COMMERCIAUX	46	
3.4	AWADUKT HPP FUSION : assemblage par soudure	25			
3.5	Réglementations techniques et conseils de mise en œuvre	26			
3.6	Références chantiers	26			
4	Fluides peu agressifs d'usage courant	27			
4.1	REHAU 3CA : Tubes et accessoires en PVC SN8 pour l'assainissement	27			
4.2	REHAU 3CE : Tubes en PVC structuré pour l'évacuation	28			
RÉSEAUX SECS ET GAINES DE TÉLÉCOMMUNICATION	29				
5	Réseaux secs et gaines télécommunication	30			
5.1	Gamme RAUELEC pour enfouissement de câble électrique HT, MT et BT	30			
5.2	Gamme RAUCOM pour protection fibres optiques	32			
6	Gamme RAUSPEED : FTTH	33			
6.1	Le haut débit pour les réseaux TELECOM avec RAUSPEED	33			
6.2	Les faisceaux de microtubes RAUSPEED	34			
6.3	Les accessoires pour RAUSPEED	34			

INTRODUCTION

Les usines présentent des exigences propres aux industries avec des besoins dans différents domaines pouvant aller de la collecte et l'évacuation des eaux usées, à la gestion des eaux de pluie en passant par le transport de fluides destinés au chauffage ou à la production ainsi que par les gainages électriques.

En spécialiste de la transformation des polymères, le groupe REHAU a acquis au fil des décennies une véritable expertise en tant que systémiste avec des gammes complètes destinées ou adaptées aux besoins des sites industriels. REHAU est un groupe international qui a par ailleurs utilisé sa propre expérience industrielle pour élaborer et vous proposer une offre spécifique dans ce domaine.

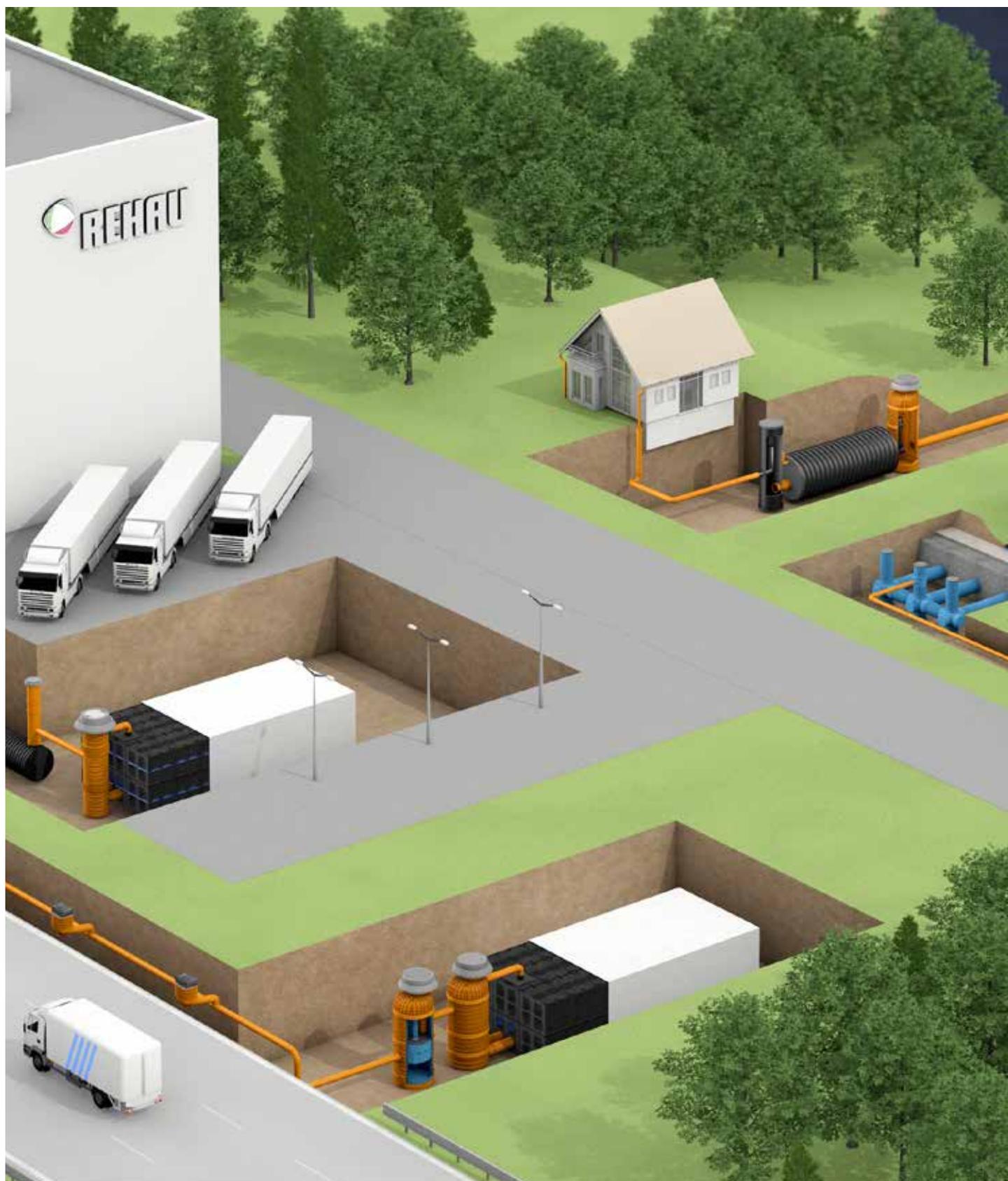
Fort de sa technicité, REHAU est à même de vous offrir des solutions complètes pour répondre aux contraintes de vos applications dans votre site industriel. Un seul interlocuteur compétent et performant pour votre service travaux neufs ou maintenance. Des ingénieurs et techniciens REHAU peuvent vous assister dans la conception de vos ouvrages.

Compétences et innovations ont fait de REHAU l'un des leaders dans le domaine des solutions polymères pour le Bâtiment, l'Automobile et l'Industrie. Grâce à nos capacités de développement et notre organisation commerciale décentralisée, nous faisons partie des fournisseurs clés sur le marché. Notre culture d'entreprise basée sur notre professionnalisme et notre passion pour la matière polymère et son potentiel d'utilisation aussi fascinant qu'illimité, sont la clé du succès de notre entreprise familiale et indépendante.

La marque REHAU est synonyme de performance, de qualité et de design. Aujourd'hui, notre groupe anticipe les besoins de demain et se concentre sur les enjeux du futur : gestion de l'eau, énergies renouvelables, efficacité énergétique, mobilité, environnement et cadres de vie.



EAUX DE PLUIE ET DE RUISSELLEMENT



1 GESTION DES EAUX PLUVIALES

Un système complet pour la gestion intégrée des eaux pluviales

L'imperméabilisation croissante des surfaces naturelles due à l'urbanisation impacte toujours davantage l'environnement. Dans un souci de prévention des risques d'inondation mais également de protection des ressources naturelles, il est primordial d'intégrer dans chaque projet lié à l'aménagement du territoire des mesures visant à la maîtrise du ruissellement des eaux de pluie, et cela au plus près du point de chute.

De cet enjeu environnemental émane des dispositions correctives, définies par le Dossier Loi sur l'Eau, parmi lesquelles des systèmes de stockage et d'infiltration des eaux de pluie, ainsi que des dispositifs de prétraitement avant le rejet en milieu naturel.

Afin de répondre aux exigences réglementaires, et pour vous apporter la solution adaptée à votre projet, REHAU a développé un système complet comprenant une solution SAUL (Structure Alvéolaire Ultra-Légère) : RAUSIKKO Box pour le stockage, ainsi qu'une gamme de produit pour le prétraitement des eaux pluviales : SediClean et HydroMaxx.



1.1 La gamme RAUSIKKO Box – Les Modules

Le RAUSIKKO Box en polypropylène recyclable est une Solution Alvéolaire Ultra Légère adaptée au stockage, à la restitution et l'infiltration des eaux pluviales, fabriquée en France dans nos usines. La SAUL REHAU est une structure enterrée et à tenue mécanique élevée : possibilité de pose sous convoi type BC. Ce système de blocs modulaires auto-fixants permet de répondre à toutes les contraintes de chantier et d'exploitation.

Les conditions de mise en œuvre ainsi que la résistance des produits ont été déterminées suivant le Guide des SAUL de 2011. Tous les produits de la gamme RAUSIKKO Box – Modules sont sous Avis Technique certifié par le CSTB (N° ATEC : 17/12-254*V1).



RAUSIKKO Box C

Les modules RAUSIKKO C sont les éléments de base d'un bassin SAUL REHAU.
Leur conception empilable optimise les aires de stockage et diminue les coûts de transport.

Caractéristiques techniques du produit :

- Résistance verticale : 160 kN/m²
- Résistance horizontale : 55 kN/m²
- Indice de vide : 95%



Fig. 1-1 RAUSIKKO Box C



RAUSIKKO Box 8.6S

Les modules RAUSIKKO Box S ont été spécialement conçus pour permettre l'hydrocurage jusqu'à 120 bar de pression et la visite des bassins RAUSIKKO. Ces modules sont compatibles avec les produits RAUSIKKO Box C. Il existe deux types de Box S : le module 8.6S permettant la visite et l'hydrocurage du bassin, et le module 8.6SC avec option canal de sédimentation qui retient les MES et limite le colmatage en fond de bassin.

Caractéristiques techniques du produit :

- Résistance verticale : 130 kN/m²
- Résistance horizontale : 44 kN/m²
- Indice de vide : 95%



Fig. 1-2 RAUSIKKO Box 8.6S



Fig. 1-3 RAUSIKKO Box 8.6SC

RAUSIKKO Box H

Pour les mises en œuvre contraignantes : profondeur de pose élevée, présence d'une nappe phréatique, contraintes dues au sol en place importantes, REHAU a développé une version renforcée du RAUSIKKO Box S et ayant les mêmes fonctions : le RAUSIKKO Box H.

Caractéristiques techniques du produit :

- Résistance verticale : 320 kN/m²
- Résistance horizontale : 60 kN/m²
- Indice de vide : 93%



Fig. 1-4 RAUSIKKO Box 8.6H



Fig. 1-5 RAUSIKKO Box 8.6HC

Dénomination produit	Longueur	Largeur	Hauteur	Volume brut	Volume net	Nombre pièces par palette
	mm	mm	mm	m ³	m ³	
RAUSIKKO Box C	800	800	165	0,11	0,10	52
RAUSIKKO Box 8.6S	800	800	660	0,422	0,400	4
RAUSIKKO Box 8.6SC	800	800	660	0,422	0,400	4
RAUSIKKO Box 8.3S	800	800	360	0,230	0,213	8
RAUSIKKO Box 8.3SC	800	800	360	0,230	0,213	8
RAUSIKKO Box 8.6 1/2 SC	800	800	660	0,422	0,400	4
RAUSIKKO Box 8.6 SC uno	800	800	660	0,422	0,400	4
RAUSIKKO Box 8.6H	800	800	660	0,422	0,393	4
RAUSIKKO Box 8.6HC	800	800	660	0,422	0,393	4

Tab. 1-1 Gamme RAUSIKKO Box - Les modules

1.2 La gamme RAUSIKKO Box – Les dispositifs de prétraitement des eaux pluviales

REHAU agit pour la protection de l'environnement et propose un système complet pour répondre aux exigences de la Loi sur l'eau de 2006 quant à la qualité des rejets en milieu naturel. De la décantation à la filtration, les dispositifs RAUSIKKO sont conçus pour s'adapter de façon optimale à votre projet. Nos systèmes de prétraitement sont dimensionnés à partir des réglementations techniques de la notice DWA M153, qui permet de qualifier l'impact du projet par une valeur de référence spécifique. Plus cette valeur est faible, plus le dispositif de prétraitement devra être efficace. Les dispositifs de prétraitement RAUSIKKO sont qualifiés par l'IKT, l'Institut pour les Infrastructures Souterraines.

SediClean type S

Ce dispositif de décantation est adapté aux surfaces $\leq 2000 \text{ m}^2$, et procure une capacité de traitement efficace pour les eaux peu chargées. Le dispositif de décantation est classé D26 par la notice DWA M153, et correspond à une valeur de référence de 0,8.



Fig. 1-6 SediClean type S

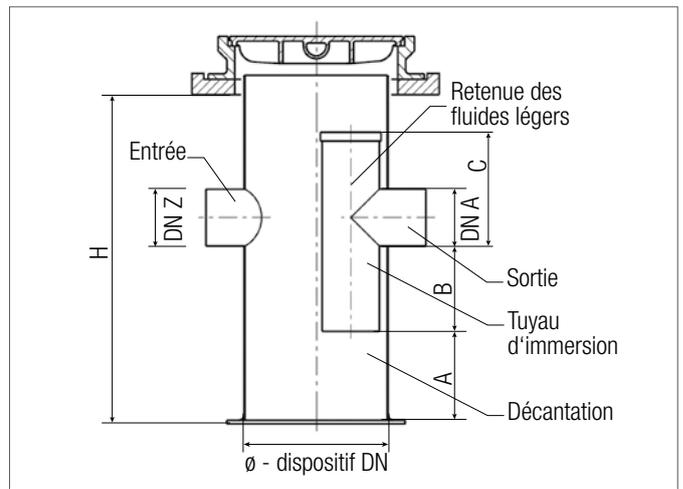


Fig. 1-7 Schéma détaillé du SediClean type S

DN du dispositif mm	Surface de raccordement m ²	DN de raccordement maximal DN Z/A	Hauteur de décantation A mm	Profondeur d'immersion B mm	Hauteur C mm	Hauteur minimale du dispositif H mm
400	500	160	300	300	400	1350
500	1000	200	300	300	500	1450
1000	2000	400	300	400	800	1595

Tab. 1-2 Gamme RAUSIKKO Box - SediClean type S

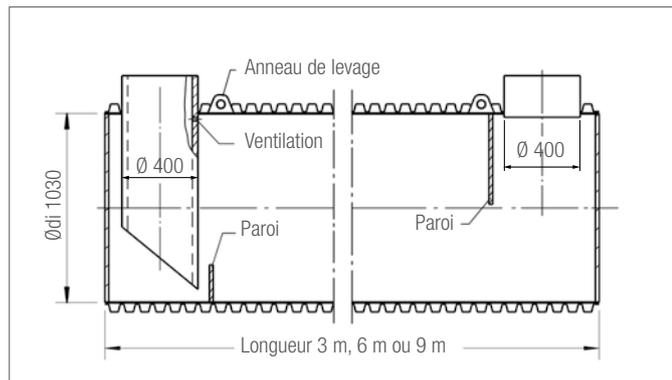
SediClean types M et R

Le dispositif de sédimentation SediClean permet une retenue efficace des matières fines par le principe de gravité. La vitesse de transition de l'eau de pluie dans le système, une fois passée la cheminée d'entrée, est de l'ordre de 0,05 m/s. Une vitesse faible qui permet la décantation des MES au fond du système. Le SediClean est un système compact dont la longueur varie de 3 à 9 m de long, et dont la mise en œuvre est possible sous voirie lourde. Les possibilités de raccordement varient du DN250 au DN400. Ce dispositif est adapté pour l'inspection et l'hydrocurage. Les installations sont classées type D21, D24, et D25 avec des valeurs de référence comprises entre 0,20 et 0,65.

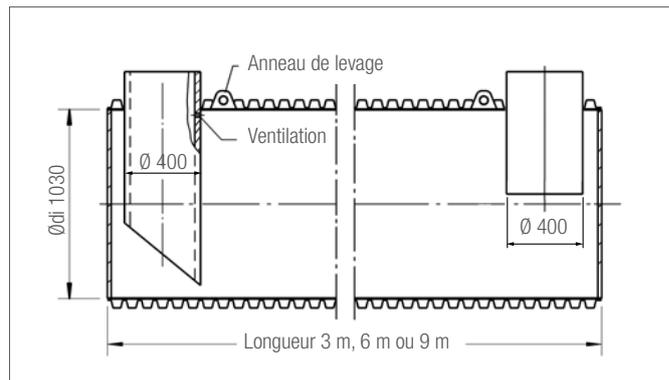


Fig. 1-8 Dispositif de sédimentation SediClean

Installation de type R



Installation de type M



Principe de fonctionnement	Sédimentation						
	RAUSIKKO Sédimentation M			RAUSIKKO Sédimentation R			
Système REHAU	D24			D25		D21	
Type d'installation*							
Valeur de référence*	0,65	0,55	0,50	0,35	0,20		
Type d'installation et surface maximale de raccordement A_{red} (m ²)	A_{red} (m ²)					A_{red} (m ²)	
	Type M 3	4200	2100	1400	1050	Type R 3	500
	Type M 6	9400	4700	3100	2300	Type R 6	1000
	Type M 9	14500	7200	4900	3500	Type R 9	1700

* Suivant recommandation DWA-M 153

Tab. 1-3 Gamme RAUSIKKO Box - SediClean types M et R

Le graphique ci-dessous indique les résultats d'abattement issus des essais expérimentaux effectués sur le SediClean. Ces courbes correspondent à l'abattement des fines de taille variant de 0 à 400µm, en fonction du débit d'entrée dans une unité de prétraitement. Il est possible d'associer plusieurs systèmes en parallèle afin d'augmenter le rendement d'abattement.

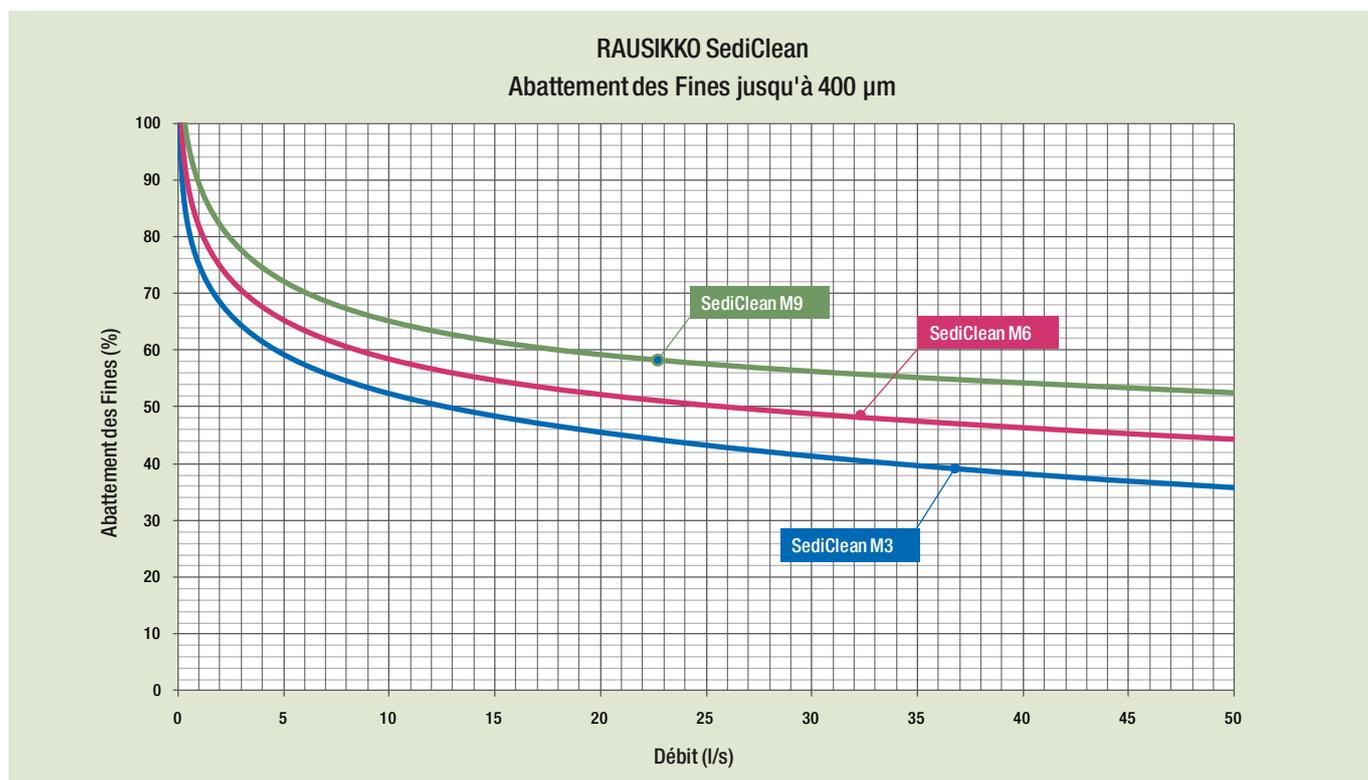


Fig. 1-9 Taux d'abattement des MES par dispositif SediClean type M

L'HydroMaxx

Les zones industrielles et commerciales, les parkings et la voirie sont autant de zones susceptibles d'être fortement polluées par nos véhicules. Afin de protéger le milieu récepteur des huiles minérales, des débris de pneus et d'éléments chimiques tels que le zinc, le plomb et le cuivre, REHAU a conçu l'HydroMaxx : un ouvrage pour le prétraitement des eaux de pluie composé de deux unités de traitement. En effet, ce dispositif résulte de l'association d'un SediClean M9 pour la séparation des particules solides et des fluides, et d'un HydroClean AF constitué d'un filtre granulat permettant d'éliminer les pollutions dissoutes.

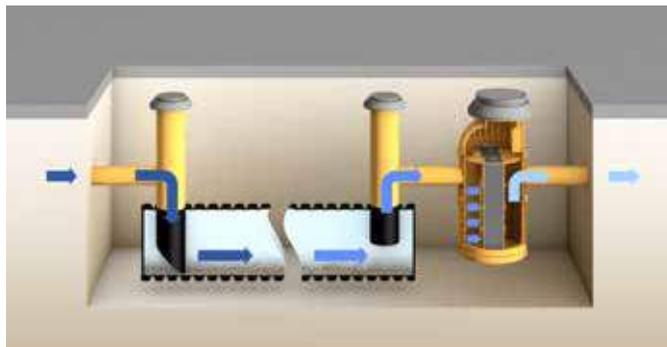
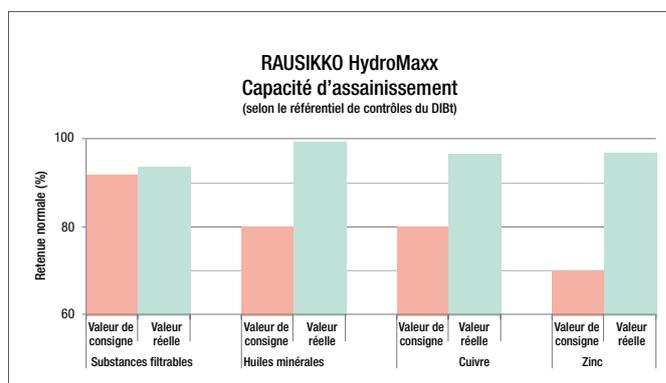


Fig. 1-10 Principe de fonctionnement de l'HydroMaxx

Le RAUSIKKO HydroMaxx est capable de traiter des surfaces raccordables jusqu'à 2000 m², et dépasse largement en terme d'efficacité de traitement, les prescriptions du DIBt (organisme définissant les principes d'agrément pour les installations de traitement des eaux de ruissellement) comme le montre le graphique ci-contre*.



*Les valeurs consignées émanent des prescriptions du DIBt, les valeurs réelles sont celles provenant des essais expérimentaux effectués sur l'HydroMaxx.

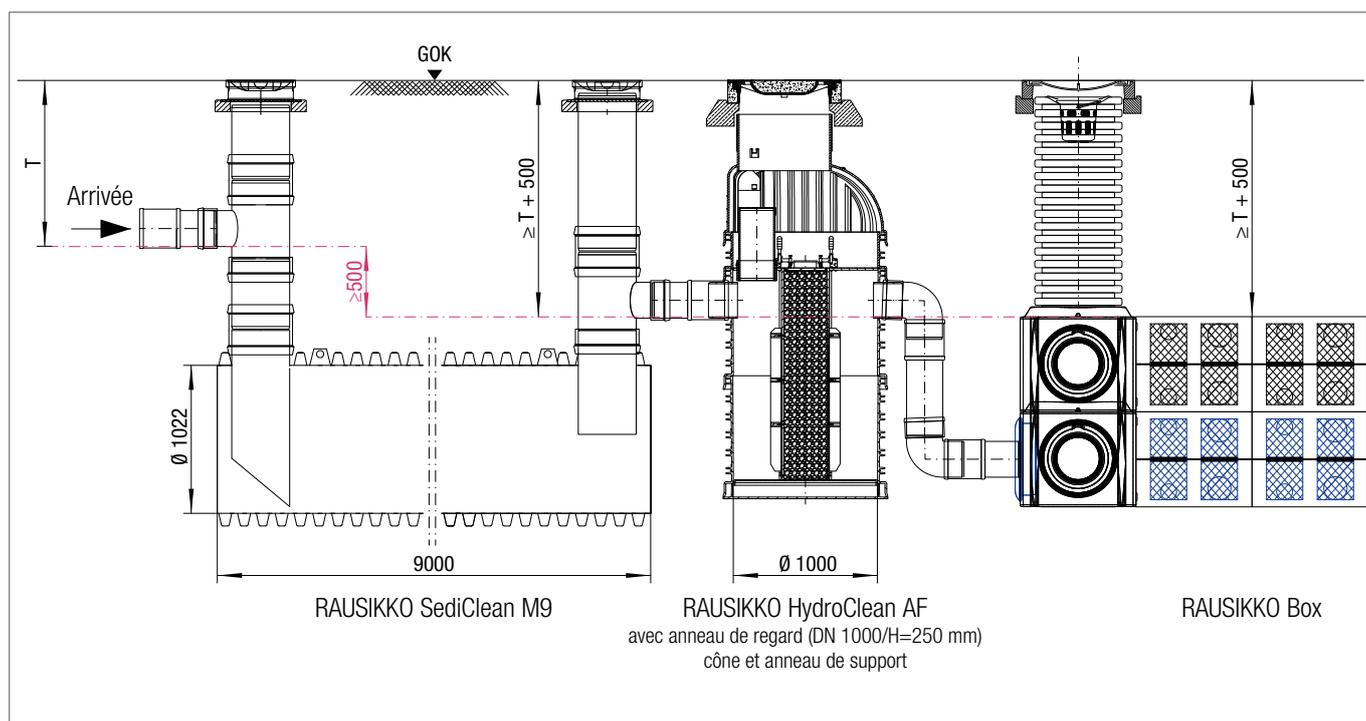


Fig. 1-11 Schéma détaillé de l'HydroMaxx raccordé à un bassin Rausikko Box

1.3 La gamme RAUSIKKO Box – Les accessoires et dispositifs de raccordement

Du DN/OD110 au DN/OD500, REHAU propose plusieurs dispositifs d'accès au bassin afin de répondre au mieux aux exigences d'exploitation et au dimensionnement de la structure SAUL.

Façades latérales/frontales – compatibles RAUSIKKO Box C

En plus de sa fonction de fermeture complète du bassin sur ses parois, la façade latérale/frontale est facile à clipser et dispose de plusieurs diamètres de découpe du DN/OD110 au DN/OD250, afin de pouvoir rentrer ou sortir partout autour du bassin à fil d'eau.

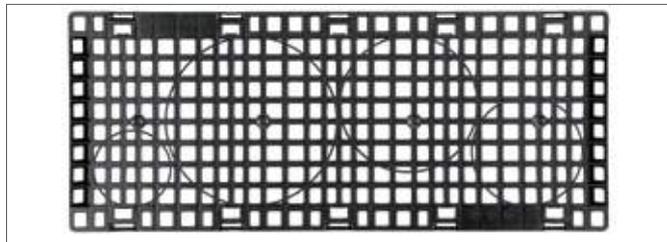


Fig. 1-12 Façades latérales/frontales

Façade standard – compatible RAUSIKKO Box S et H

La façade standard à clipser permet de fermer l'extrémité des canaux formés par les Box S et H. La façade, par ses diamètres de découpe, permet le raccordement dans un canal par des diamètres allant du DN/OD 110 au DN/OD 200.



Fig. 1-13 Façade standard

Façade PLUS – compatible RAUSIKKO Box S et H

La façade PLUS est façonnée en PEHD avec des bouts mâles et permet un raccordement au bassin à fil d'eau sur un canal composé de RAUSIKKO Box S ou H. Le dispositif est disponible en DN/OD 200 et DN/OD 250 et permet la visite et l'hydrocurage du bassin.



Fig. 1-14 Façade PLUS

La plaque de ventilation

La plaque de ventilation est façonnée en PEHD et se raccorde en DN/OD 160. La plaque se visse facilement à l'aide de 4 vis à bois.



Fig. 1-15 Plaque de ventilation

Regard de visite RAUSIKKO C3 - compatible RAUSIKKO Box 8.6S/SC

Le regard de visite C3 intégré dans le bassin permet l'inspection, le nettoyage et le raccordement frontal ou latéral au canal RAUSIKKO Box 8.6S/SC. Ce système est conçu pour des raccordements du DN/OD250 au DN/OD500. L'installation d'une rehausse au dessus du regard permet un accès au bassin à partir d'un tampon de chaussée. Le dispositif C3 peut également être équipé d'un bac à sable d'une capacité de 130 litres pour la décantation d'une partie des MES lessivées.



Fig. 1-16 Boîte d'inspection type C3

Façades façonnées – compatibles RAUSIKKO Box 8.6S/SC,H et C

REHAU propose deux types de façade façonnée, du DN/OD315 au DN/OD500 :

- La façade plate pour respecter la continuité du fil d'eau du bassin.
- La façade conique conçue pour permettre l'inspection et l'hydrocurage du bassin dans le canal RAUSIKKO Box 8.6S/SC et H.



Fig. 1-17 Façade plate



Fig. 1-18 Façade conique

Boîte d'inspection type AWANTGARD DN/OD 600

La boîte d'inspection type AWANTGARD est un regard polypropylène permettant le raccordement avec le bassin de l'extérieur. Le regard dispose de nombreuses possibilités de connexion en DN/OD250 et DN/OD315. Les rehausses permettent également un raccordement direct du dispositif de ventilation. Raccordée à la chaussée, la boîte d'inspection facilite l'exploitation du bassin pour l'inspection caméra et l'hydrocurage du bassin.



Fig. 1-19 Boîte d'inspection type AWANTGARD

Limiteur de débit

Le limiteur de débit en aval du bassin est intégrable dans les regards PP AWANTGARD REHAU ainsi que dans les regards béton. Le système est équipé d'une surverse, et le débit peut être ajusté selon le modèle grâce à une barre perforée permettant d'augmenter ou de diminuer la section de passage : principe de la vanne guillotine. Les fixations dans le regard sont via flasque fixe (bride + vis dans le regard) ou via traversée de paroi (intégration du système dans la paroi du regard béton).

Type de fixation dans le regard	Diamètre d'entrée	Diamètre de surverse
	mm	mm
Via flasque fixe	110	110
	160	160
	200	160
	250	200
Via traversée de paroi	160	160
	200	200

Tab. 1-4 Gamme RAUSIKKO Box - Les limiteurs de débit

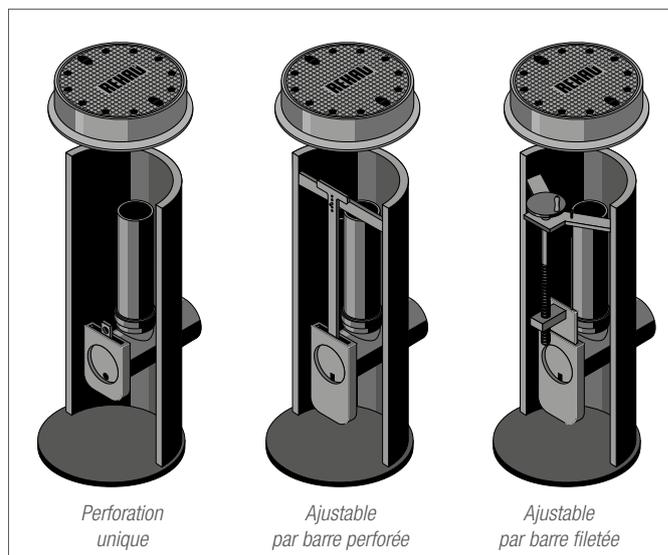


Fig. 1-20 Les différents types de limiteurs de débit

1.4 Réglementations techniques et conseils de mise en œuvre

Dans le cadre de l'élaboration de la réglementation technique relative à la mise en œuvre de ses structures SAUL, REHAU s'appuie sur le Fascicule 70 – Ouvrages d'assainissement du CCTG pour la mise en œuvre et la conception des ouvrages, ainsi que le Guide technique

des SAUL de 2011 pour la gestion des eaux pluviales. Pour connaître les conseils de mise en œuvre ainsi que les prescriptions REHAU, veuillez vous référer à notre notice de pose disponible sur le site internet : www.rehau.fr.

1.5 Références chantiers

Chantier MARSEILLE (Janvier 2015)

Un bassin de 5 600 m³ a été réalisé cette année, avec une cadence de pose de 500 à 600 m³/jour. Ce projet d'envergure mesure 2,64 m de hauteur, 97,6 m de longueur et 20,8 m de largeur.



Chantier PALAISEAU-École polytechnique de Parie Savlay (Septembre 2014)

Deux bassins d'infiltration de 260 m³ chacun pour lesquels des canaux de sédimentation RAUSIKKO Box 8.6SC étaient prescrits. Le bassin n°1 mesure 0,99 m de hauteur, 72 m de longueur et 4 m de large. Le bassin n° 2 mesure 109,6 m de long, 4 m de large et 0,66 m de hauteur.



2 COLLECTE DES EAUX PLUVIALES

2.1 EASYRAIN : Collecteurs en polyéthylène pour les eaux pluviales

Dans les systèmes modernes de traitement des eaux pluviales, une importance grandissante est accordée à la gestion écologique et économique des ressources en eau. La solution EASYRAIN est un tube PEHD qui sert de collecteur permettant le transport des eaux pluviales.

Avantages

- Plus léger et souple que les canalisations en béton, la mise en œuvre de l'EASYRAIN est facile et rapide.
- Lisse à l'intérieur et annelé à l'extérieur, EASYRAIN associe la performance hydraulique à la résistance dans le temps.



Domaine d'application : réseaux d'assainissement gravitaire eaux pluviales.

DN/ID	Longueur du tube m	Classe de rigidité	Tubes/palette	Mètres par palette
200	6 ml	SN8	35	210
300	6 ml	SN8	10	60
400	6 ml	SN8	6	36
500	6 ml	SN8	4	24
600	6 ml	SN8	à l'unité	-
800	6 ml	SN8	à l'unité	-
1030	6 ml	SN8	à l'unité	-

Tab. 2-5 Gamme EASYRAIN

2.2 Réglementations techniques et conseils de mise en œuvre

EASYRAIN est en conformité avec les principales exigences des normes NF EN 476 et NF EN 13476-3.

2.3 RAUDRIL RAIL PP SN16

Les installations ferroviaires ont des exigences élevées en termes de fiabilité et de sécurité. Les tubes RAUDRIL Rail PP sont des conduites de drainage fabriquées en polypropylène à paroi pleine. Les tuyaux peuvent être directement posés dans la zone de charge des voies. Sa classe de rigidité élevée permet des poses sous charges roulantes ainsi que des poses à basse température. Il peut également être utilisé pour les drainages routiers et autoroutiers.



Avantages

- Utilisable dans le transport ferroviaire avec schémas de charges UIC 71.
- Largeur de fentes : 5 mm.
- Nettoyage haute pression jusqu'à 340 bar.
- Paroi interne lisse conférant d'excellentes propriétés hydrauliques.
- Haute résistance aux chocs.
- Pose possible à basse température.
- Montage aisé et réduction du nombre d'emboîtements (longueur de 5 mètres).

DN/OD	Type de fentes	Surface captante cm ² /m	Épaisseur de paroi du tube mm	Quantité par palette m
160	TP	≥ 100	7,3	210
	LP	≥ 100		
	MP	≥ 100		
	UP			
200	TP	≥ 100	9,1	120
	LP	≥ 100		
	MP	≥ 100		
	UP			
250	TP	≥ 100	11,4	72
	LP	≥ 100		
	MP	≥ 100		
	UP			
315	TP	≥ 100	14,4	54
	LP	≥ 100		
	MP	≥ 100		
	UP			
400	TP	≥ 100	18,2	36
	LP	≥ 100		
	MP	≥ 100		
	UP			

Tab. 2-6 Gamme RAUDRIL

Types de fentes

- TP** : fentes sur toute la circonférence (360°)
- LP** : fentes sur une partie de la circonférence (220°)
- MP** : fentes sur la partie supérieure du tube (120°)
- UP** : non fendu

2.4 Réglementations techniques et conseils de mise en œuvre

RAUDRIL RAIL PP est conforme à la norme DIN 4262-1

GESTION DES EAUX USÉES ET DES EAUX VANNES



Une des spécificités de l'assainissement et de l'évacuation en milieu industriel réside dans le fait que les produits doivent remplir les fonctions classiques exigées pour ce type de système tout en résistant à des sollicitations propres à une activité industrielle et à ses fluides : température élevée, fluides corrosifs et agressifs. Au centre de nos systèmes d'assainissement se trouvent l'adaptabilité et la sécurité. En effet, votre site industriel est susceptible d'évoluer et de croître dans

le temps en fonction de son utilisation pouvant occasionner des surcharges occasionnelles. C'est pourquoi nos systèmes complets sont conçus sur mesure. Une des préoccupations majeures pour tout site industriel est la sécurité des installations d'assainissement afin d'éviter la pollution des nappes phréatiques et des sols du fait de rejets parfois toxiques. Pour répondre à ces attentes, REHAU vous propose plusieurs gammes de produits.



3 EFFLUENTS INDUSTRIELS AGRESSIFS

Système complet de regards, tubes et raccords polypropylène avec joints NBR ou électrosoudable

Un des fléaux des réseaux d'assainissement est la corrosion chimique liée à la transformation septique des effluents. Le polypropylène est une matière inerte vis-à-vis des produits que l'on peut rencontrer ou véhiculer dans un réseau d'assainissement. Pour les réseaux d'assainissement gravitaire eaux usées et eaux pluviales, REHAU propose une gamme complète de tubes et de regards en polypropylène. Un des principaux atouts du polypropylène est sa résistance à la corrosion et à l'abrasion, non seulement celle causée par le H₂S pour les eaux usées mais également la corrosion des différents effluents chimiques industriels.

3.1 La gamme AWADUKT– Les tubes avec joints NBR et EPDM



Fig. 3-21 Un système linéaire SN16



Fig. 3-22 Haute résistance face aux chocs statiques et dynamiques



Fig. 3-23 Granulométrie d'enrobage jusqu'à 75 mm



Fig. 3-24 Curage possible jusqu'à 340 bar



Fig. 3-25 Parfaite résistance à l'abrasion



Fig. 3-26 Pose avec de faible pente



Fig. 3-27 Cool colour technology



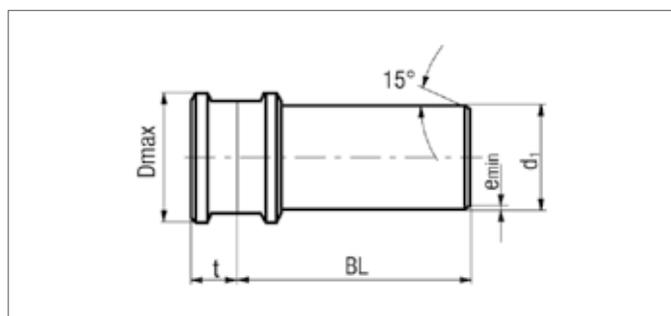
Fig. 3-28 Pose rapide et aisée

AWADUKT HPP avec joints NBR

AWADUKT HPP (SN 16) équipé de joints NBR permet des applications spécifiques : les installations industrielles (agroalimentaire, ...), les laiteries, les sucreries, les stations-service et autres zones où des sols sont pollués... La distinction visuelle est faite par l'intermédiaire des bandes noires présentes sur les bagues du manchon double pré-monté en usine.

Rigidité annulaire selon NF EN ISO 9969	> 16 kN/m ² (SN 16)
Résistance aux chocs selon NF EN 744	PRR < 10% (pourcentage réel de rupture)
Résistance aux chocs selon NF EN 1411 (pose à - 20°C)	Hso > 1 m voir flocon de neige sur marquage du tube
Étanchéité des assemblages selon NF EN 1277 (méthode 4, conditions B et C)	Pas de fuite, tenue jusqu'à 2,5 bar
Tenue à l'abrasion selon méthode de Damstadt et protocole EN 295	< 0,4 mm au bout de 400 000 cycles
Tenue au curage à haute pression (340 bar) selon DIN V 19517	Structure conservée
Tenue à la température	- en continu 60°C - pointes à 90°C
Tenue chimique selon ISO/TR 10358 (PP) et ISO/TR 7620 (joint)	pH 1 à pH 13

- Canalisations pour réseaux d'assainissement gravitaire en polypropylène à parois compactes selon NF EN 1852-1, répondant aux exigences des normes NF EN 476, NF EN 752 et NF EN 1610.
- Titulaire de la marque NF 442.
- Durabilité 100 ans prouvée par un organisme tiers indépendant.
- Recyclabilité 100 %, titulaire d'une FDES validée.
- Joint serti. Étanchéité : 2,5 bar, dépression -0,8 bar et pression externe 11 mCE.

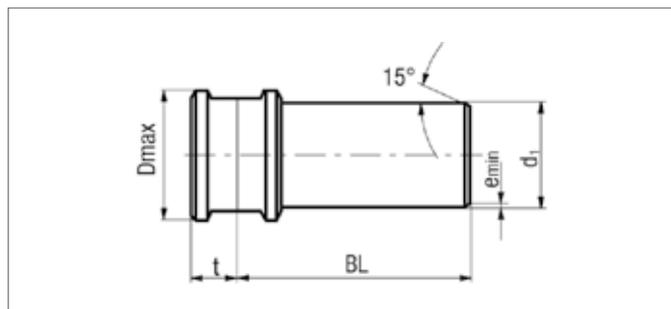


Dénomination produit	DN/OD	BL	d 1	D max	t	e min	Poids
		mm	mm	mm	mm	mm	kg/m
Tube AWADUKT HPP NBR	160	3000	160	193	87	7,3	3,6
Tube AWADUKT HPP NBR	200	3000	200	240	101	9,1	5,6
Tube AWADUKT HPP NBR	250	3000	250	296	135	11,4	8,6
Tube AWADUKT HPP NBR	315	3000	315	365	145	14,4	13,5
Tube AWADUKT HPP NBR	400	3000	400	460	170	18,2	21,6
Tube AWADUKT HPP NBR	500	3000	500	570	195	22,8	33,5

Tab. 3-7 Gamme AWADUKT HPP NBR

AWADUKT HPP avec joints EPDM

- Résistance chimique va de pH 2 à pH 12 du DN 160 au DN 630.
- Titulaire de la marque de qualité NF 442.
- Joint serti. Étanchéité : 2,5 bar, dépression -0,8 bar et pression externe 11 mCE.



Dénomination produit	DN/OD	BL	d 1	D max	t	e min	Poids
		mm	mm	mm	mm	mm	kg/m
Tube AWADUKT HPP EPDM	160	3000	160	193	87	7,3	3,6
Tube AWADUKT HPP EPDM	200	3000	200	240	101	9,1	5,6
Tube AWADUKT HPP EPDM	250	3000	250	296	135	11,4	8,6
Tube AWADUKT HPP EPDM	315	3000	315	365	145	14,4	13,5
Tube AWADUKT HPP EPDM	400	3000	400	460	170	18,2	21,6
Tube AWADUKT HPP EPDM	500	3000	500	570	195	22,8	33,5
Tube AWADUKT HPP EPDM	630	3000	630	710	220	28,7	52,16

Tab. 3-8 Gamme AWADUKT HPP EPDM

Le système HPP de REHAU comporte des avantages du fait de pouvoir réemployer des sols extraits : au-delà des simples avantages économiques, le réemploi permet :

1. Diminution du nombre de camions circulant sur un chantier

- Diminution des rejets en CO₂.
- Réduction des nuisances sonores.
- Diminution des nuisances aux riverains.

2. Protection de notre environnement

- Réduction des déchets mis en décharge.
- Limitation des exploitations des ressources : carrières...
- Réduction des dépenses énergétiques : moins de camions = moins de gas-oil consommé.

3. Amélioration de la productivité

La circulation des engins est facilitée et les temps d'arrêt pour intempéries sont réduits, ce qui permet d'abaisser sensiblement les coûts de chantier et de raccourcir les délais d'exécution.

La garantie décennale REHAU : contenu et réalisation des prestations garanties.

La responsabilité comprend également les dommages résultant de la dépose, du démontage ou de la reprise des pièces défectueuses, ainsi que le remplacement par des pièces sans défaut et la repose. Sont également compris les travaux de réparation destinés à rétablir l'état d'origine. En dehors de la garantie de remplacement et de repose, d'autres exigences ou prétentions ne sont pas recevables notamment en termes de préjudice indirect et immatériel, et pour non jouissance de l'installation, interruption du service, dévalorisation.

Pour faire valoir ces revendications, le bénéficiaire de cette garantie doit présenter le certificat dûment rempli et signé.

Le fait de bénéficier d'une prestation de garantie pendant la période de garantie ne prolonge pas la durée totale de garantie.

D'éventuelles conventions annexes conclues oralement ne sont pas valables.

3.2 Regards PP AWANTGARD 600, 800 et 1000 avec joints NBR

Le trio de regards REHAU AWANTGARD PP DN 600, 800 et 1000 en polypropylène assure la pérennité de vos réseaux d'assainissement en s'adaptant parfaitement à vos besoins tout en vous permettant d'optimiser vos coûts globaux chantiers : fourniture et pose mais également en réduisant les coûts annexes liés à l'exploitation des réseaux. Ces regards en polypropylène pleine masse peuvent être pré-équipés en usine pour proposer des solutions modulables et sur mesure dans le domaine industriel.



Fig. 3-29 Gamme de regards PP AWANGARD

Avantages

- Conformité à la norme NF EN 13598-2 et titulaire de la marque de qualité NF 442.
- Résistance mécanique, chimique et en température (pointe jusqu'à 90°C) y compris en milieux agressifs tels les terrains salins.
- Large gamme de regards polypropylène avec les regards DN 1000 visitables, les regards DN 800 occasionnellement visitables et les boîtes d'inspection et de contrôle en DN 600, suivant les spécifications de la NF EN 476, assurant une durabilité et un retour sur investissement.
- Étanchéité assurée par des joints bidurété entre les éléments garantissant la protection de votre réseau contre les infiltrations parasites.
- Joint NBR ou soudure en cas de présence de fluides très agressifs ou d'hydrocarbures (pH 1 à pH 13).
- Durée de vie de 100 ans attestée par un organisme extérieur.
- Regard Twin PP DN 1000 limitant le nombre de regards par une évacuation séparée et étanche des eaux usées et des eaux pluviales dans le même regard.
- Regard brise-charge PP DN 1000 dissipant l'énergie du fluide véhiculé par effet vortex en cas de pose en forte pente ou avec des vitesses de fluide élevées.

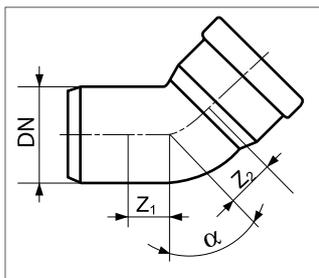
3.3 La gamme AWADUKT– Les accessoires avec joints NBR ou EPDM

Les raccords polypropylène

REHAU propose une gamme complète de raccords S13.3 en polypropylène équipés de joints NBR ou EPDM. La distinction visuelle est faite par l'intermédiaire des bandes noires présentes sur la bague

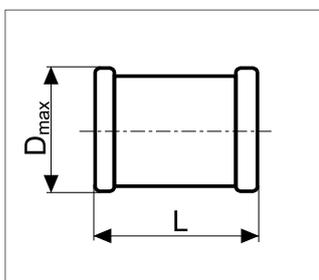
des raccords. Les caractéristiques dimensionnelles des raccords sont identiques quel que soit le type de joint. Ce qui différencie les raccords équipés de joints NBR est leur résistance chimique.

Coude avec joints NBR



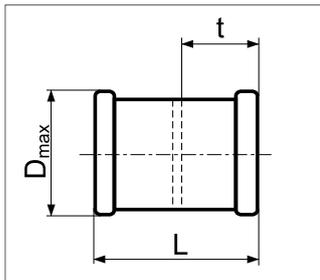
DN/OD	Ang	Z 1 mm	Z 2 mm	Poids kg/pièce
160	15°	10	17	0,69
160	30°	24	28	0,75
160	45°	37	42	0,86
160	88°	88	99	1,08
200	15°	12	21	1
200	30°	28	34	1,1
200	45°	44	48	1,21
200	88°	105	110	1,5
250	15°	19	39	1,98
250	30°	37	58	2,25
250	45°	57	78	2,5
250	88°	132	152	3,21
315	15°	23	50	3,4
315	30°	47	73	3,9
315	45°	72	98	4,35
315	88°	166	192	5,64
400	15°	64	237	11,64
400	30°	93	264	12,35
400	45°	238	408	17,04
400	88°	533	702	27,8
500	15°	101	244	20,16
500	30°	135	276	23,6
500	45°	285	428	33,92
500	88°	604	747	55,72

Manchon coulissant avec joints NBR



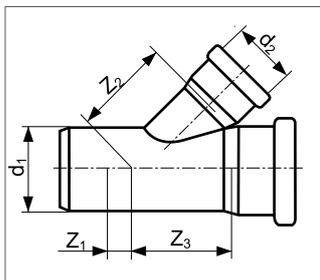
DN/OD	L mm	D max mm	Poids kg/pièce
160	180	193	0,78
200	206	240	1
250	269	296	2,05
315	290	365	2,94
400	350	470	6,6
500	400	570	10,2

Manchon à butée avec joints NBR



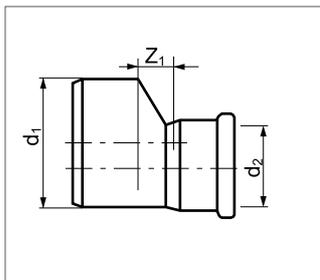
DN/OD	L	D max	t	Poids
	mm	mm	mm	kg/pièce
160	180	193	87	0,82
200	206	240	101	1,05
250	269	296	135	2,1
315	290	365	145	3
400	350	470	170	6,8
500	400	570	195	10,5

Culotte à 45° avec joints NBR



DN/OD	Z 1	Z 2	Z 3	Poids
	mm	mm	mm	kg/pièce
160/160	37	204	204	1,92
200/160	47	245	255	2,32
200/200	47	255	255	2,88
250/160	22	272	276	3,16
250/200	22	290	276	5,92
250/250	82	462	463	8,72
315/160	-10	322	312	5,01
315/200	-10	339	312	9,17
315/250	49	508	496	11,74
315/315	88	545	547	15,04
400/160	-33	405	354	14,4
400/200	-33	405	354	17,37
400/250	16	568	549	20,52
400/315	61	602	599	23
400/400	123	643	667	12,88
500/160	37	594	533	20,2
500/200	2	614	568	21,8
500/250	240	639	605	23,5
500/315	286	673	649	28,6
500/400	358	734	717	34
500/500	509	794	796	36,5

Réduction avec joints NBR



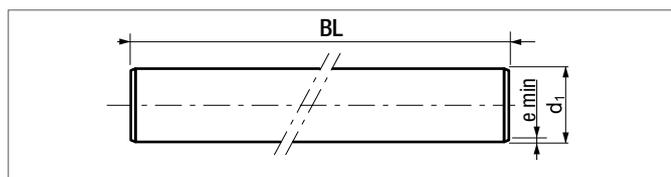
DN/OD	Z 1	Poids
	mm	kg/pièce
200/160	40	1,09
250/200	50	1,77
315/250	10	3,38
400/315	63	5,14
500/400	82	10,91

3.4 AWADUKT HPP FUSION : assemblage par soudure

Un avantage du PP est la possibilité de réaliser des assemblages par soudure, ce qui permet d'obtenir des liaisons auto-butées. Le système de canalisations sans manchon est spécialement conçu pour le raccordement par soudure.

La soudure des éléments de canalisations permet d'apporter des garanties supplémentaires dans des contraintes de chantier très spécifiques :

- Pose de canalisations à forte pente avec joint auto-butée ne nécessitant pas la mise en place de massif de butée béton.
- Protection de la nappe phréatique en cas de zone protégée.



DN/OD	BL	d1	e mini
	mm	mm	mm
160	6000	160	7,3
200	6000	200	9,1

Tab. 3-9 Tube AWADUKT HPP FUSION - Dimensions

- Tenue mécanique avec comportement en chaînette en cas de tassement différentiel des sols.

Les éléments peuvent être soudés bout-à-bout ou par l'intermédiaire d'un manchon électrosoudable. Deux procédés permettent d'établir une liaison par retenue axiale inamovible des canalisations.



Rigidité annulaire selon NF EN ISO 9969	> 16 kN/m ² (SN 16)
Résistance aux chocs selon NF EN 744	PRR < 10% (pourcentage réel de rupture)
Résistance aux chocs selon NF EN 1411 (pose à - 20°C)	H ₅₀ > 1 m voir flocon de neige sur marquage du tube
Tenue à l'abrasion selon méthode de Darmstadt et protocole EN 295	< 0,4 mm au bout de 400 000 cycles
Tenue au curage à haute pression (340 bar) selon DIN V 19517	Structure conservée
Tenue à la température	- en continu 60°C - pointes à 90°C
Tenue chimique selon ISO/TR 10358 (PP) et ISO/TR 7620 (joint)	pH 1 à pH 13

Soudage en bout par thermo-élément

Les extrémités des tubes sont chauffées au moyen d'un élément thermique et soudées bout-à-bout par pression.



Fig. 3-30 Tube polypropylène AWADUKT fusion destiné à être électrosoudé

Électrosoudage avec manchon à souder

Les tubes et les pièces moulées sont chauffés et soudés par les résistances intégrées dans le manchon à souder électrique.



Fig. 3-31 Manchon électrosoudable pour tube polypropylène fusion

3.5 Réglementations techniques et conseils de mise en œuvre

Le système PP de REHAU est un système complet de tubes, accessoires et dispositifs d'accès aux réseaux destiné à la réalisation d'ouvrages gravitaires d'assainissement eaux usées et/ou pluviales.

Titulaire de la marque de qualité NF 442, il permet de répondre aux exigences et spécifications du Fascicule 70 version 2004 et des normes européennes NF EN 476, NF EN 752 et NF EN 1610.

Pour connaître les conseils de mise en œuvre ainsi que les prescriptions REHAU, veuillez vous référer à notre notice de pose disponible sur le site internet : www.rehau.fr.

3.6 Références chantiers

Laiterie de Carhaix-Plouguer en 2014 : réseau d'assainissement complet en polypropylène avec joints NBR

En 2015, l'usine du groupe Synutra traitera 300 000 tonnes de lait et 30 000 litres de lactosérum. Du fait de la nature alimentaire du lait et du lactosérum, des agents chimiques de traitement sont utilisés et

doivent donc également être évacués par le système de 762 mètres de tubes et 30 regards en polypropylène REHAU équipés de joints serties NBR au niveau des raccordements.



Fromagerie Ricotta d'Albertville en 2014 : réseau d'assainissement avec tubes et raccords avec joints NBR

Fromagerie Ricotta d'Albertville en 2014 : tubes AWADUKT HPP NBR et raccords avec joints NBR : 174 ml en DN 160 et 132 ml en DN 200. Le site industriel de l'Union des producteurs de Beaufort a

pour but de valoriser le lactosérum en poudre de lactosérum, en beurre ou en fromage Ricotta.



4 FLUIDES PEU AGRESSIFS D'USAGE COURANT

4.1 REHAU 3CA : Tubes et accessoires en PVC pour l'assainissement

Les tubes et les raccords REHAU 3CA sont destinés aux applications d'assainissement ne comportant pas de sollicitations particulières en termes de température ou de corrosion chimique.

Le système REHAU 3CA fabriqué en France est destiné aux réseaux d'assainissement gravitaire eaux usées et eaux pluviales et donc à être enterré à l'extérieur des bâtiments dans le prolongement du système REHAU 3CE qui achemine les effluents depuis l'intérieur des bâtiments.

La solution REHAU 3CA comprend une gamme complète de tubes PVC et d'accessoires. Le système REHAU 3CA permet l'évacuation des eaux usées dans le domaine des travaux publics grâce à sa large gamme allant du DN 110 au DN 400.

Rigidité annulaire selon NF EN ISO 9969	$\geq 8 \text{ kN/m}^2$ (SN 8)
Résistance aux chocs externes selon NF EN 744	PRR $\leq 10\%$
Résistance maximale en traction selon NE EN 638	$\geq 20 \text{ MPa}$



Normalisation et certification

Les tubes et accessoires REHAU 3CA sont non seulement conformes aux normes en vigueur, mais également titulaires de la marque de qualité NF 442, qui implique la certification par un organisme de contrôle indépendant.

Normalisation et certification :

- Tubes SN8 conformes à la norme NF EN 13476-2.
- Raccords SN4 conformes à la norme NF EN 1401-1.
- Tubes titulaires de la marque NF-442.
- Raccords titulaires de la marque NF-442.

DN/OD	Classe de rigidité	Tubes/ Palette	Poids kg/ml
110	SN8	80	1,21
125	SN8	63	1,52
160	SN8	35	2,61
200	SN8	20	4,06
250	SN8	12	6,27
315	SN8	6	9,87
400	SN8	6	15,90

Tab. 4-10 Tube PVC 3CA

Réglementations techniques et conseils de mise en œuvre

Pour connaître les conseils de mise en œuvre ainsi que les prescriptions REHAU, veuillez vous référer à notre notice de pose disponible sur le site internet : www.rehau.fr.

4.2 REHAU 3CE : Tubes en PVC structuré pour l'évacuation

La gamme REHAU 3CE de tubes en PVC fabriquée en France est destinée à évacuer à l'intérieur des différents bâtiments les eaux usées non-déterminées à la production. Cette solution se pose en amont des systèmes d'assainissement en PP ou en PVC.

Les canalisations d'évacuation des eaux dites domestiques font partie des artères vitales des différents bâtiments : hall de production, bureaux et site de stockage. Elles permettent notamment d'évacuer les eaux dites ménagères que l'on trouve également sur des sites industriels (cuisine, salle de bains et douche) et les eaux dites de vannes (WC). Les tubes PVC structurés SN2 ont une paroi généralement composée de 3 couches.

Rigidité annulaire selon NF EN ISO 9969	$\geq 2 \text{ kN/m}^2$ (SN 2)
Résistance aux chocs externes selon NF EN 744	PRR $\leq 10\%$
Retrait longitudinal à chaud selon NF EN ISO 2505	$\leq 5\%$

DN	Longueur mm	Tubes/ Palette	Poids kg/ml
32	4000	142 ou 71	0,26
40	4000	114 ou 57	0,33
50	4000	90 ou 45	0,42
63	4000	123	0,54
75	4000	87	0,65
80	4000	122	0,70
100	4000	105	0,87
100	2600	105	0,87
100	2000	105	0,87
110	4000	86	1,01
125	4000	68	1,14
140	4000	53	1,3
160	4000	39	1,45
200	4000	23	2,21

Fig. 4-32 Tubes PVC 3CE



Fig. 4-33 Tube PVC 3CE

Normalisation et certification

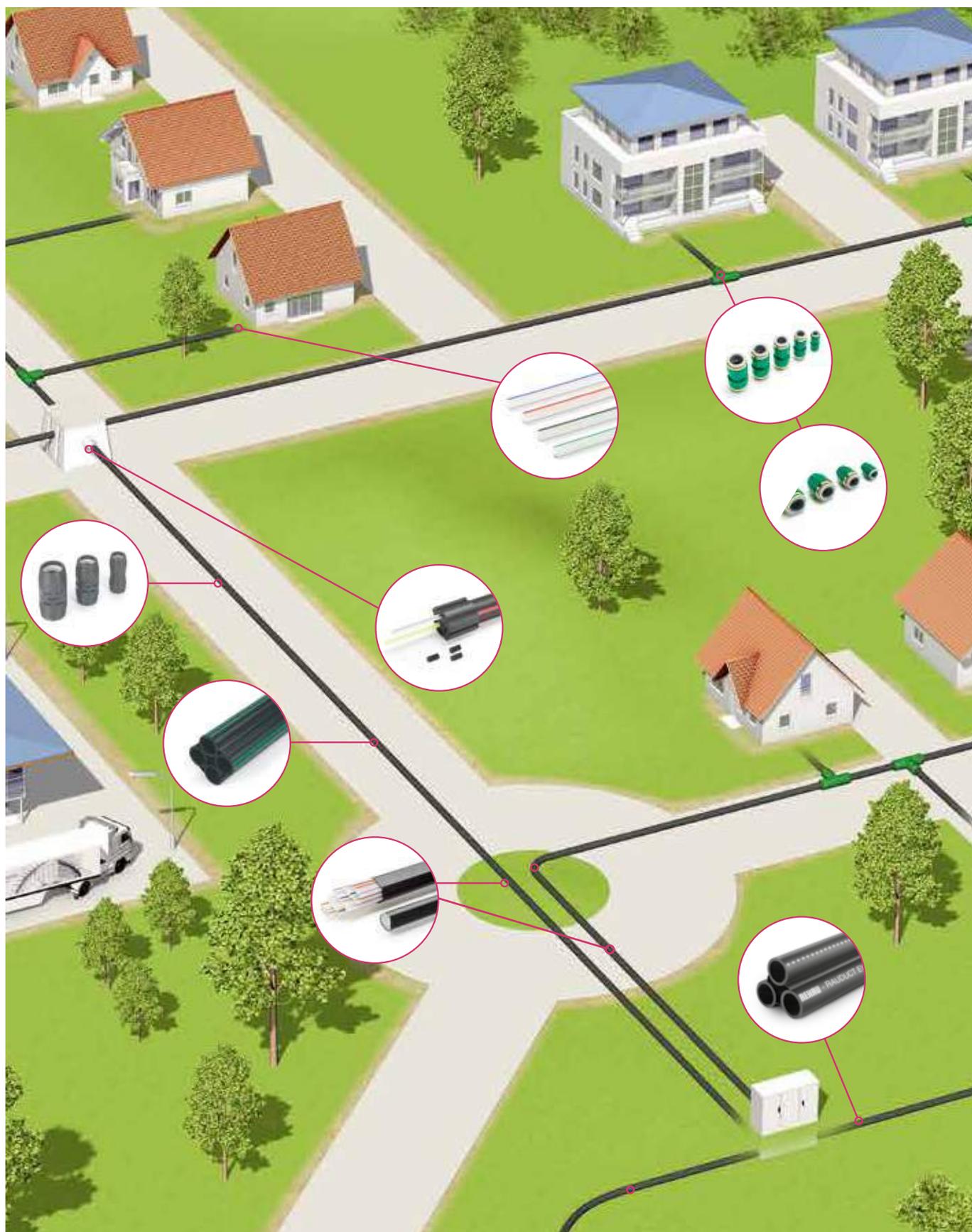
REHAU 3CE est un tube PVC à parois structurées destiné à la réalisation d'installations d'évacuation des eaux usées ou des eaux pluviales des bâtiments et de leurs annexes.

Titulaire des marques de qualité NF- E et NF- Me, il répond aux exigences et spécifications de la norme NF EN 1453-1.

Par ailleurs, les tubes REHAU 3CE devront être posés en respectant les règles de l'art ainsi que les DTU 60, 60-32, 60-33 et 65-10.

Pour connaître les conseils de mise en œuvre ainsi que les prescriptions REHAU, veuillez vous référer à notre notice de pose disponible sur le site internet : www.rehau.fr.

RÉSEAUX SECS ET GAINES DE TÉLÉCOMMUNICATION



5 RÉSEAUX SECS ET GAINES TÉLÉCOMMUNICATION

5.1 Gamme RAUELEC pour enfouissement de câble électrique HT, MT et BT

REHAU produit du diamètre 75 au diamètre 200 mm, PE80, PE100 ou PE 100-RC en conformité avec la norme NF EN 12201-2 ou NF EN 1555-2, résines conformes à la norme NF114.

Conditionnements en couronnes, tourets ou barres de 6 à 12 mètres.



Rte NA-DI-CNER-DL-SLS-13-00004
 Recueil des Solutions Types des lignes souterraines HTB1 - HTB2 - HTB3
 Partie 4 : Modes de pose en tranchée
 Page : 15 / 61

PLANCHE RS41-3 (PRESCRIPTIVE)
PRINCIPALES CARACTERISTIQUES DES FOURREAUX PEHD

DEFINITIONS

On désigne par :

- d_{ext} le diamètre extérieur nominal du fourreau,
- e_{min} l'épaisseur minimale de la paroi du fourreau,
- d_{int} le diamètre intérieur du fourreau,
- d_{cable} le diamètre du gabarit devant être passé dans les fourreaux avant déroulage du câble
- d_{cable} le diamètre extérieur du câble.
- SDR le Rapport Dimensionnel Standardisé est un nombre arrondi qui exprime le rapport du diamètre nominal (diamètre extérieur) à l'épaisseur nominale.
Il s'agit ici du SDR déterminant la plus petite épaisseur requise. Un SDR inférieur (= épaisseur supérieure) peut être choisi.
- PE la classe du polyéthylène par la contrainte minimale requise et la résistance hydrostatique à long terme à 20°C,
- P la masse linéique du fourreau,
- PN la pression nominale définissant l'aptitude du fourreau à résister à la pression interne indiquée en bars,
- R le rayon minimal de courbure applicable au fourreau non préformé est défini en fonction du SDR :
 $SDR 9 - 11 - R \geq 25 d_{ext}$; $SDR 13,6 - R \geq 30 d_{ext}$; $SDR 17 - R \geq 35 d_{ext}$

	PE	d_{ext} (mm)	SDR	e_{min} (mm)	d_{int} (mm)	d_{cable} (mm)	R (mm)	P (kg/m)	PN (Bars)	UTILISATION POUR CABLES			Usage PEHD	
										puissance	terre	télécom		
HTB1	80	140	13,6	10,3	119,4	101,5	4 200	4,2	10	Selon diamètre extérieur du câble			POSE EN TRANCHÉE CONFINEMENT EN OUVRAGE TIERS	
	160	13,6	11,8	136,5	116,0	4 800	5,5	10						
	180	17	10,5	158,8	135,0	6 300	5,7	10						
HTB2	160	13,6	11,8	136,5	116,0	4 800	5,5	12,5		Selon diamètre extérieur du câble			POSE EN TRANCHÉE CONFINEMENT EN OUVRAGE TIERS	
	180	13,6	13,3	153,5	130,5	5 400	7,0	12,5						
	200	17	11,9	176,5	150,0	7 000	7,1	10						
	225	17	13,2	198,5	168,8	7 875	8,9	10						
HTB3	100	200	11	18,2	163,6	139,1	5 000	10,5	16		Selon diamètre extérieur du câble			ICC ≤ 40 kA POSE EN TRANCHÉE CONFINEMENT EN OUVRAGE TIERS
		225	13,6	16,6	191,9	163,1	6 750	11,0	12,5					
		250	13,6	18,4	213,2	181,3	7 500	13,5	12,5					
		280	13,6	20,6	238,8	203,0	8 400	16,9	12,5					
	100	200	9	22,2	155,6	132,2	5 000	12,7	20		Selon diamètre extérieur du câble			40kA < ICC ≤ 63 kA POSE EN TRANCHÉE CONFINEMENT EN OUVRAGE TIERS
		225	11	20,5	184,1	156,5	5 625	13,2	16					
		250	11	22,7	204,5	173,9	6 250	16,4	16					
		280	11	25,5	238,8	203,0	7 000	16,9	16					
TÉLÉCOMMUNICATION NET TIERCE	40 (*)	11	3,6	32,7	27,8	1 000	0,4	12,5				QUARTES ET FIBRES OPTIQUES QUARTES	POSE EN TRANCHÉE	
	50 (*)	11	4,5	40,9	34,8	1 250	0,7	12,5						
	63	11	5,7	51,5	43,8	1 575	1,1	12,5						
	75	13,6	5,5	64,0	54,4	2 250	1,2	10						
	110	13,6	8,1	93,8	79,8	3 300	2,6	10						

(*) Utilisés pour faciliter le portage des câbles de télécommunication

Plan :	Indice	A	B	C	D	E
LS 200020	Date	06/11/2003	22/09/2005	18/12/2007	01/03/2010	28/08/2013

Copyright RTE. Ce document est la propriété de RTE. Toute communication, reproduction, publication même partielle est interdite sauf autorisation écrite du Gestionnaire du Réseau de Transport d'Électricité (RTE)

Fig. 5-34 Planches descriptives par type de fourreau. Fourreaux PEHD conformes à la NF EN 12201-2 ou NF EN 1555-2. Pose encadrée : espacement entre les fourreaux, mode de pose en tranchée.

Caractéristiques techniques

	Spécifications	Références normatives
Température de pose	0°C à +40°C	
Rayon de courbure minimal admissible à la pose :	à 20°C 20 x DN de la gaine à 10°C 35 x DN de la gaine à 0°C 50 x DN de la gaine	Diamètre d'enroulement sur touret : 18 à 20 x DN minimum. Diamètre d'enroulement sur couronne : sera déterminé en fonction du diamètre nominal et de l'épaisseur.
Ovalisation maximale	5% sur section droite en sortie de production, 10% sur tube enroulé.	Spécification interne
Matière	PEHD	
Densité	≥ 0,940 g/cm ³	ISO 1183-1
Indice de fluidité 190°C / 5 kg	< 1,6 g/10 min	NF EN ISO 1133
Coefficient de dilatation linéaire	2 x 10 ⁻⁴ K ⁻¹	
Contrainte au seuil	> 15 N/mm ²	NF EN ISO 6259-1 et -3
Allongement à la rupture	> 350%	NF EN ISO 6259-1 et -3
Résistance à la pression	> 165 h sous 4,5 MPa à 80°C	NF EN ISO 1167-1 et -2
Retrait longitudinal à chaud	< 3%	NF EN ISO 2505
Tenue en noir de carbone	2,3% ± 0,3%	NF EN ISO 6964

Références chantier

- Chantier RTE Mimizan 40 DN 160 – DN 110 – DN 40 Livraisons d'août à novembre 2013.
- Chantier RTE Vitré 35 DN 160 – DN 75 – DN 50 Livraisons 2ème trimestre 2014.
- Chantier RTE Lège Cap Ferret 33 DN 140 – DN 110 – DN 50 Livraisons 4ème trimestre 2014.

5.2 Gamme RAUCOM pour protection fibres optiques

Fourreau PEHD de protection de fibre optique du diamètre 25 au diamètre 90 mm. Rainurage RTR3 limitant les frottements du diamètre 25 au diamètre 50. Possibilité de production en PE100 RC. Conditionnements en tourets de 1 à 5 compartiments ou couronnes.

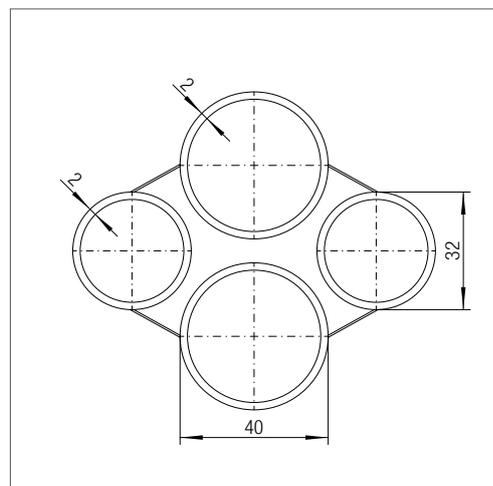


Caractéristiques techniques

	Spécifications	Références normatives
Tenue à la température	au transport et à l'utilisation	- 20°C à + 60°C
	à la pose	- 15°C à + 40°C
Rayon de courbure minimal admissible à la pose	à 20°C	20 x DN de la gaine
	à 10°C	35 x DN de la gaine
	à 0°C	50 x DN de la gaine
	- 10°C	65 x DN de la gaine
Ovalisation maximale	5% sur section droite en sortie de production, 10% sur tube enroulé.	Spécification interne
Matière	PEHD	
Densité	≥ 0,940 g/cm ³	NFT T 54-072
Indice de fluidité 190°C / 5 kg	< 1,6 g/10 min	NFT T 54-022
Coefficient de dilatation linéaire	2 x 10 ⁻⁴ K ⁻¹	
Contrainte au seuil	> 15 N/mm ²	NF EN 638
Allongement à la rupture	> 350%	NF EN 638
Résistance à la pression	12 bar /2h / 35°C	NF EN 920
Retrait longitudinal à chaud	< 3%	NF EN 921
Tenue en noir de carbone	2,3% ± 0,3%	NFT T 51-140

Solution technique avantageuse à la mise en œuvre

- Tubes liaisonnés permettant une cadence de pose plus rapide dans une tranchée plus étroite, nombreuses combinaisons possibles.
- Pose directe sans sable en variante EVMR.



6 GAMME RAUSPEED : FTTH

6.1 Le haut débit pour les réseaux TELECOM avec RAUSPEED

LA FIBRE OPTIQUE JUSQU'À L' ABONNÉ (FTTH = Fiber To The Home)

Nous vivons une époque où le monde de l'internet évolue quotidiennement et de manière dynamique ! Ainsi le développement des réseaux de données à haut débit via la fibre optique et ce dans le contexte des technologies de communication globalisée, exige toujours plus de nouveaux composants pour alimenter, raccorder et en définitive connecter le «dernier jalon».

Afin d'amener la fibre optique jusqu'à l'abonné final, REHAU a développé, en parallèle de sa gamme de fourreaux de protection, une gamme complète de microtubes RAUSPEED. Celle-ci permet le raccordement optimisé de chaque maison à un réseau de fibre optique à haut débit (Fiber to the Home). Il est ainsi rendu possible la connexion et l'accès à des débits jusqu'à 1Gbit/s.

Au niveau des réseaux de distribution les maîtres-mots sont la flexibilité, ainsi que la possibilité d'une extension adaptée et somme toute professionnelle. Une palette importante de diamètres de microtubes, de configurations de faisceaux et d'accessoires permet le déploiement sécurisé de la fibre optique jusqu'à l'abonné final. Avec sa gamme de microtubes RAUSPEED, REHAU propose une solution innovatrice et aboutie afin de créer les conditions optimales pour la réalisation durable de réseaux de données à large bande.

- PE-HD vierge.
- Fabrication selon la norme DIN 16874 et NF EN 50086-1 à 4.
- Tenue à la pression 170 h / 80 °C / 4 MPa.
- Matière de base translucide.
- Bandes de couleur pour un branchement maîtrisé et sans risque d'erreur.
- Rainurage intérieur trapézoïdal REHAU pour réduire le coefficient de frottement et ainsi obtenir des résultats de soufflage optimaux.
- Marquage personnalisé possible.
- Résistance à la pression d'éclatement selon spécification d'Orange et de la Deutsche Telekom AG.
- Gamme de raccords : connecteurs, obturateurs, réductions, manchons d'obturation et de connexion divisibles, manchons pour faisceaux, etc. ...



Dimensions	Traction (20°)
7 x 0,75	80 N
7 x 1,5	200 N
10 x 1,0	150 N
10 x 2,0	300 N
12 x 2,0	300 N
14 x 2,0	350 N
16 x 2,0	350 N

Dimensions	D extérieur	D intérieur
	mm	mm
6 x 1,0	6	4
7 x 0,75	7	5,5
7 x 1,5	7	4
8 x 1,0	8	6
10 x 1,0	10	8
10 x 2,0	10	6
12 x 1,0	12	10
12 x 2,0	12	8
14 x 1,5	14	11
14 x 2,0	14	10
16 x 1,5	16	13
16 x 2,0	16	12
18 x 1,5	18	15
20 x 2,0	20	16

6.2 Les faisceaux de microtubes RAUSPEED

- Regroupement de microtubes sous forme de faisceau.
- Pour une pose rectiligne des microtubes et de la sorte augmentation des capacités de soufflage.
- Enveloppe externe en PP de couleur standard noire.
- Enveloppe possible en différentes couleurs pour un meilleur repérage.
- Ouverture facile de l'enveloppe externe avec outillage approprié.
- Possibilité de poser le faisceau directement en tranchée à partir d'une épaisseur de microtube de 1,5 mm.
- Sur demande version pour pose par forage dirigé.

Dimensions	Type de microtube	D extérieur max du faisceau mm
12 x 10 x 2,0	10 x 2,0	42
7 x 12 x 1,0	12 x 1,0	38
2 x 14 x 1,5	14 x 1,5	29
4 x 16 x 2,0	16 x 2,0	34
2 x 18 x 1,5	18 x 1,5	38
2 x 20 x 2,0	20 x 2,0	42

Tab. 6-11 La gamme

Autres DN et configurations sur demande / délais de livraison à convenir.



6.3 Les accessoires pour RAUSPEED

Les raccords RAUSPEED

Pour le raccordement et l'obturation des microtubes RAUSPEED, avec tenue à la traction et étanchéité garantie jusqu'à 15 bar. Pour une pose directe dans la tranchée, avec circlips prémontés pour sécurisation et démontage.



Les raccords gaz-stop RAUSPEED

1 Manchon d'obturation et d'étanchéité divisible pour étanchéifier les microtubes RAUSPEED par rapport au câble FO. Étanche au gaz et à l'eau jusqu'à 0,5 bar.

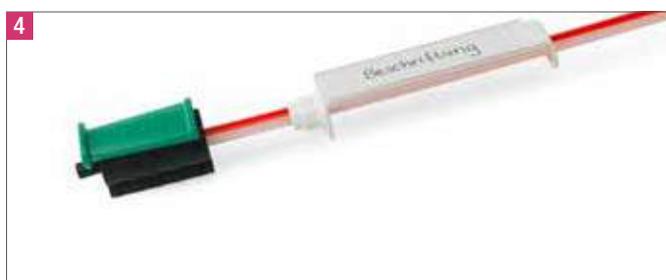
2 Manchon divisible pour une connexion étanche au gaz et à l'eau de microtubes RAUSPEED occupés. Disponible en version gaz-stop pour étanchement complémentaire du câble FO.



Accessoires RAUSPEED pour la connexion à l'abonné

3 Conduit d'entrée mural pour une étanchéité optimisée des microtubes à l'interface du bâtiment.

4 Dispositif de marquage pour l'identification de microtubes occupés ou non, avec l'adresse de l'abonné.



Les outillages RAUSPEED

5 Coupe-tube pour une coupe nette d'un faisceau de micro-tubes.

6 Dénudeur pour enveloppe extérieure de faisceau.

7 Coupe microtubes pour sectionner proprement des microtubes non occupés.



RÉSEAUX DE CHALEUR OU CANALISATION ISOLÉE



7 PRÉ-ISOLÉS RAUTHERMEX ET RAUVITHERM

En zone tempérée, les différents bâtiments et infrastructures industrielles ont besoin d'être chauffés et alimentés en eau chaude sanitaire. Les systèmes de tubes pré-isolés RAUTHERMEX et RAUVITHERM sont destinés à être enterrés pour le transport de l'eau chaude entre le lieu de génération de la chaleur et les différents points de consommation quelles que soient la taille et la configuration du site. Les solutions de tube pré-isolés RAUTHERMEX et RAUVITHERM sont destinées aux mêmes applications c'est-à-dire aux réseaux de chaleur jusqu'à 95°C. Ces deux solutions utilisent le même tube caloporteur en PE-Xa REHAU mais se distinguent chacune par leur technologie d'isolation et de protection extérieure, leur conférant des propriétés différentes mais complémentaires pour la mise en œuvre. Les deux systèmes sont sous Avis Technique.



Fig. 7-35 Tube RAUTHERMEX



Fig. 7-36 Tube RAUVITHERM

Dimensions des tubes RAUTHERMEX

Réf.	D ext tube / D ext gaine	Tube caloporteur D ext x ép	Correspondance	Contenance	Masse linéique	Gaine annelée D ext. gaine	Rayon de cintrage mini conseillé	Longueur maxi par couronne
			pouce	l/m	kg/m	mm	m	m
RAUVITHERM Monotube								
132053	25/120	25 x 2,3	¾	0,33	0,98	120	0,9	289
132063	32/120	32 x 2,9	1	0,54	1,07	120	0,9	289
132073	40/120	40 x 3,7	1 ¼	0,84	1,22	120	0,9	289
132083	50/150	50 x 4,6	1 ½	1,31	1,75	150	1,0	229
132093	63/150	63 x 5,8	2	2,09	2,08	150	1,0	229
132103	75/175	75 x 6,8	2 ½	2,96	2,99	175	1,1	129
132113	90/175	90 x 8,2	3	4,25	3,64	175	1,1	129
132123	110/190	110 x 10	4	6,36	4,60	190	1,2	99
132133	125/210	125 x 11,3	5	8,22	6,16	210	1,4	79
RAUVITHERM Bitube								
132003	25+25/150	25 x 2,3	¾	(2x) 0,33	1,66	150	1,0	229
132013	32+32/150	32 x 2,9	1	(2x) 0,54	1,87	150	1,0	229
132023	40+40/150	40 x 3,7	1 ¼	(2x) 0,84	2,24	150	1,0	174
132033	50+50/175	50 x 4,6	1 ½	(2x) 1,31	3,31	175	1,1	129
132043	63+63/175	63 x 5,8	2	(2x) 2,09	4,77	210	1,1	89
RAUTHERMEX Monotube								
241062	25/91	25 x 2,3	¾	0,33	1,20	91	0,8	377
247117	32/91	32 x 2,9	1	0,54	1,27	91	0,8	377
241082	40/91	40 x 3,7	1 ¼	0,84	1,39	91	0,8	377
241092	50/111	50 x 4,6	1 ½	1,31	1,97	111	0,9	271
241102	63/126	63 x 5,8	2	2,09	2,60	126	1,0	192
240903	75/162	75 x 6,8	2 ½	2,96	4,11	162	1,2	92
241122	90/162	90 x 8,2	3	4,25	4,56	162	1,2	92
241132	110/162	110 x 10	4	6,36	5,69	162	1,2	92
RAUTHERMEX Bitube								
241022	25+25/111	25 x 2,3	¾	(2x) 0,33	1,73	111	0,9	271
241032	32+32/111	32 x 2,9	1	(2x) 0,54	1,87	111	0,9	271
241042	40+40/126	40 x 3,7	1 ¼	(2x) 0,84	2,48	126	1,0	192
241052	50+50/162	50 x 4,6	1 ½	(2x) 1,31	3,96	162	1,2	92

Les couronnes ont un diamètre maximum de 2800 mm et une largeur maximale de 800 mm (nous consulter pour couronne complète). Il est également possible d'envisager des longueurs plus importantes conditionnées en tourets sur demande. Il est conseillé, pour une pose manuelle, de se limiter à des couronnes d'un poids n'excédant pas 300 kg.

D'autres combinaisons de tubes peuvent être réalisées sur demande particulière.

8 TRANSPORT DE CHALEUR À DISTANCE

Les solutions RAUFRIGO PE et PER permettent le transport à distance en aérien du froid ou de la chaleur. RAUFRIGO PER est composé d'un tube caloporteur réticulé dans la masse par procédé Engel (PE-Xa) pour résister à des températures pouvant aller jusqu'à 95°C en continu avec des pointes ponctuelles jusqu'à 110°C. RAUFRIGO PE est composé d'un tube en PE destiné au transport de fluides froids allant de - 40°C à + 50°C. Ces canalisations peuvent être posées en intérieur ou en extérieur des bâtiments mais toujours en aérien. Elles sont isolées par de la mousse polyuréthane et protégées par une gaine extérieure en acier galvanisé tout particulièrement adaptée aux environnements industriels et tertiaires.



Fig. 8-37 Tube RAUFRIGO PE



Fig. 8-38 Tube RAUFRIGO PER

8.1 Les références de la solution RAUFRIGO PE

Références	Dimensions tube PE mm	Diamètre extérieur gaine acier mm	Poids kg/m	Barres*
231586-006	63 x 5,8	140	4,330	6
235305-006	75 x 6,8	150	5,000	6
235315-006	90 x 5,4	160	5,150	6
235325-006	110 x 6,6	180	6,360	6
235335-006	125 x 7,4	200	7,510	6
235345-006	160 x 9,5	250	10,810	6
235355-006	180 x 10,7	280	13,020	6
231596-006	225 x 13,4	315	16,980	6
235989-006	250 x 14,8	355	20,550	6
235990-006	280 x 16,6	400	25,020	6
235999-006	315 x 18,7	450	30,760	6
236759-006	355 x 21,1	560	41,960	6

* Tolérance : + 5 mm / 20 mm

8.2 Les références de la solution RAUFRIGO PER

Références	Dimensions tube PER mm	Diamètre extérieur gaine acier mm	Barres m	Conditionnement m
229793-005	63 x 5,8	140	5	5
229695-005	75 x 6,8	150	5	5
225055-005	90 x 8,2	160	5	5
229728-005	110 x 10	180	5	5
229794-005	125 x 11,4	200	5	5
226049-005	160 x 14,6	250	5	5

TRANSPORT DE FLUIDES INDUSTRIELS



9 LES FLUIDES PROCESS

Système de tubes RAUPEX pour fluides process

Les processus industriels et de production ont besoin d'être alimentés en différents fluides tels l'eau industrielle, l'air comprimé, les substances solides, le vide... REHAU dispose de toute une gamme de canalisations, raccords et accessoires spécialement conçue pour l'acheminement de ces fluides en milieu industriel.



Fig. 9-39 Gamme RAUPEX

Les références de la solution RAUPEX

Réf. gris argent (stabilisé UV)	Réf. vert (stabilisé UV)	Réf. bleu (stabilisé UV)	Réf. noir résistance UV renforcée	Réf. rouge avec barrière anti-oxygène	Dimensions tube PE	Poids	Couronnes	Barres	Conditionnement
					mm	kg/m	m	m	m
131920-005	135054-005	135154-005	104341-005		20 x 1,9	0,115		5	50
131920-100	135054-100	135154-100	104341-100		20 x 1,9	0,115	100		100
131930-005	135064-005	135164-005	104351-005		25 x 2,3	0,169		5	25
131930-100	135064-100	135164-100	104351-100	136692-005	25 x 2,3	0,169	100		100
131940-005	135074-005	135174-005	104361-005	136702-005	32 x 2,9	0,268		5	25
131950-005	135084-005	135184-005	104371-005	136502-005	40 x 3,7	0,425		5	10
131960-005	135094-005	135194-005	104381-005	136512-005	50 x 4,6	0,659		5	5
131970-005	135104-005	135204-005	104391-005	136522-005	63 x 5,8	1,030		5	5
136312-005	135115-005	135214-005	104401-005	136532-005	75 x 6,8	1,450		5	5
136322-005	135124-005	135224-005	104411-005	136542-005	90 x 8,2	2,100		5	5
136332-005	135134-005	135234-005	104421-005	136552-005	110 x 10	3,000		5	5
104541-005	104551-005	104561-005	104571-005	136404-005	125 x 11,4	4,020		5	5
136492-005	135144-005	135244-005	104431-005	136652-005	160 x 14,6	6,600		5	5

* Autres longueurs de couronne sur demande

GESTION THERMIQUE DES BÂTIMENTS



10 LE CHAUFFAGE DE SURFACE INDUSTRIELLE

10.1 Un concept de chauffage moderne pour les bâtiments à usage industriel

Hangars aéronautiques, centres logistiques, ateliers de production, etc. ... le chauffage de bâtiments industriels allie des coûts d'investissement et de fonctionnement faibles à un profil de température adéquat.

Ne nécessitant aucune maintenance et permettant une grande liberté de conception à l'utilisation, les tubes RAUTHERM sont incorporés à la dalle béton. Ce chauffage par rayonnement, associé à des températures de fonctionnement basses, assure des coûts de fonctionnement intéressants. Les faibles températures de départ permettent l'utilisation de sources d'énergies renouvelables et/ou la récupération des énergies gratuites.



Avantages

- Tube RAUTHERM en PE-Xa résistant aux contraintes quotidiennes des chantiers.
- Pose simple et rapide grâce à la flexibilité élevée des tubes RAUTHERM.
- La pose en escargot assure un profil de température uniforme dans les hangars.
- Les phénomènes de courant d'air, ainsi que les poches d'air chaud sous plafond et les pertes de chaleur qui en résultent, sont évités.
- La circulation d'air fréquente dans les locaux climatisés est limitée, de sorte que la circulation de poussières et de germes est minimisée.
- La capacité de charge du sol industriel n'est pas amoindrie par l'intégration d'un chauffage par le sol.

10.2 Réglementations techniques et conseils de mise en œuvre

Tube RAUTHERM RAU-PER sous Avis Technique N° 14/09-1473 pour les classes 2-4-5 et « eau glacée ».

Tube RAUTHERM RAU-PER du	12 au 110	12 x 1,1	16 x 1,5	20 x 2,3	25 x 2,3	32 x 2,9	40 x 3,7	50 x 4,6	63 x 5,8	90 x 8,2	110 x 10,0
Plancher chauffant	couronne	●	●	●							
	barre										
Alimentation radiateurs et distribution sanitaire	couronne	●	●	●	●	●					
	barre		●	●	●	●					
Colonnes montantes	couronne					●	●	●	●	sur demande	sur demande
	barre		●	●	●	●	●	●	●	sur demande	sur demande

11 ÉQUIPEMENT ÉLECTRIQUE INDUSTRIEL

Goulottes de câblage HF : la goulotte de câblage pour environnement sensible

Une fois acheminée jusqu'à vos infrastructures, l'électricité doit être distribuée jusqu'à ses points de livraison et de consommation finale. REHAU a développé une gamme de goulotte de câblage qui allie protection, efficacité et respect des normes en vigueur. De forme de construction proche de la version Cablix, les goulottes de câblage HF répondent à des critères de sécurité plus sévères. Fabriqués en matière auto-extinguible ABS-PC ces profilés ne dégagent pas de gaz toxique en cas d'incendie. Ils résistent à des températures allant de -25°C à $+90^{\circ}\text{C}$.

Avantages

- Goulottes auto-extinguibles.
- Haute résistance en température (-25°C à $+90^{\circ}\text{C}$).
- Matière classée V0 selon UL 94.

Le protège câble haute résistance

Le système de protection PROTÈGE CÂBLE protège contre les dommages mécaniques et contre les contacts avec les engins sur les chantiers de la voie publique, usines, bâtiments, parc d'expositions, spectacles, industries, etc



LE PLUS REHAU : NOS SERVICES



12 LES SERVICES REHAU

Pour faire la différence, des produits de qualité se doivent d'être accompagnés d'un service sur-mesure et approprié, tout particulièrement dans le domaine industriel. Fort de son expérience et de son expertise, REHAU vous propose sa palette de services avec pour vous des interlocuteurs locaux.

12.1 Assistance technique sur site et expertise technique en amont

Une équipe technique apporte son appui lors de vos pré-études, de soutien à la conception de vos projets industriels (logiciel de dimensionnement, hotline téléphonique...) mais également lors de vos démarrages de chantiers.

12.2 Qualité

REHAU se positionne sur les différents marchés avec des produits de qualité premium en conformité avec les exigences réglementaires et les normes en vigueur. De plus les systèmes peuvent faire l'objet d'une garantie de moyen et de résultat « système complet » en fonction des applications.

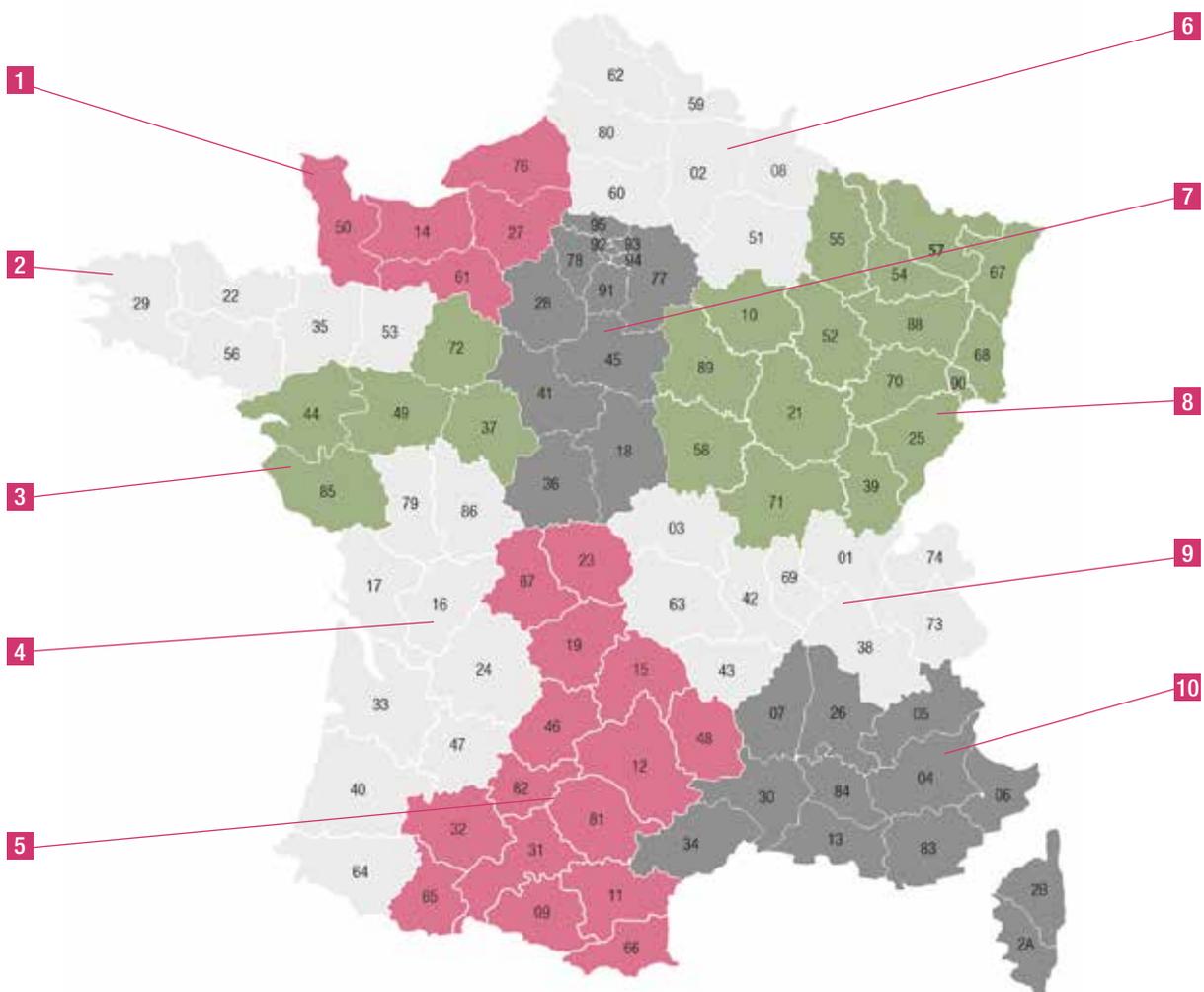
12.3 Soutien logistique et production locale

L'usine REHAU est située à Bourges ce qui apporte à la fois la garantie d'une fabrication française pour la plupart de nos produits et une centralisation géographique afin de vous livrer sur tout le territoire depuis la plateforme logistique REHAU. Notre stock permet une réponse rapide à vos besoins. De plus le tissu régional des négoce tenant en stock nos produits vous assure une réactivité quasi-immédiate.

12.4 Outils et formation

REHAU dispose d'un centre de formation agréé pour la formation interne de ses collaborateurs ainsi que la formation externe d'intervenants ou de clients. Les formations concernent aussi bien l'aspect réglementaire, les produits que la mise en œuvre afin de garantir la pérennité et la fiabilité de vos installations.

CARTE CONTACTS COMMERCIAUX



1 Nicolas DESMOULINS
Tél. 06 77 00 34 30 - nicolas.desmoulin@rehau.com
Commerciale sédentaire : Laurence GUILLAUD (311)
Tél. 04 72 02 63 11 - laurence.guillaud@rehau.com

2 David HOUNSA
Tél. 06 85 30 09 38 - david.hounsa@rehau.com
Commerciale sédentaire : Abigaël KOELLSCH (348)
Tél. 04 72 02 63 48 - abigael.koellsch@rehau.com

3 Alain FACHET
Tél. 06 79 73 31 68 - alain.fachet@rehau.com
Commerciale sédentaire : Abigaël KOELLSCH (348)
Tél. 04 72 02 63 48 - abigael.koellsch@rehau.com

4 Jean-Marie DELORD
Tél. 06 88 60 69 05 - jean-marie.delord@rehau.com
Commerciale sédentaire : Christel EVRARD (347)
Tél. 04 72 02 63 47 - christel.evrard@rehau.com

5 Arnaud DUFRENE
Tél. 06 86 79 05 44 - arnaud.dufrene@rehau.com
Commerciale sédentaire : Christel EVRARD (347)
Tél. 04 72 02 63 47 - christel.evrard@rehau.com

6 Thierry CABY
Tél. 06 83 96 99 65 - thierry.caby@rehau.com
Commerciale sédentaire : Colette BERTHIER (324)
Tél. 04 72 02 63 24 - colette.berthier@rehau.com

7 Thomas GRUEN
Tél. 06 72 65 77 51 - thomas.gruen@rehau.com
Commerciale sédentaire : Colette BERTHIER (324)
Tél. 04 72 02 63 24 - colette.berthier@rehau.com

8 Maximilien CABITZA
Tél. 06 72 47 90 37 - maximilien.cabitz@rehau.com
Commerciale sédentaire : Laurence GUILLAUD (311)
Tél. 04 72 02 63 11 - laurence.guillaud@rehau.com

9 Guillaume BOULANGER
Tél. 06 86 75 18 24 - guillaume.boulanger@rehau.com
Commerciale sédentaire : Gaëlle BAUDET (339)
Tél. 04 72 02 63 39 - gaelle.baudet@rehau.com

10 Marc BURLE
Tél. 06 85 31 41 42 - marc.burle@rehau.com
Commerciale sédentaire : Gaëlle BAUDET (339)
Tél. 04 72 02 63 39 - gaelle.baudet@rehau.com

Assistants techniques :
Aurélien Moitié
Tél. 04 72 02 63 18 - aurelien.moitie@rehau.com
Hugues Renaudineau
Tél. 04 72 02 63 25 - hugues.renaudineau@rehau.com

Directeur commercial : Christophe COLEVRAY
Tél. 06 80 58 39 96 - christophe.colevray@rehau.com
Directeur des ventes - Système assainissement PP et bassins EP :
François-Xavier POSTEL
Tél. 06 80 91 06 15 - francois-xavier.postel@rehau.com



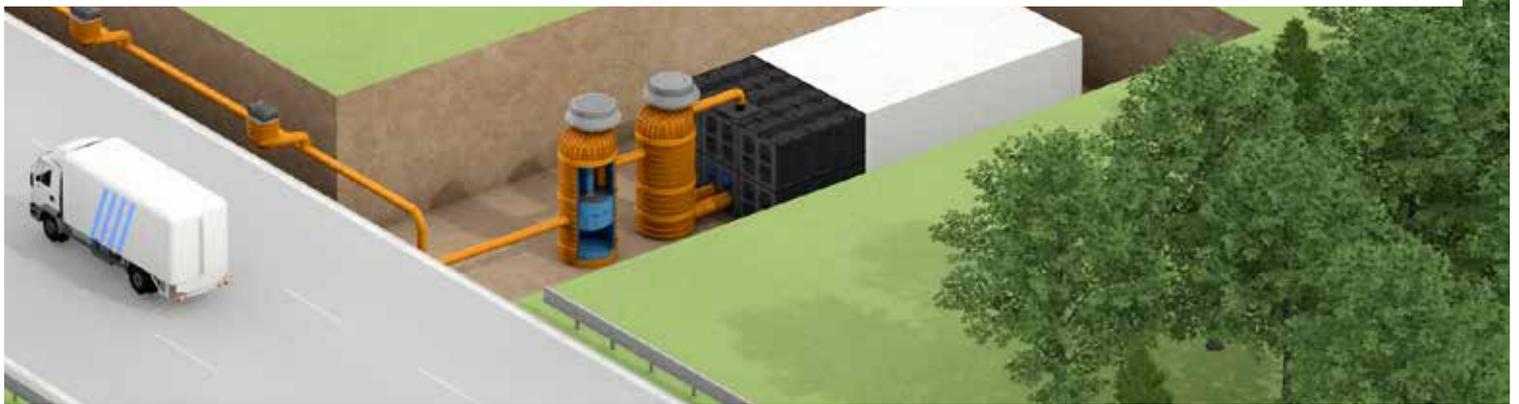
REHAU

Unlimited Polymer Solutions®



GESTION DES FLUIDES ET RÉSEAUX INDUSTRIELS

REHAU partenaire expert : transport de tous fluides et énergies



Adresses REHAU SA :

Agence commerciale France : 22 rue Marius Grosso, 69120 VAULX-EN-VELIN, Fax 04 72 02 63 04

Siège social : REHAU Bâtiment, Place Cissey, 57343 MORHANGE Cedex, Tél. 03 87 05 51 00, Fax 03 87 05 50 93

www.rehau.fr

© REHAU - 5114550 - U06702 FR

10/2015