




axiom

TUBES

Réseaux de distribution de chaleur
 Eau glacée
 Haute température
 Double enveloppe sécurité

CANALISATION DOUBLE ENVELOPPE PRE ISOLE



FWT[®]

FW-FERNWÄRME-TECHNIK GmbH

2016

Notre conduite double enveloppe type FW-FERNWÄRME-TECHNIK GmbH est un concept de haute technicité dont les avantages sont multiples par rapport au caniveau béton ou tout autre système.

La construction des ensembles est établie selon les dilatations et les efforts donnés par notre puissant logiciel de calcul spécial double enveloppe. Les conduites sont fournies par longueurs de 12 m équipées de supports, isolation et organes de fonction telle que point fixe, compensateur, pièce de passage de mur, repère de pré contrainte, etc..

Aucune contrainte mécanique ni aucun effort à observer sur l'enveloppe extérieur, pas de point fixe béton à prévoir, l'ensemble est tout simplement posé dans un lit de sable.

Du fait que nos conduites sont toutes équipées en produit fini, l'assemblage sur site peut être très rapide et se montent comme un mécano avec des repères d'assemblages précis et par ordre chronologique.
(pas d'attente comme pour un caniveau béton qui doit sécher 3 semaines pour pouvoir absorber les effets de fond)

La conduite double enveloppe est 100% étanche, elle peut se poser dans une nappe phréatique sans crainte d'infiltration d'eau. (Plusieurs réseaux en service dans ce cas de figure)

Le vide de l'espace annulaire

Notre système double enveloppe est étudié à pouvoir faire le vide de l'espace annulaire entre le tube caloporteur et le tube enveloppe (jusqu'à 1 m/bars de dépression). Cette technique permet de sécher l'humidité qui réside dans la laine de roche diminuant ainsi le pont thermique au tube enveloppe. Le vide est maintenu dans la conduite en service et de ce fait de surveiller la ligne par un système d'alarme en cas d'anomalie sur la conduite.

Rendement du système.

Le rendement **inégalable** à n'importe quel autre système minimise les pertes thermiques en ligne et contribue ainsi à une **économie** financière de l'exploitation non négligeable.



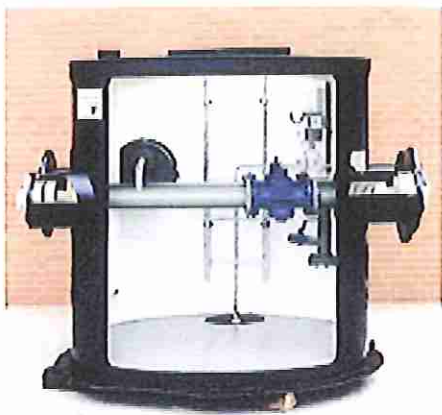
FERNWÄRME-TECHNIK GmbH

Solutions pour le
transport sûr de fluides
chauds ou dangereux
pour l'environnement



FW-FERNWÄRME-TECHNIK GmbH

Fondée: en 1980 à Isernhagen près de Hanovre
 en 1991 ouverture de l'usine de Celle – aujourd'hui notre siège principal
 en 1992 ouverture de l'usine de Tschernitz près de Cottbus



*Puisard FW acier
 prêt à être raccordé (modèle)*



*Connexion d'unités de
 construction par soudage*



Usine de Celle

L'étendue de nos prestations:

- Étude, calcul et préfabrication en usine de systèmes de tubes enveloppe en acier – tube dans tube – pour l'acheminement en toute sécurité d'eau chaude, de vapeur, d'eau de condensation, d'huile thermique, d'eau de refroidissement et de fluides dangereux pour l'environnement, pour toutes pressions et des températures allant jusqu'à 400 °C
- Étude spécifique d'exécution de l'installation y compris les calculs de contraintes pour les tubes
- Optimisation de la compensation des variations de longueur des tubes intérieurs dues à la température
- Calcul des pertes de chaleur et de pression, détermination des épaisseurs d'isolation et par là même des diamètres des tubes enveloppe
- Documentation des TUBES FW ENVELOPPE ACIER ou des TUBES FW DE SÉCURITÉ livrés
- Gestion de la qualité, détermination des contrôles nécessaires avec le planificateur, le maître d'œuvre et le client pour les travaux de préfabrication et sur le chantier
- Préfabrication en usine des PUISARDS FW ACIER, prêts à l'emploi, équipés en tubes et isolés. Comme cylindres debout d'un diamètre jusqu'à 4,20 m
- Enrobage sous vide des armatures installées sous terre
- TUBE FW ENVELOPPE ACIER comme pont de tube autoportant
- Conception et livraison d'installations de surveillance de fuites spéciales pour TUBES FW ENVELOPPE ACIER
- Conception et livraison de systèmes de tracer la chaleur pour tubes
- Conception et livraison d'installations d'obtention du vide (pompes, cloisons étanches, dispositifs de surveillance et de sécurité)
- Travaux d'évacuation avec des pompes à vide mobiles après achèvement du montage sur le chantier ou ultérieurement comme service
- Conception et exécution de précontraintes thermiques de tubes à fluides pour l'utilisation sans compensateurs de conduites transportant des fluides chauds (également pour des conduites sous gaine plastique)
- Localisation de dommages sur des conduites de chauffage urbain enterrées
- Assainissement de réseaux de chauffage urbain
- Travaux de contrôle de soudures par radiographie
- Étude et réalisation d'installations de protection anticorrosive cathodique pour le tube enveloppe
- Fabrication de brides isolantes FW/Dr. Schnabel pour équipement de protection anticorrosive cathodique en bout
- Étanchement de puisards en béton sur les réseaux de chauffage urbain enterrés (par notre société sœur BAWAX GmbH)
- Exploration du sous-sol avec un géo radar

Toutes ces tâches sont effectuées par des ingénieurs qualifiés et expérimentés avec une formation supplémentaire d'ingénieur qualifié en soudage ainsi que par des contremaîtres, des monteurs et des soudeurs. La société FW-GmbH emploie un personnel dont l'expérience dans l'installation de tubes enveloppes acier remonte en partie à 1968. FW-FERNWÄRME-TECHNIK GmbH - technologie solide et service professionnel.

Le produit

En 1906, un Français aurait introduit deux tubes d'acier l'un dans l'autre en vue de transporter des fluides chauds dans le tube intérieur. Le système du tube enveloppe était né!

Au cours des 50 dernières années, env. 85 procédés différents de circuits de chauffage urbain ou de techniques d'isolation ont été créés et "essayés" dans la pratique, env. 80 d'entre eux se sont révélés des échecs.

Après un sondage réalisé auprès d'exploitants de conduites par l'Association du Chauffage Urbain, dont le siège est à Francfort, sur les dégâts dus à la corrosion sur les réseaux enterrés de chauffage urbain, les personnes sondées ont indiqué que 97 % des dégâts avaient été constatés comme venant de l'extérieur contre 3 % de l'intérieur. Le résultat est aussi évident qu'effrayant.

Les dégâts venant de l'extérieur dus à la corrosion sur les réseaux de chauffage urbain sont des défauts de construction!

Aujourd'hui ce sont les systèmes de tubes enveloppe sous gaine plastique pour la plage de températures jusqu'à 130 °C et les systèmes de tubes enveloppe acier pour les températures jusqu'à 400 °C qui dominent comme conduites de chauffage urbain sûres parce que l'enveloppe en polyéthylène et l'enrobage isolant pour les systèmes de tubes enveloppes sous gaine plastique, et le tube enveloppe en acier à isolation par le vide pour les systèmes de tube enveloppe acier excluent les corrosions de l'extérieur du tube intérieur.

Le TUBE FW ENVELOPPE ACIER et ses propriétés:

- convient pour l'utilisation souterraine et aérienne
- utilisable pour tous les types de sol
- testable à tout moment
- utilisable pour toutes les conditions d'exploitation qui se présentent
- sûr en cas d'inondation ou de remontée de nappe phréatique



TUBE FW ENVELOPPE ACIER pour le siphon de la rivière Amstel aux Pays-Bas

- utilisable pour tous les fluides parce que le matériau du tube intérieur peut être adapté
- grâce au vide dans l'espace annulaire entre les deux tubes
 - les pertes de chaleurs se réduisent jusqu'à 50 %
 - l'étanchéité du tube intérieur et celle du tube enveloppe sont surveillées en permanence
 - les corrosions de l'intérieur du tube enveloppe et de l'extérieur du tube contenant le fluide sont exclues
- est équipé – en cas de résistance électrique du sol ≤ 10.000 ohms cm – d'une protection anticorrosive cathodique



Rouleaux d'appui

- ont un haut degré de préfabrication. Toutes les pièces formées comme coudes, points fixes, traversées murales étanches à l'eau sous pression, compensateurs axiaux d'extrémité, raccords en T, réductions, supports de tube, compensateurs, etc. sont fabriqués en usine sur ou dans des unités de construction de 12 à 16 m de longueur
- Les tubes enveloppe et intérieurs sont soudés de manière étanche à la pression et au vide
- Les points fixes FW pour tubes enveloppe acier n'ont pas besoin de fondation en béton
- Le tube enveloppe acier reposant fermement dans la terre absorbe les charges du sol et de la circulation, le tube intérieur peut se dilater librement en fonction de la température
- Les tubes intérieurs peuvent être thermiquement précontraints contre le tube enveloppe, ainsi, il est possible de construire des sections prolongées sans compensateurs

Notre philosophie



Siphon à Duisburg

L'entreprise FW-FERNWÄRME-TECHNIK GmbH a, grâce à ses propres essais pratiques, souvent en coopération avec des instituts spécialisés, poursuivi le développement du système de TUBE FW ENVELOPPE ACIER qui compte aujourd'hui parmi les systèmes de conduite de chauffage urbains les plus sûrs.

Correctement construit et exploité, le TUBE FW ENVELOPPE ACIER peut être utilisé pendant au moins 50 ans sans pannes.

C'est l'état actuel de la technique que les TUBES FW ENVELOPPE ACIER en sections d'une longueur > 500 m soient raccordés à une pompe à vide stationnaire afin de créer à l'aide d'un vide permanent un "effet de bouteille thénos" qui surveille la conduite, l'assure et l'isole d'une manière particulièrement rentable contre les pertes de chaleur.

Le haut degré de préfabrication assure de faibles coûts de construction et des durées de montage courtes si bien que même les usagers du chauffage urbain dont la consommation est très faible peuvent être

fournis d'une manière économique.

Grâce à la vaste plage de températures d'utilisation allant jusqu'à 400 °C à toutes les pressions qui se présentent, les TUBES FW ENVELOPPE ACIER et les TUBES FW DE SÉCURITÉ sont conçus individuellement en fonction du projet, c'est-à-dire que l'épaisseur d'isolation est calculée par rapport à la température du fluide et que le mode d'exploitation avec ou sans vide permanent dans l'espace annulaire entre les tubes contribue à déterminer le diamètre nominal du tube enveloppe. Ces travaux sont fournis comme prestation de service dès avant la construction d'une conduite.



Les TUBES FW ENVELOPPE ACIER et les TUBES FW DE SÉCURITÉ sont en service dans le monde entier et remplissent leur mission sans pannes.

Les conduites de chauffage urbain et de distribution sont des investissements durables et ne sont pas sujets à l'usure ou la détérioration.

Avec le tube enveloppe acier comme élément porteur, les TUBES FW ENVELOPPE ACIER peuvent également traverser sans appui des routes, des cours d'eau etc. de plus de 30 m de largeur.

Dans la plage de diamètres nominaux de DN 500 à DN 1000, les systèmes de tubes enveloppe acier doivent, même dans la plage de température < 130 °C, être en tout cas pris en considération lors d'une demande de prix.

FW-FERNWÄRME-TECHNIK GmbH ne vend pas un tube mais un système.



Pour vapeur jusqu'à 435 °C

Transitions de tube enveloppe acier à tube enveloppe sous gaine plastique sans puisard

Les composants

Les longueurs standard

sont livrées en longueur de 12 ou 16 m, mesurées en fonction du tube intérieur. Le tube intérieur est guidé dans le tube enveloppe par des supports à intervalles réguliers et mesure 30 cm de plus que le tube enveloppe. Le tube intérieur est isolé thermiquement sur toute sa longueur par des coques de laine minérale à lant résine synthétique, ou si l'on préfère par de la laine de verre ou du silicate de calcium. Le tube enveloppe est pourvu sur sa face extérieure d'une protection anticorrosive passive composée de polyéthylène conforme à la norme DIN 30670 H. Les extrémités du tube intérieur et du tube enveloppe sont livrées avec des chanfreins de soudage répondant à la norme DIN 2559. Pour le transport, le tube intérieur est fixé pour ne pas glisser en dehors du tube enveloppe. Ces éléments de sécurité ne sont retirés que lorsque l'unité de construction a pris sa position définitive dans la tranchée. Les bouchons d'extrémité rouges empêchant la pénétration de saletés et d'eau. Ils restent la propriété de la société FW-GmbH et sont en règle générale repris par le monteur chargé de l'évacuation.

Coudes de TUBE FW ENVELOPPE ACIER

Le coude de tube intérieur répond à la norme DIN 2606. Les épaisseurs de paroi nécessaires et le type de construction sont calculés par la FW-GmbH. Les coudes de tube enveloppe sont réalisés à partir de segments coupés sur la base des tubes droits. Les coudes sont adaptés en usine aux longueurs standard ou sur mesures.



Goethe-Haus, Francfort

Supports de tube

Pour les tubes intérieurs jusqu'à DN 150, on utilise des patins d'appui, au delà, on utilise des rouleaux d'appui.

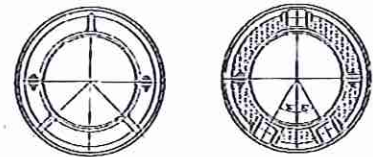
Écartements entre les supports dépendant du diamètre du tube intérieur.

Tube intérieur de DN 25 à DN 65 quatre patins par longueur de 12 m

Tube intérieur de DN 80 à DN 150 trois patins par longueur de 12 m

Tube intérieur de DN 200 à DN 1000 deux patins par longueur de 12 ou 16 m

Les patins radiaux pour le déplacement axial et radial du tube intérieur dans le tube enveloppe, les supports axiaux pour les systèmes double tube (seulement pour la plage de diamètres nominaux DN 25 à DN 125) ou les cages de rouleaux d'appui pour la transmission de forces plus grandes sur le tube enveloppe seront calculés et montés par la FW-GmbH, dans la mesure où cela est nécessaire.



Points fixes

Avec la disposition des points fixes, on impose de manière contrôlée la dilatation du tube intérieur.

Points fixes d'extrémité

Ils se composent d'un disque d'acier qui est soudé entre le tube intérieur et le tube enveloppe de façon étanche à la pression. Les points fixes d'extrémité remplissent en même temps la fonction d'un point fixe d'extrémité étanche au vide. Utilisation pour les températures allant jusqu'à 110 °C.

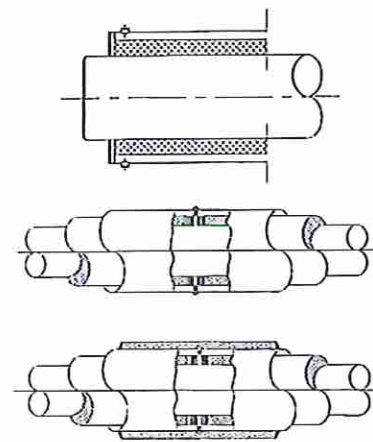
Points fixes pour TUBES FW ENVELOPPE ACIER jusqu'à 200 °C

La friction entre le tube enveloppe et le sol est multipliée de la force émanant du point fixe si bien que des fondements de béton ne sont pas nécessaires pour dissiper les forces du point fixe.

Points fixes pour TUBES FW ENVELOPPE ACIER jusqu'à 400 °C

Dans ce cas, l'extérieur du tube enveloppe est pourvu d'une isolation thermique supplémentaire sur une longueur d'environ 2 m.

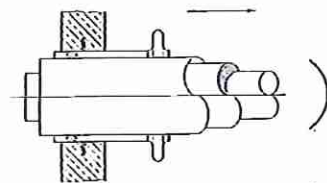
Les points fixes pour tubes FW ENVELOPPE ACIER transmettent sur le tube enveloppe les forces venant du tube intérieur au moyen de disques d'acier qui sont thermiquement séparés les uns des autres. Le disque du tube enveloppe est muni d'ouvertures (pour l'essai de pression d'air et l'évacuation) et ne constitue pas une cloison étanche.



Les composants

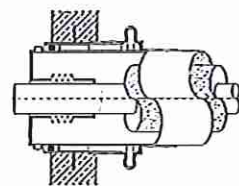
Traversée murale pour TUBES FW ENVELOPPE ACIER

Une structure (bâtiment où l'on a besoin de chaleur, puits, centrale de chauffage urbain) et une conduite qui y est connectée présentent des caractéristiques différentes. De plus, le tube enveloppe acier étant à une température de 20 – 30 °C a tendance à se dilater axialement. Les traversées murales pour TUBES FW ENVELOPPE ACIER à compensateurs lenticulaires restent étanches à l'eau sous pression.



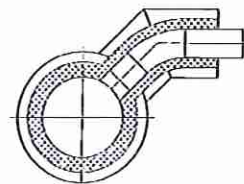
Compensateur axial obturant pour TUBES FW ENVELOPPES ACIER

Un compensateur axial ne comportant pas de section de tube intérieur ou extérieur est poussé sur le tube intérieur continu transportant le fluide et est scudé de façon étanche au vide d'une part sur le tube intérieur et d'autre part sur un disque d'acier monté sur le tube enveloppe. On obtient de cette manière une obturation d'astisque et malgré tout étanche au vide de l'extrémité du tube enveloppe.



Raccord en T pour TUBES FW ENVELOPPE ACIER

Notamment dans le cas de petites dérivations raccordées à de grosses conduites principales, on utilise des weldobets, sinon des raccords en T répondant à la norme DIN 2615. La dérivation peut être orientée à 45°, 90° vers le haut ou vers le bas ou tout droit latéralement.

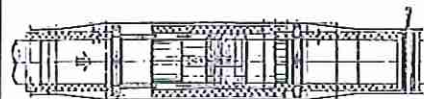


Compensateurs axiaux dans le TUBE FW ENVELOPPE ACIER

Les compensateurs axiaux de fabricants de renom sont montés directement dans les TUBES FW ENVELOPPE ACIER. Les compensateurs sont précontraints en usine, si bien que des erreurs de précontrainte sur le chantier sont exclues.

L'isolation thermique montée sur ces derniers est conçue de manière à assurer une isolation suffisante quelle que soit la position du compensateur (isolation couissante).

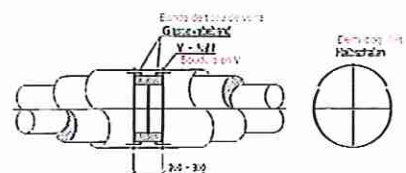
Les compensateurs axiaux sont conçus par la FW-GmbH avec un supplément de sécurité de 20 % du point de vue de la course de dilatation.



Raccords de base

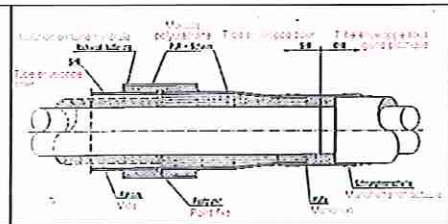
Tous les matériaux pour la réalisation d'une connexion, à l'exception des matières auxiliaires de soudage, sont livrés par la FW-GmbH (isolation en laine minérale, bandes de fixation en acier et fermoirs, bande de tissu de verre pour protéger l'isolant thermique pendant le travail de soudage, tube d'acier noir brut à couper pour la fabrication des demi-coquilles du tube enveloppe, matériau rétractable ou bande avec un revêtement de polyéthylène pour la reconstitution de la protection passive anticorrosion du tube enveloppe).

Les plans de tracé de la FW-GmbH permettent de voir quels raccords de base sur le chantier peuvent être 'tirés' (une seule soudure sur le tube enveloppe) ou non (deux soudures sur le tube enveloppe).



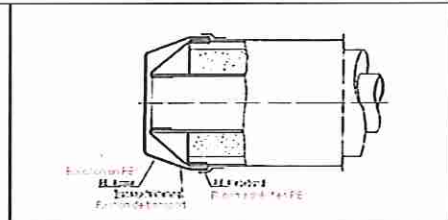
Transitions de tube enveloppe acier à tube enveloppe sous gaine plastique sans puisard

La soudure du tube intérieur à la transition entre le tube enveloppe acier et le tube enveloppe sous gaine plastique est la limite de la livraison de la FW-GmbH.
L'unité de construction est préfabriquée avec un adaptateur pour se connecter sur la conduite à tube enveloppe sous gaine plastique située en aval.



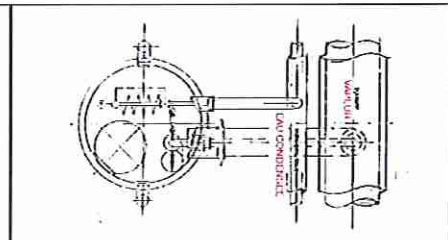
Fixations de transport et bouchons d'extrémité de transport

Toutes les unités de construction de TUBES FW ENVELOPPE ACIER sont munies aux deux extrémités d'un bouchon rouge en polyéthylène qui est fixé de façon étanche à l'eau sur le tube enveloppe à l'aide d'un ruban adhésif, afin d'empêcher la pénétration de saleté et d'eau pendant le transport et le montage sur le chantier. Les bouchons restent la propriété de la FW-GmbH.



PUISARDS FW ACIER

Ces puisards font partie intégrante du système et sont entièrement préfabriqués en usine, prêts à l'emploi. Munis d'un accès étanche à l'eau, d'une échelle, d'un puisard d'aspiration et d'un scl en béton ainsi que de conduits d'aération et de ventilation. Les PUISARDS FW ACIER sont construits comme cylindres debout d'un diamètre de 4,20 m maximum. Ces puisards ont également été livrés pour les réseaux de tubes enveloppe sous gaine plastique. Ils sont étanches à l'eau, sûrs contre les inondations et - si c'est nécessaire - mis en place en moins de dix heures.

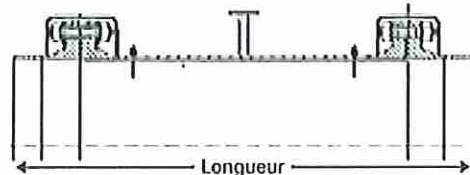


Brides isolantes FW/Dr. Schnabel

Pour isoler un système cathodique de protection anticorrosive, si installé, des parties de l'installation en aval, des brides isolantes sont mises en œuvre.

Une longueur d'isolation en PTFE installée entre deux paires de brides isole le courant de protection.

DN	Longueur	Tube	Poids (kg)	DN	Longueur	Tube	Poids (kg)
25	565	33.7 x 2.6	10	400	1251	406.4 x 8.8	416
32	573	42.2 x 2.6	14	500	1561	508.0 x 6.0	570
40	585	48.3 x 2.6	17	600	1561	610.0 x 6.0	679
50	597	60.3 x 2.9	20	700	1561	711.0 x 8.0	927
65	613	76.1 x 2.9	27	800	1581	813.0 x 8.0	1238
80	637	88.9 x 3.2	32	900	1601	914.0 x 10.0	1561
100	665	114.3 x 3.6	45	1000	1621	1016.0 x 10.0	1920
125	677	139.7 x 4.0	62				
150	705	168.3 x 4.5	77				
200	825	219.1 x 6.3	116				
250	990	273.0 x 7.1	173				
300	1036	323.9 x 7.1	219				
350	1111	355.6 x 8.0	315				



TUBE FW DE SÉCURITÉ



Générateur de vapeur pour la précontrainte thermique



TUBE FW DE SÉCURITÉ pour eaux usées agressives, vidange au point bas, tube intérieur, tube enveloppe et compensateur lenticulaire en acier inoxydable

Une modification du système de TUBES FW ENVELOPPE ACIER est le TUBE FW DE SÉCURITÉ pour le transport de fluides dangereux pour l'environnement.

Les accidents maritimes entraînant des fuites de grandes quantités de pétrole sont en augmentation.

Les "pétroliers à une coque" ne répondent plus aux exigences de sécurité d'aujourd'hui et feront sûrement bientôt partie du passé. C'est la même chose pour les conduites.

Lorsque sont transportés des liquides qui sont

- dangereux pour l'environnement
- dangereux
- précieux

des fuites peuvent entraîner d'énormes dommages, provoquer des pertes aux coûts très onéreux et dans le pire des cas mettre des personnes en danger.

Avec le TUBE FW DE SÉCURITÉ, de tels risques sont minimisés ou exclus. L'espace annulaire entre le tube intérieur transportant le fluide et le tube enveloppe sert à recevoir

- des câbles de capteurs pour la détection et la localisation de fuites
- une isolation thermique dans la mesure où le fluide transporté n'est pas à la température ambiante
- un gaz inerte comme moyen de contrôle pour la surveillance en permanence de l'étanchéité du tube intérieur et du tube enveloppe (alternativement du vide, également pour les raisons susmentionnées, mais comme isolation thermique améliorée, effet de bouteille thermos)
- ou absorber la dilatation axiale en cas de fluides transportés qui ne sont pas à la température ambiante
- ou recevoir des liquides qui fuient éventuellement et qui sont recueillis dans

le tube enveloppe

- des systèmes de tracer la chaleur éventuellement nécessaires

Les TUBES FW DE SÉCURITÉ sont fabriqués "sur mesure". Nos ingénieurs sont expérimentés

- dans la construction de tubes
- dans le génie civil
- dans la technologie du chauffage
- dans la technologie des matériaux
- dans la technologie du vide
- dans le choix de dispositifs de surveillance autorisés
- dans l'assurance de la qualité et
- dans la demande d'autorisations concernant la surveillance des chantiers.

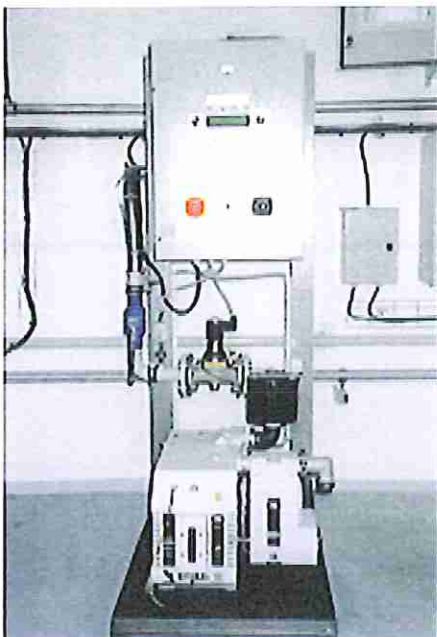
Des contremaîtres et des monteurs qualifiés et consciencieux en matière de responsabilité, un sévère contrôle de la qualité appliqué avec conséquence – les soudures des tubes intérieurs sont contrôlées dans notre propre laboratoire de radiographie – assurent la préfabrication en usine d'un système de tubes fiable, sûr, robuste et surveillé en permanence.

Transports de fluides de toutes sortes parmi lesquels

- fuel domestique
- gaz d'échappement
- chlore
- essence
- acide lactique
- soufre
- gazole
- acide prussique
- styrène
- pétrole brut
- acide sulfurique
- glycérine
- huiles usées
- acide chlorhydrique
- glycol
- huile thermique
- acide formique
- peintures
- kérosène
- soude caustique
- laques et vernis
- acétone
- acide nitrique
- solvants
- eaux usées industrielles
- acide acétique
- colles
- eaux de ruissellement de dépotoirs
- benzène
- produits alimentaires



Irlande, TUBE FW DE SÉCURITÉ pour eaux usées contaminées, DN 100/200, 150/250, 100 °C, 6 bars, Tube intérieur et tube enveloppe en acier inoxydable



Pompe à vide stationnaire



TUBES FW DE SÉCURITÉ DN 100/125 et DN 300/350, 3600 m, transportant du kérosène et du gazole