

MODE OPERATOIRE

FONÇAGE HORIZONTAL PAR BATTAGE

- Pose de tuyaux acier par longueur de 5 à 7 ml
- Réglage du tube suivant les indications du plan d'exécution
- Mise en place du pousse-tube
- Mise en place d'une frette à dents en tête du 1^{er} tube et fonçage par Battage
- Contrôle en continu du fonçage
- Dépose du pousse-tube et mise en place du 2^{ème} tube ; réglage idem cidessus
- Soudure des deux tubes
- Fonçage du 2^{ème} tube
- Répétition des opérations ci-dessus autant de fois que nécessaire
- Lorsque la gaine est complètement traversée, curage de la gaine acier
- par eau sous pression

**Mode opératoire type n'ayant qu'une valeur indicative
et pouvant être adapté et modifié en fonction de chaque chantier**



locafusee.com

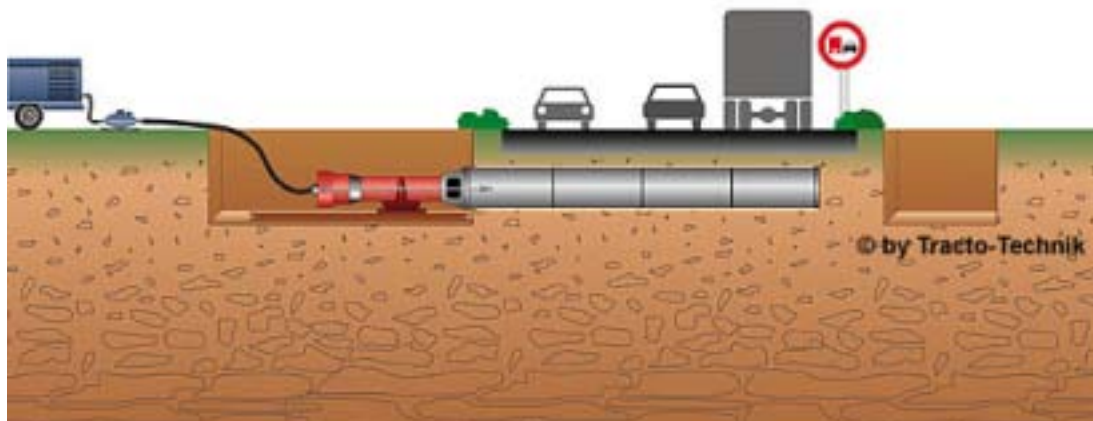
Votre fusée 24/24h sur toute la France



Applications du procédé de fonçage avec GRUNDORAM de TRACTO-TECHNIK

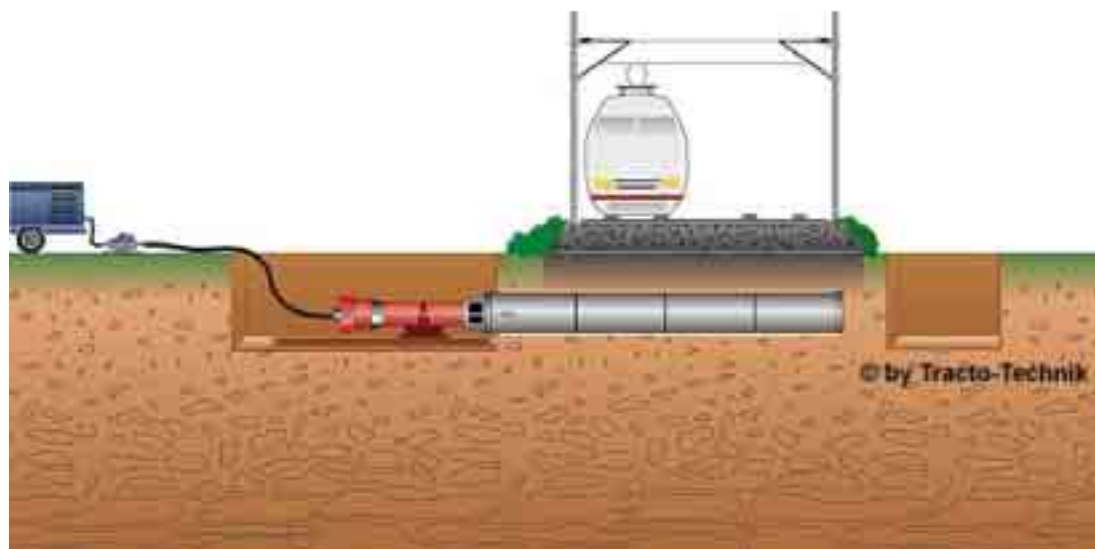
1. Avancement horizontal de tubes d'acier

1.1 Avancement dynamique de tubes d'acier sous des voies de circulation



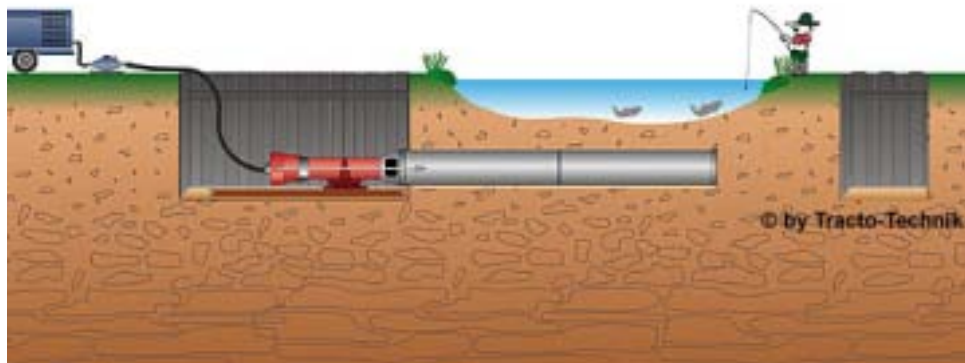
Avancement dynamique de tubes d'acier sous des voies de circulation, des routes, des autoroutes jusqu'à 80 m sans galet de blocage. Champ d'application: pose de conduites de gaz, d'eau, et d'eaux usées, entraînement de fourreaux pour les câbles électriques, la télécommunication, des câbles de commande

1.2 Avancement de tubes d'acier sous des voies ferrées



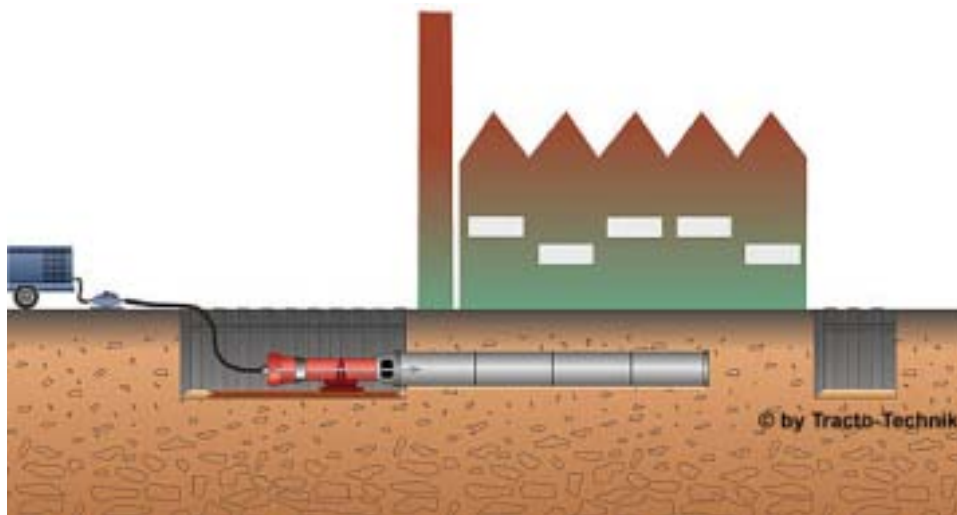
Avancement de tubes d'acier sous des voies ferrées. "D'un point de vue technique, les chemins de fer allemands préfèrent le procédé, tel que p.ex. le procédé de fonçage aux procédé sans tubes." (Source: BahnPraxis E 1/99)

1.3 Avancement de tubes d'acier sous les rivières, ruisseaux, plans d'eau



Avancement de tubes d'acier, sans aucun danger d'une venue d'eau

1.4 Avancement de tubes d'acier sous des bâtiments

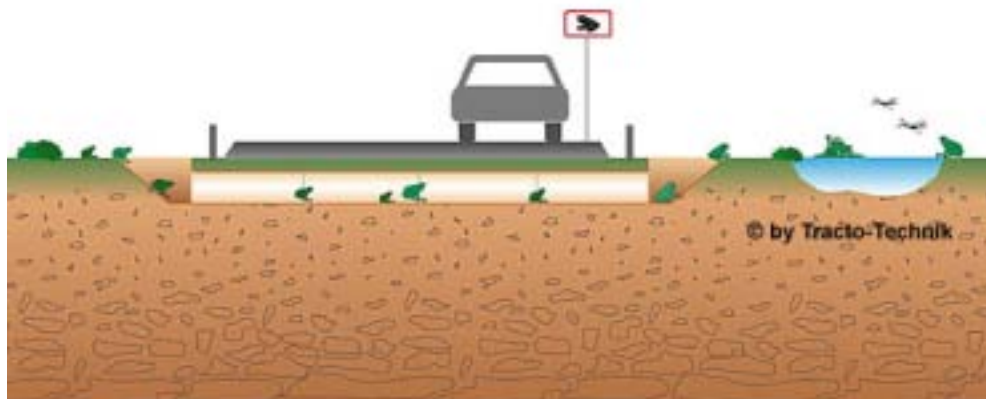


Avancement de tubes d'acier sous des bâtiments, pour raccourcir des tracés lors du déplacement de lignes. Avancement moyen 10 m/h.

1.5 Croisement de pistes d'atterrissage

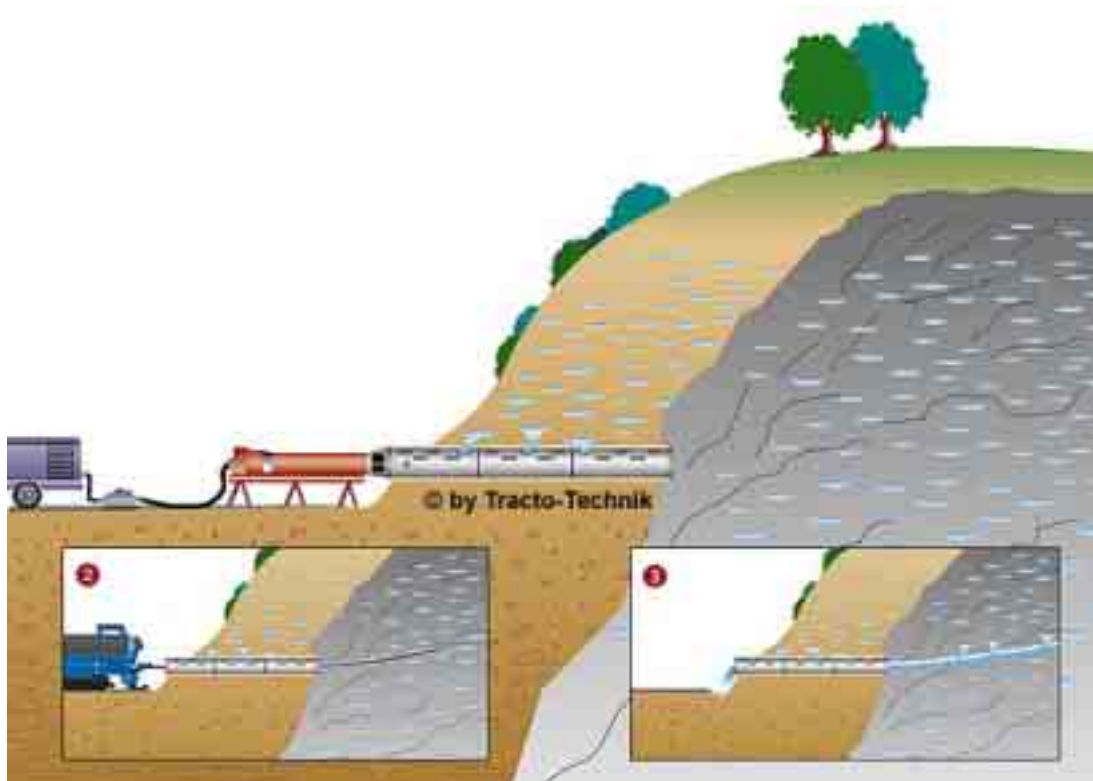


1.6 Avancement de tubes d'acier pour protéger l'environnement



Réalisation de passages pour des animaux

1.7 Avancement de tubes d'acier pour stabiliser un talus

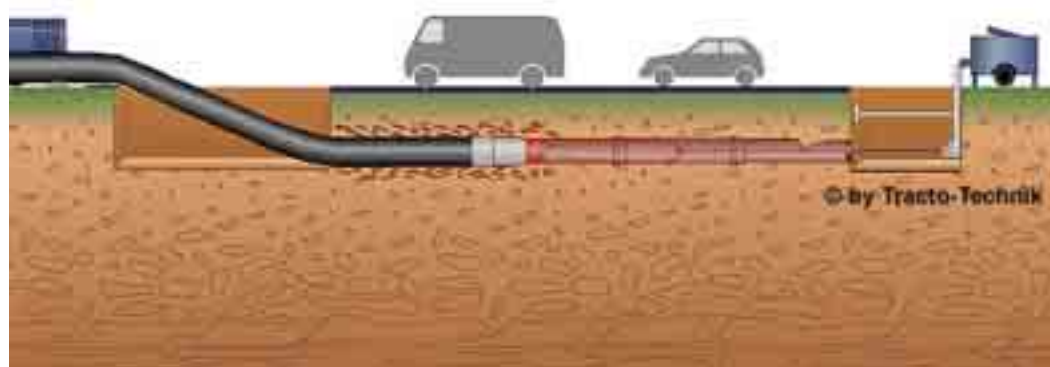


Exemple pour une mesure de déshydratation pour stabiliser un talus ou pour éviter des **éboulements**

1. Avancement de tubes d'acier avec Grundoram jusqu'à la couche rocheuse avec des tubes d'acier fendus
2. Forage à travers une couche rocheuse à l'aide d'un moteur à fluide de forage des systèmes de forage **dirigé** Grundodrill
3. Drainage par forage dans la roche et par tube d'acier

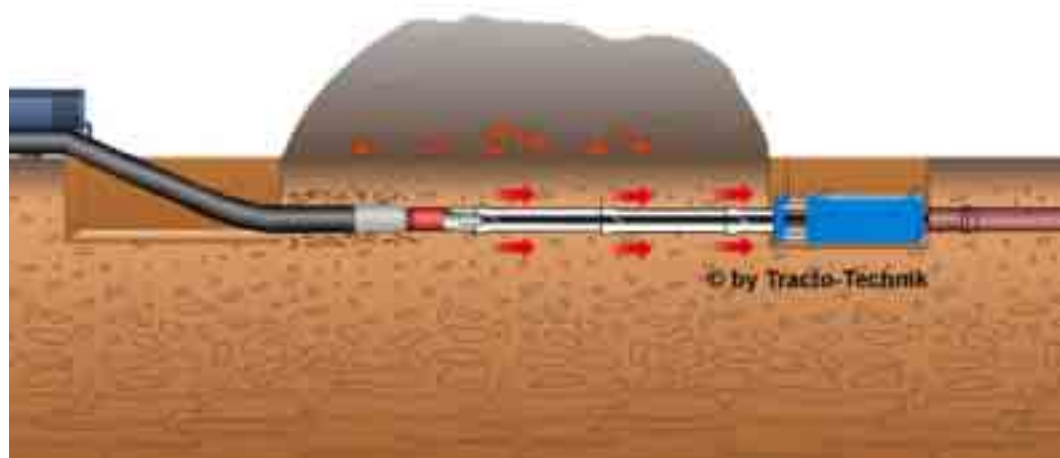
2. Applications du système d'éclatement

2.1 Eclatement dynamique



A l'aide d'accessoires supplémentaires, des conduites cassées de gaz, d'eau et d'eaux usées de toute matière peuvent être remplacées. Le nouveau tube PE-HD (long ou court) peut avoir un diamètre supérieur à celui de l'ancien tube. Seuls les branchements individuels doivent être creusés.

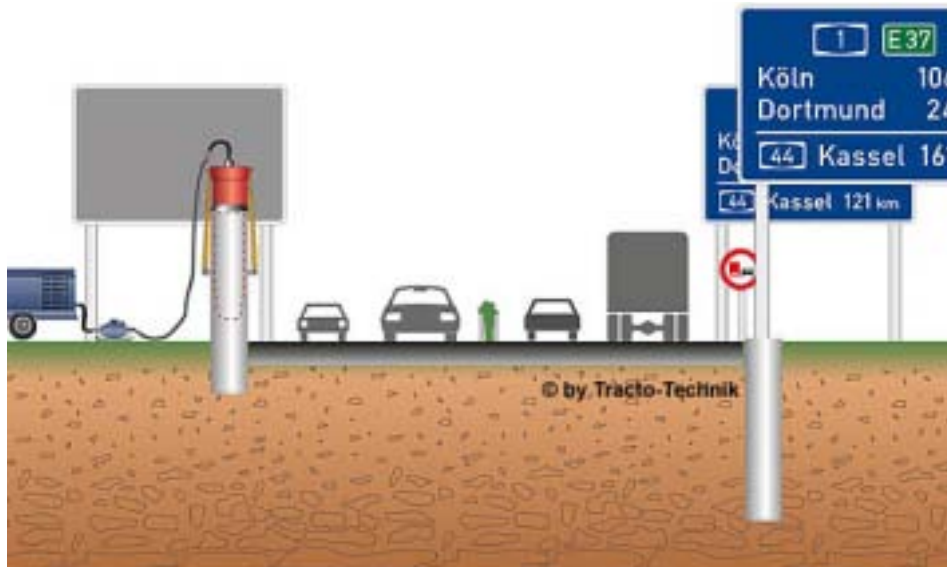
2.2 Eclatement statique avec soutien dynamique



Soutien dynamique pour l'éclatement statique p.ex. lors du remplacement d'une conduite de décharge.

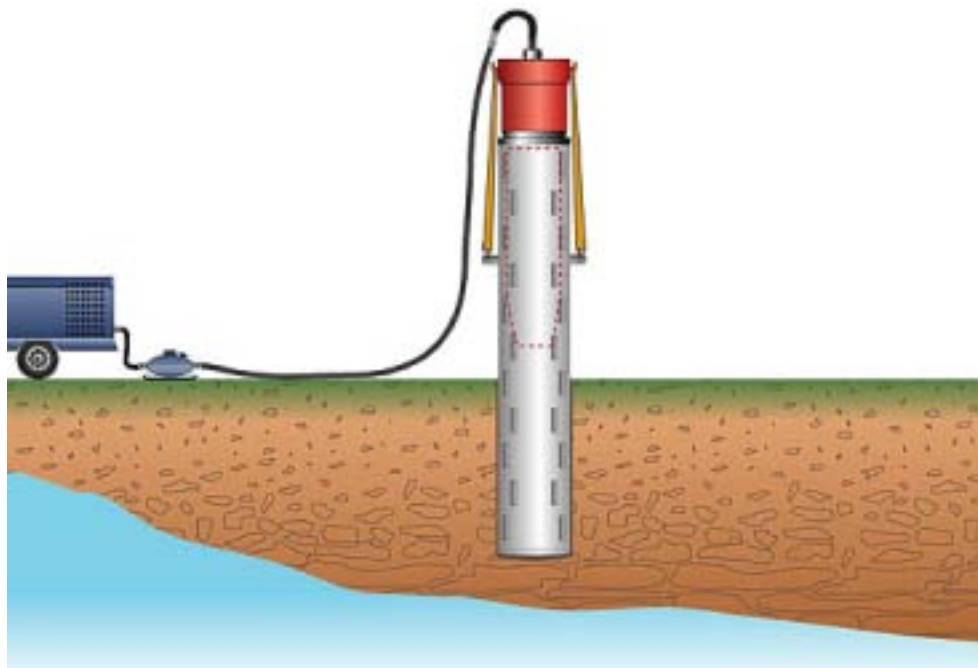
3. Applications verticales

3.1 Réalisation de fondations et implantation de piliers



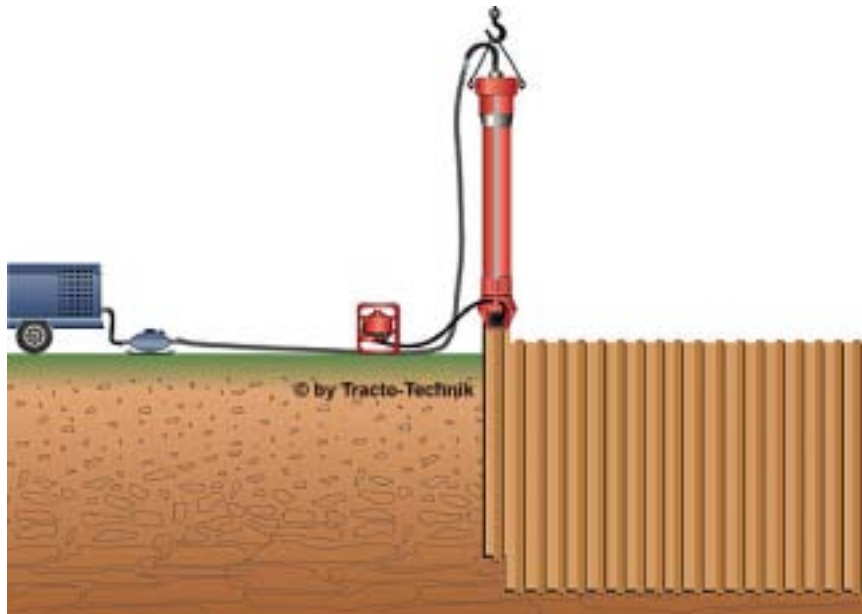
Réalisation de fondations ou de piliers p.ex. pour des panneaux sur autoroute, des palissades, ou des mesures de sécurisation de bâtiments

3.2 Forages de puits



Avancement vertical de tubes d'acier pour la réalisation d'un puits.

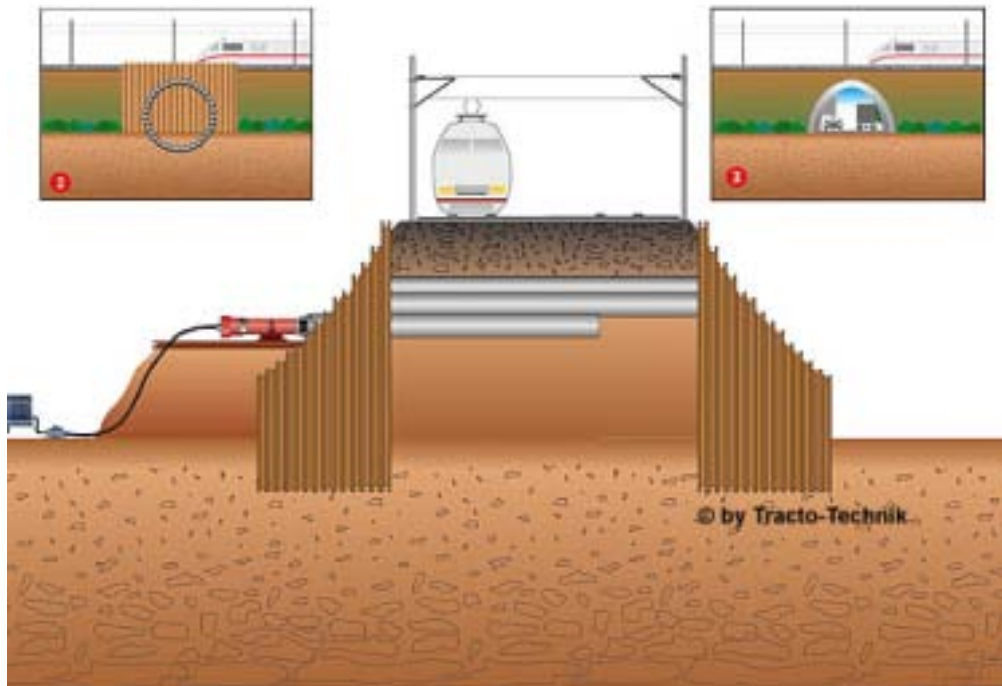
3.3 Fonçage de cloisons de palplanches



Avec accessoires particuliers: fonçage de cloisons de palplanches, de poutres métalliques, p.ex. pour sécuriser des fouilles.

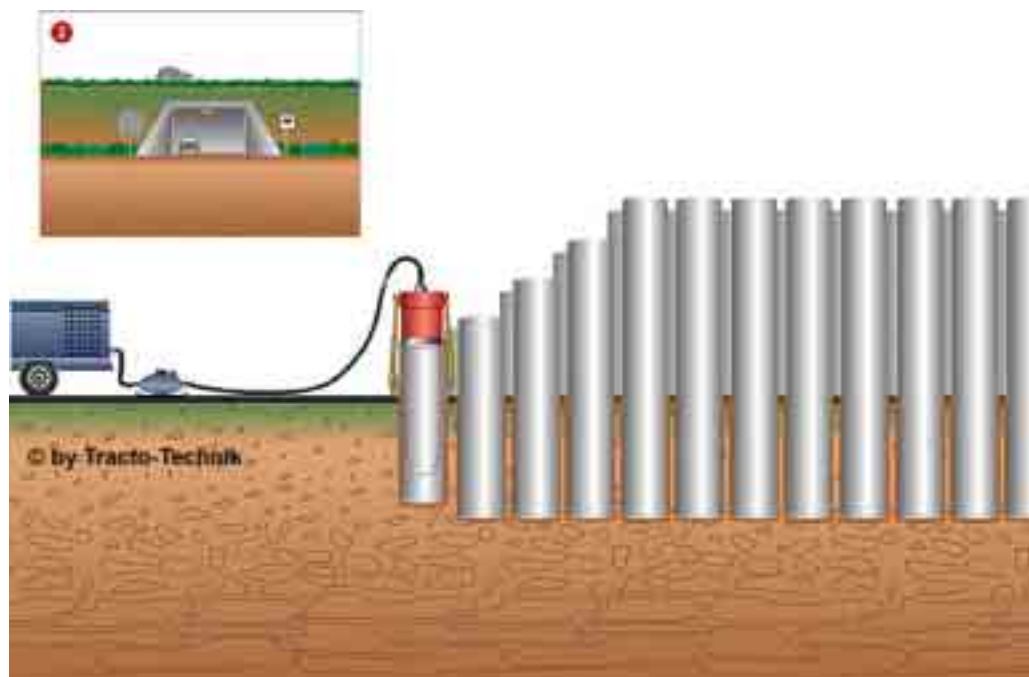
4. Réalisation de boucliers de tubes lors du percement d'un tunnel

4.1 Boucliers de tubes fermés



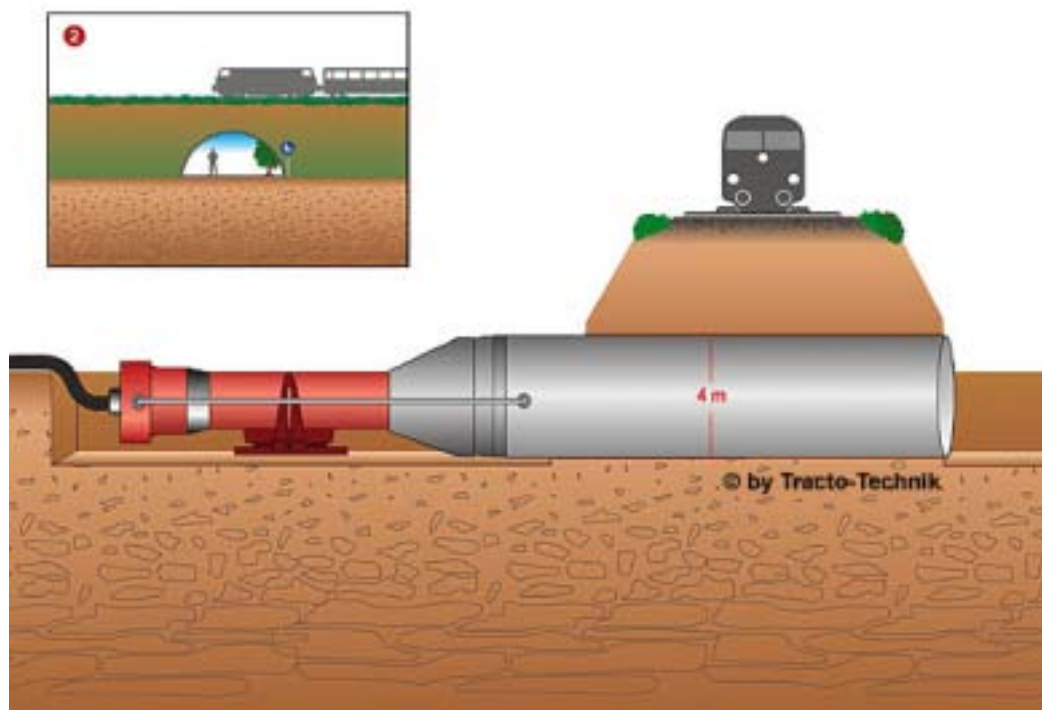
Réalisation de boucliers de tubes fermés pour creuser des tunnels sous des voies ferrées avec une sollicitation statique importante pour éviter des affaissements.

4.2 Stabilisations de routes



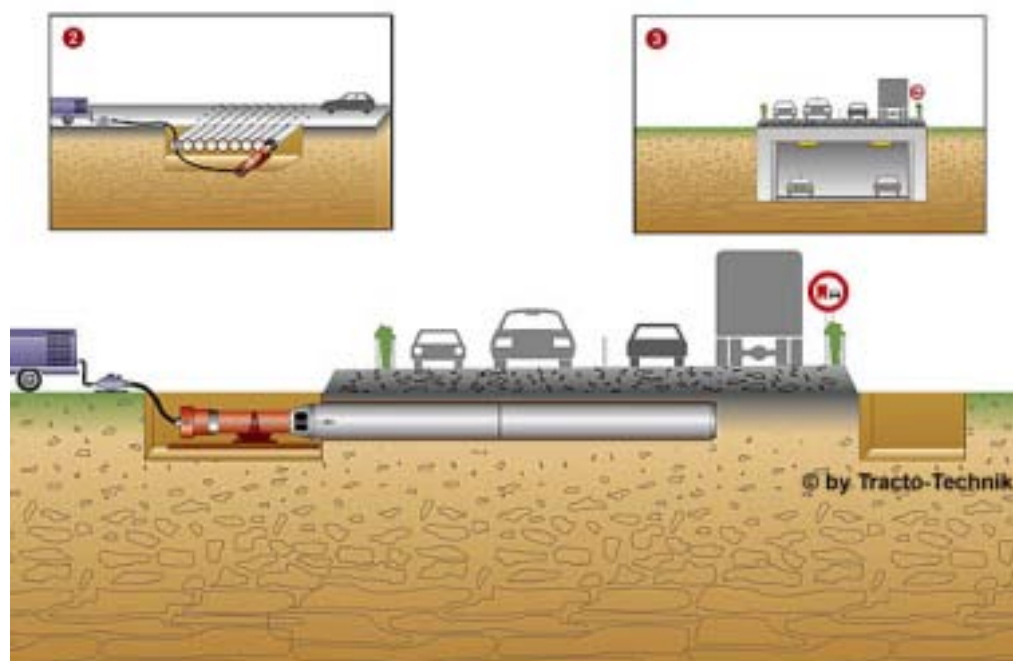
Stabilisation de routes: Réalisation des fondements latéraux à l'aide de la technique de pousse-tubes.

4.3 Passages souterrains



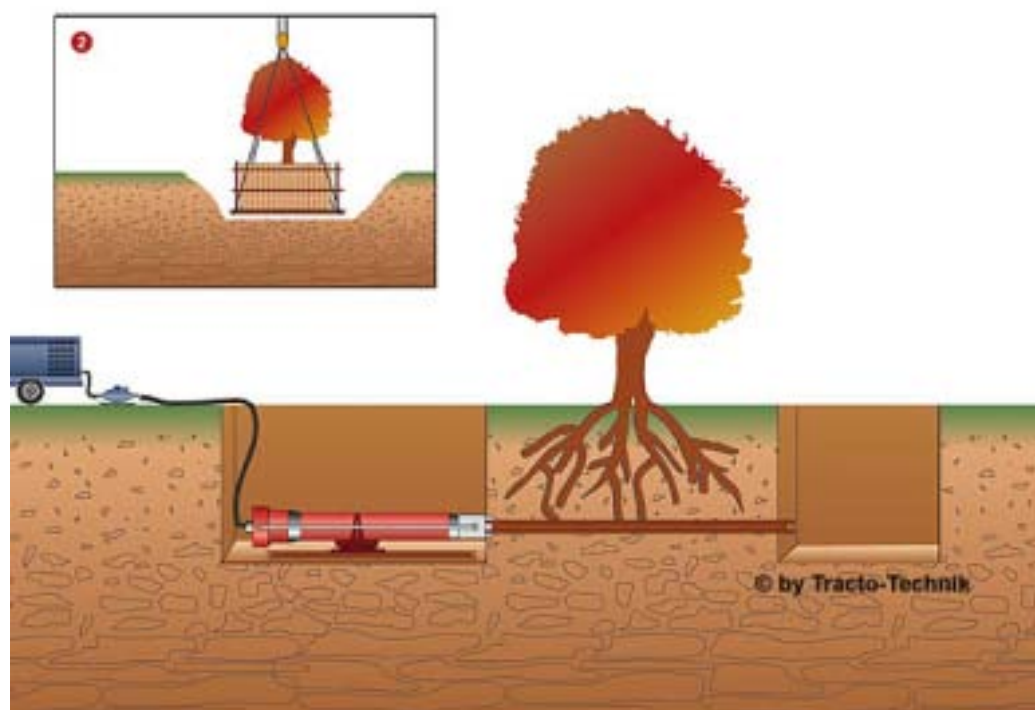
Réalisation de passages souterrains jusqu'à 4 m de diamètre en tant que voie d'entrée ou en tant que passage.

4.4 Plafond en bouclier de tubes



5. Déplacements d'arbres

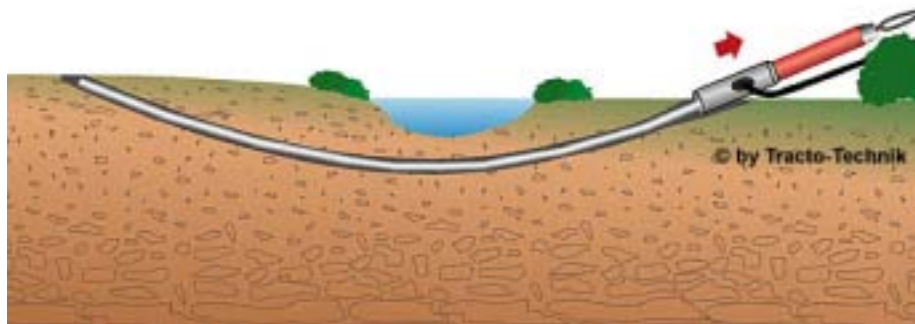
5.1 Déplacements d'arbres



Le procédé de fonçage représente une alternative économique pour le déplacement d'arbres rares et chers. Les racines sont déterrées en fonction du volume de la cime et ceci sans trop les endommager. Ensuite, des tubes ou des profilés en double T sont entraînés sous les racines à l'aide d'un pousse-tube. Ainsi on crée une sorte de socle sous les racines qui par la suite est transformé en panier de plants.

6. Soutien lors des forages horizontaux au jet

6.1 Récupération de forets bloqués



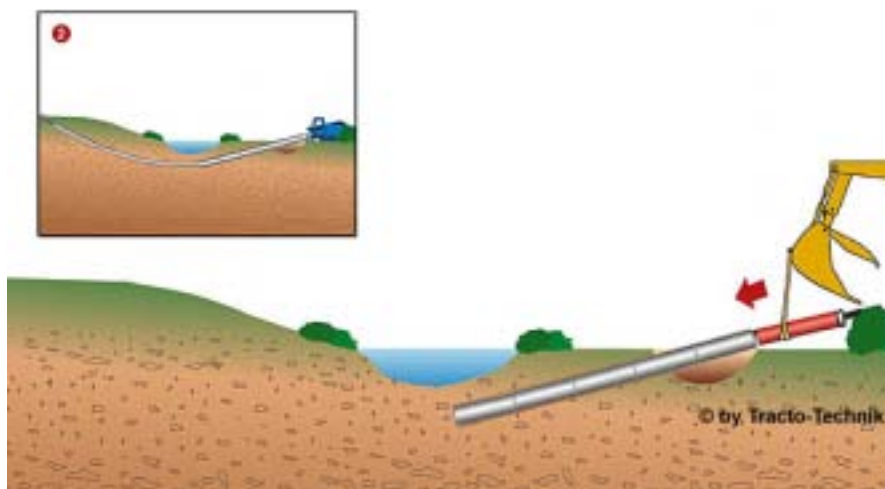
Récupération de forets bloqués à l'aide d'un adaptateur et de l'énergie de fonçage dynamique avec un Grundoram.

6.2 Soutien lors de l'entraînement de tubes d'acier



Lors de l'entraînement de tubes d'acier, le Grundoram peut soutenir les travaux d'avancement ou bien dégager des tubes coincés. Le pousse-tube est relié à l'arrière au tube d'acier et enfoncé de manière synchronisée à la vitesse d'entraînement.

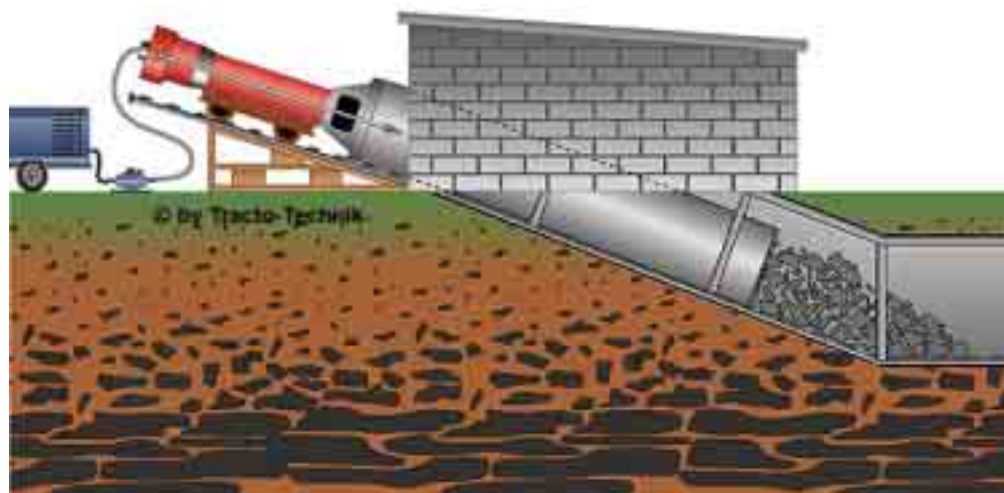
6.3 Forages dans le fourreau



Dans les sols qui ne peuvent pas être forés, un fourreau est enfoncé à travers la couche du sol concernée, avant de lancer le forage horizontal au jet.

7. Mines

7.1 Dégager une tête de galerie



Avancement de tubes d'acier à travers un tas de déblais effondré, pour dégager la tête d'une galerie.

Ruhrgas AG: Prédicat "recommandé"

Extrait du forum de la Ruhrgas, Janvier 1996

La pose de tubes connaît, à part le système à ciel ouvert, l'avancement par le forage, le compactage ou le fonçage. Ces différents systèmes sont utilisés en raison de la technique du trafic, de construction, de l'économie ou de la protection de l'environnement.

Lorsqu'il faut passer sous des routes, des voies ferrées ou des rivières pour la pose de grands réseaux, le système de fonçage avec le pousse-tube horizontal est, dans certaines conditions, plus adapté que le système de compactage traditionnel. Cependant, les contraintes dans les directives techniques s'opposent à un emploi étendu de ce système d'avancement. Des données sur les effets de l'énergie de frappe du matériel sur les tubes d'acier ainsi que les bases de calcul pour mesurer la rentabilité en fonction de l'avancement manquent jusqu'à présent. Afin d'assurer les possibilités d'utilisation du système de fonçage, la Ruhrgas AG a pris des mesures lors de trois fonçages de fourreaux (conduites Ruhrgas à Bonn-Euskirchen et Herne Horsthausen ainsi que conduites TENP-Loop à Schwazach-Reinbischofsheim) et lors du fonçage d'un tube (section NETRA à Wardenburg-Achim). Les mesures de dilatation et d'accélération des tubes de fonçage ont relevé les puissances de force de frappe. Les mesures sur les chantiers ont été effectuées en collaboration avec un bureau d'étude (Prof. Dr. Ing. Stein & partenaires, Bochum) et un fabricant de machines pousse-tubes horizontales (TRACTO-TECHNIK, Lennestadt). Lors du calcul des tubes à pousser, il n'est pas nécessaire d'ajouter des suppositions de charges ou de sécurité.

Comme l'indiquent les calculs, le tube à pousser n'est pas endommagé par le système de battage. Ainsi, ce système peut être recommandé, tout en respectant certaines mesures techniques, pour le fonçage lors de la construction de grands réseaux. Afin de protéger la conduite de gaz, il est tout simplement nécessaire d'utiliser un tube de battage récupérable d'une longueur de 1,5 mètres qui sera installé entre le tube et le pousse-tube horizontal. De plus, il faut veiller à ce que les réseaux existants et constructions proches ne soient pas endommagés par la vibration du sol. En cas de besoin, ils doivent être protégés.

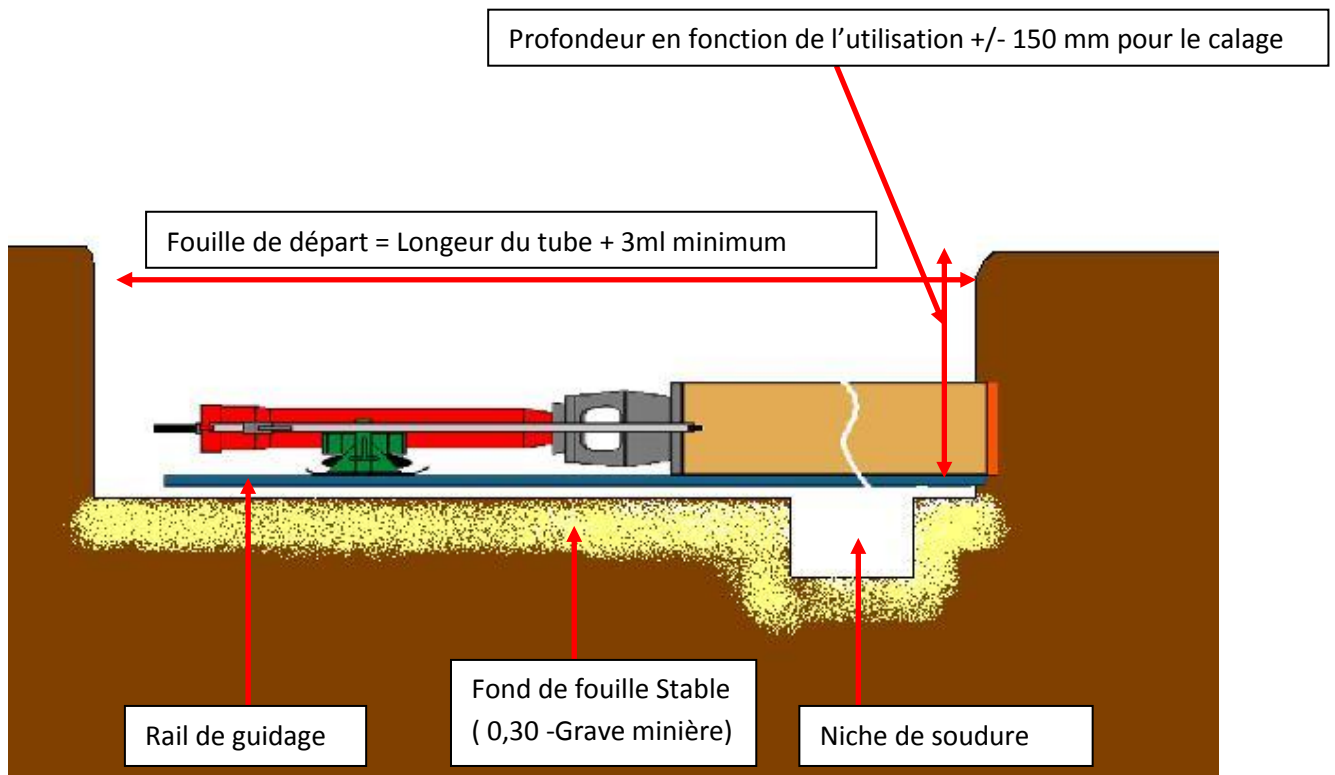
Chemins de fer AG:

En cas de croisements de voies ferrées, le procédé de fonçage présente des avantages considérables.

FOURNITURES A PREVOIR SUR CHANTIER

- Calles de Bois (planches – Bastaings)
- Scie de bois ou tronçonneuse
- Meuleuse à métaux avec disques à meuler ou découper
- Poste à souder- avec sortie 220V
- Electrodes Ø3.2mm et 4mm
- Masque avec des verres de rechange
- Chalumeau
- Craies et bandes de traçage
- Barres à mine
- Masse de 5 KG
- Fer Plat 80x 10 ou 12mm et différentes chutes
- Sangles d'arrimage
- Sangles de levage

Préparation de fouille pour Pousse-Tube GRUNDORAM



FOURNITURES A PREVOIR SUR CHANTIER

- Calles de Bois (planches – Bastaings)
- Scie de bois ou tronçonneuse
- Meuleuse à métaux avec disques à meuler ou découper
- Poste à souder- avec sortie 220V
- Electrodes Ø3.2mm et 4mm
- Masque avec des verres de rechange
- Chalumeau
- Craies et bandes de traçage
- Barres à mine
- Masse de 5 KG
- Fer Plat 80x 10 ou 12mm et différentes chutes
- Sangles d'arrimage
- Sangles de levage

Fusée pneumatique GRUNDOMAT

Grundomat	45 P	55 P	65 P	65 PK	75 P	75 PK	85 P	85 PK	95 P	95 PK	110 P	130 P*	130 PK	145 P	160 P	180 P
Diamètre du forage (mm)	45	55	65	65	75	75	85	85	95	95	110	130	130	145	160	180
Longueur (mm)	979	1103	1323	1029	1443	1243	1540	1350	1732	1532	1685	1750	1300	1986	2002	2221
Poids (kg)	9	14,4	25	18	34	28	46	40	65	56	96	117	76	168	198	260
Cadence (min ⁻¹)	580	480	460	640	400	460	390	480	320	360	325	340	370	310	320	280
Débit d'air (m ³ /min)	0,35	0,5	0,7	0,65	0,9	0,8	0,9	0,7	1,5	1,3	1,8	2,6	2,4	3,4	4,5	4,5
Ø de tube max. sans élargisseur (mm)	40	45	50	50	63	63	75	75	85	85	90	110	110	125	145	160

Le diamètre d'élargissement dépend du sol, des diamètres de tubes plus importants étant fournis sur demande.

PK = version court

*Le GRU 130 est livrable avec une marche-tournante Servo et avec une marche-tournante quart de tour.

Pousse-tube GRUNDORAM

GRUNDORAM	DAVID	ATLAS	TITAN	OLYMP	HERKULES	GIGANT	KOLOSS	GOLIATH	TAURUS	APOLLO	Mini-Atlas	Mini-Olymp	Mini-Gigant
Ø de la machine (mm)	95	130	145	180	216	270	350	460	600	800	125	180	270
Ø cône arrière (mm)	112	145	160	195	235	300	400	510	670	900	140	230	330
Longueur (mm)	1490	1453	1545	1690	1913	2010	2341	2852	3645	4400	946	1080	1230
par l'avancement dans le tube (mm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	250	450	450
Poids (kg)	59	95	137	230	368	615	1180	2465	4800	11500	60	175	460
Débit d'air (m ³ /min)	1,2	2,7	4,0	4,5	6,5	12,0	20,0	35,0	50,0	100	1,7	3,5	10,0
Cadence (min ⁻¹)	345	320	310	280	340	310	220	180	180	180	580	500	430
Energie de frappe (Nm)	230	420	800	890	1440	2860	6820	11600	18600	40500	180	720	2000
à partir de Ø du tube	50	50	100	100	120	200	280	380	380	600	50	100	200

Sous réserve de modifications! Edition 01/01.2004 F



LE PREMIER CHOIX POUR LA POSE PARFAITE DE TUBES

Allemagne:
Tracto-Technik GmbH
Tel: +49 2723 80 80
Fax: +49 2723 80 81 89
www.tracto-technik.de

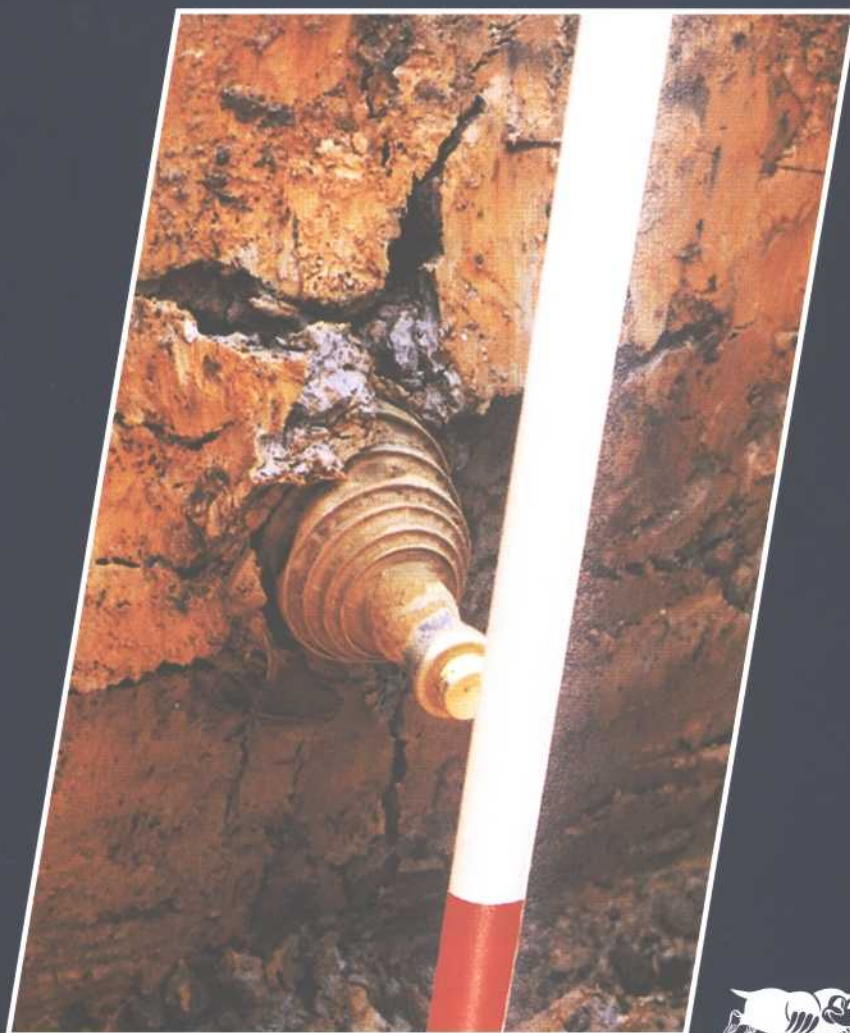
Royaume-Uni:
TT UK Ltd.
Tel.: +44 1234.342.566
Fax: +44 1234.352.184
www.tt-uk.com

France:
Trac to-Techniques S.a.r.l.
Tél.: +33 5.53.53.89.83
Fax: +33 5.53.09.39.41
www.tracto-techniques.fr

Australie
TT A sia Pacific Pty Ltd.
Tel.: +61 7 3420 5455
Fax: +61 7 3420 5855
www.tt-asiapacific.com

Etats Unis/Canada:
TT Technologies
Tel.: +1 630.851.8200
Fax: +1 630.851.8299
www.tttechnologies.com

Le succès d'un forage se juge à l'arrivée



*Grundomat – la solution
idéale pour des forages
Droit au But jusqu'au
diamètre 200 mm par
compactage du terrain.
Economique - Ecologique.*



Entre départ et arrivée rien n'est meilleur



Quand TRACTO-TECHNIK a fabriqué les premiers marteaux-refouleurs de sol GRUNDOMAT il y a 20 ans, personne n'imaginait quelle demande cela allait provoquer. Des expériences de plusieurs années menaient à un développement d'une autre génération avec encore plus d'efficacité. Aujourd'hui, vous pouvez choisir selon le diamètre du tube et les travaux à faire (p. ex. branchement individuel, travaux sous routes ou chemins de fer pour des conduites d'alimentation et d'assainissement) parmi 14 types de machines évoluées.

Les marteaux refouleurs de sol GRUNDOMAT fonctionnent avec un système simple de marche-avant, marche-arrière dans tous les ter-

rains compactables, même dans des terrains rocailleux. A l'aide de la tête mobile, le piston, alimenté par de l'air comprimé, fait avancer la machine et effectue un forage pilote, dans lequel le cylindre suit coup par coup. La terre écartée, la machine laisse une galerie de terre compactée. L'avancement en deux étapes se justifie aussi lors de la rencontre avec des roches, car la tête avec ses arêtes s'enfonce dans la roche et la casse. Ce concept de fonctionnement est la caractéristique essentielle des fusées GRUNDOMAT. Son avancement DROIT au BUT a donné à la fusée GRUNDOMAT une renommée mon-

diale. La garantie: il ne s'agit pas d'une tête fixe, mais d'une tête mobile actionnée par le piston de frappe. Un autre avantage est son énorme énergie de frappe, avec laquelle des longueurs d'avancement exceptionnelles ont été effectuées. La vitesse moyenne d'avancement s'élève à 10 m/h. Le fourreau de protection peut être tracté directement ou ultérieurement. Dans des terrains meubles ou mous, une poussée statique de l'extérieur du tube est possible. A cet effet, des accessoires sont à votre disposition. L'alignement de GRUNDOMAT sur sa trajectoire avant son démarrage se fait par un affût réglable en hauteur à l'aide d'un cadre de visée. Pour le fonctionnement, un compresseur d'une pression de 6 à 7 bar suffit. La bonne étanchéité de la machine réduit la consommation d'air et augmente l'efficacité. La GRUNDOMAT type 65



Travaux sous voie ferrée sans perturbation du trafic.



Travaux souterrains sans problème.



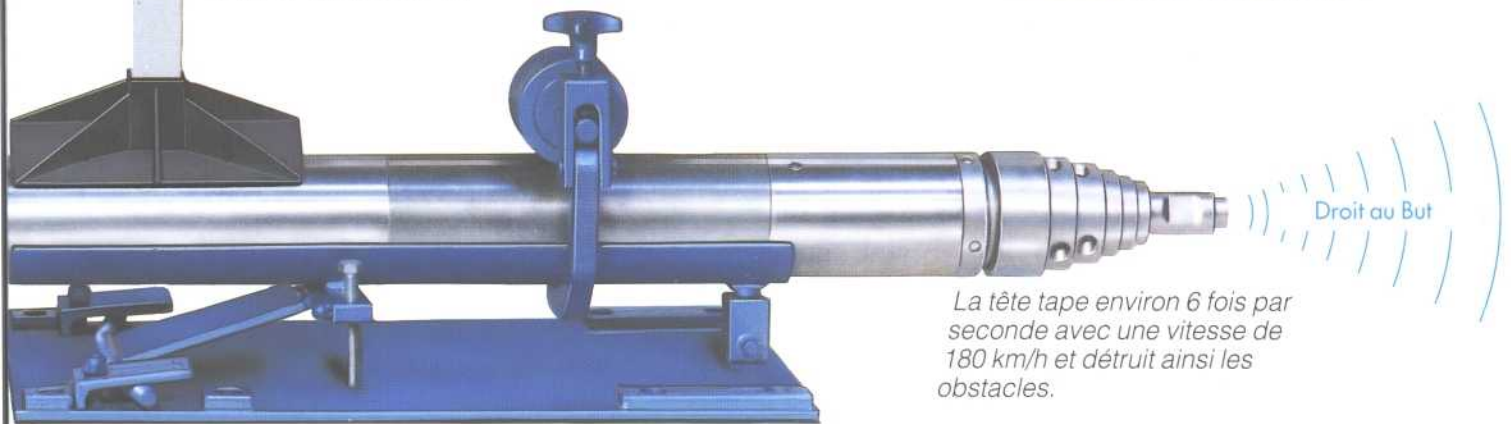
Travaux souterrains dans une ville avec traction directe sans perturbation

ne nécessite que 700 litres air/minute. GRUNDO-OIL, ● l'huile biodégradable anti-givre pour la lubrification, est introduite par l'air comprimé dans la machine à l'aide d'un graisseur tête de ligne. Des raccords rapides facilitent le branchement des flexibles d'alimentation et permettent

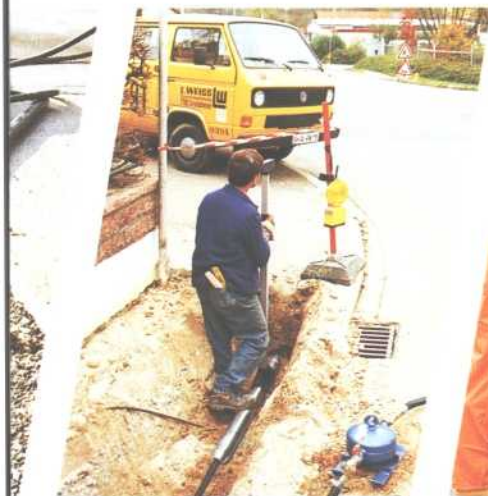
● également de brancher les petits diamètres en traction directe. En plus, des accessoires correspondant aux chantiers, tel que UNITHERM, le réchauffeur d'air comprimé, sont à votre disposition. Demandez la documentation LE SYSTEME PLUS. A la base de cette qualité et sécurité vous trouverez une technique élaborée, une utilisation de matériaux choisis et leur traitement précis. Avec GRUNDO-MAT vous pouvez poser en toute sécurité tous les tubes PVC, PE-HD courts ou longs, câbles, ainsi que des tubes en acier. ● Des fourreaux et conduites PVC de différents diamètres sans manchon (lisse à l'intérieur et extérieur) sont en vente chez TT.



Cadre de visée réglable en hauteur



La tête tape environ 6 fois par seconde avec une vitesse de 180 km/h et détruit ainsi les obstacles.



Travaux sous un carrefour



Branchement d'une maison sans détérioration du jardin



Pose d'une conduite à partir d'une cave



Nous avons une faiblesse pour la force



Pour du diamètre 200 mm et au-delà, TRACTO-TECHNIK a développé le système de pousse-tube pneumatique GRUNDORAM.

Il fonctionne par avancement de tubes acier jusqu'au
● diamètre 2000 sous routes, voies ferrées, rivières et canaux pour électricité, gaz, câble, eau potable et assainissement. Les tubes peuvent être alignés et réglés en hauteur et pente. Comme la terre n'est pas compactée, mais évacuée, ● un recouvrement minimal suffit.
L'avancement est possible

dans tous les terrains selon DIN 18196, paragraphe 1 de la classification des terrains, classification selon utilisation (classification des terrains mous), ainsi que selon DIN 18300 pour tous terrains de la classe 5, en partie même pour la classe 6 (roche facilement friable).

En avant en sécurité

Chaque chantier est différent, et met ainsi à l'épreuve vos connaissances sur votre système d'avancement. ● 13 types de machines avec l'efficacité correspondante avec ● plus de 4000 tonnes de force de poussée pour petits et grands chantiers sont à votre disposition. ● Avant le démarrage, GRUNDORAM est aligné axialement avec exactitude à l'aide d'un affût pneumatique réglable. Une frette réutilisable permet de détruire les roches et autres obstacles, de réduire le frottement et de protéger un enrobage plastique. La transmission énergétique entre tube et machine s'effectue à l'aide des casques coniques et/ou

des casques en butée. ● L'énergie de frappe développée se transmet d'une manière optimale sur la longueur totale du tube. ● Les casques en butée brevetés évitent l'évasement des tubes. Les tubes sont soudés bout à bout dans l'axe. L'utilisation de ● casques ou pièces intermédiaires brevetés permet une vidange partielle par deux orifices pendant le fonctionnement.

La vidange finale se fait après fonçage. Pour cela, il y a plusieurs possibilités: pour des tubes non accessibles on utilise de l'air comprimé et/ou vibration, pour des tubes accessibles la terre est évacuée

Une autre version est le MINI-ATLAS en monobloc avec tête de battage étagée. Sa force de frappe s'élève à 580 coups/min. Les MINI GRUNDORAM ont ● une marche-tournante qui leur permet d'inverser la frappe ● pendant le fonçage. Vous pouvez également utiliser ces machines en vertical pour enfoncer palplanches et pieux.



Compresseur

La lubrification de la machine s'effectue à l'aide d'un graisseur tête de ligne

Robinet avec réglage d'air sans à-coup.



cuée manuellement à l'aide d'outils auxiliaires. Pour évacuer la carotte après fonçage d'une manière sûre et efficace, on peut utiliser une pompe à haute pression. Elle fonctionne avec de l'eau (seulement 20l/min). Vous pouvez également nettoyer les tubes avec d'autres accessoires.

● 3 machines courtes et puissantes, les MINI GRUNDORAM, sont à votre disposition pour les fonçages dans des chantiers restreints. Un exemple de l'avantage technique unique au monde est l'avancement dans le tube (Brevet G 8707 158.4). La machine est introduite dans le tube jusqu'au cône arrière et prend ainsi moins de place.



Utilisation en vertical. La machine est montée sur le cône arrière.



Les MINI-machines sont également très puissantes (DBP 3741 373). Le MINI-GIGANT pour des tubes

Une autre version est le MINI-GRUN-AM en monobloc avec tête de battage étagée. Sa force de frappe s'élève à 5800 kg/min. Les MINI GRUN-AM ont une marche-avant qui leur permet d'insérer la frappe pendant le forage.

Vous pouvez également utiliser ces machines en vertical pour enfoncer palplanches et



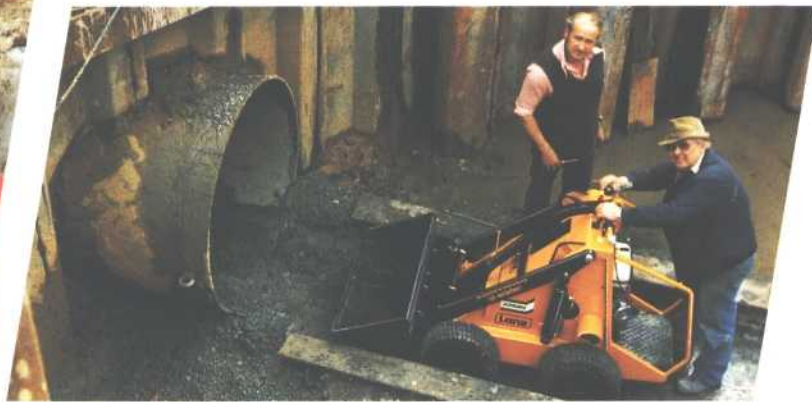
forage d'air sans



Les MINI-machines sont également très puissantes (DBP 3741 373). Le MINI-GIGANT pour des tubes

jusqu'à max. DN 600 a déjà enfoncé des tubes de DN 1000.



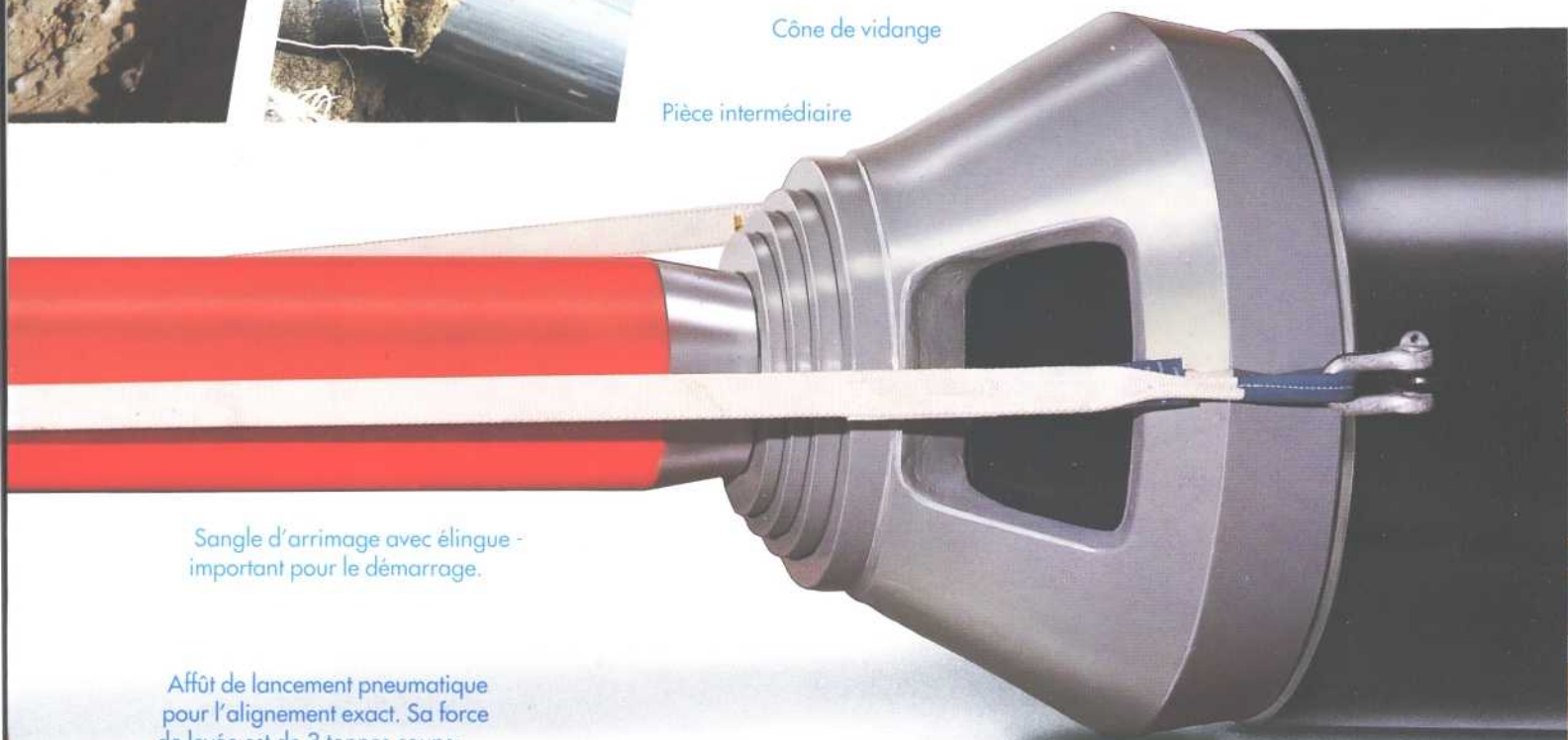


Vidange partielle avec adaptateur de vidange ou pièce intermédiaire.

Pour des tubes accessibles, la terre peut être enlevée manuellement avec des outils auxiliaires (exemple d'un tube DN 1400).

Cône de vidange

Pièce intermédiaire



Sangle d'arrimage avec élingue - important pour le démarrage.

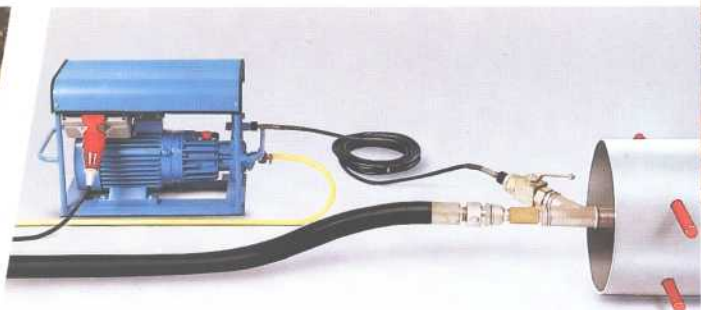
Affût de lancement pneumatique pour l'alignement exact. Sa force de levée est de 3 tonnes coups-à-coups.



Plaque d'étanchéité pour une vidange rapide et facile. La terre est évacuée par pression avec la



plaque d'étanchéité.



L'utilisation d'une pompe à haute pression permet une vidange rationnelle et sûre. Elle fonctionne avec un débit de 20 l/min.

En avant tous

Les différentes utilisations montrent que les systèmes GRUNDORAM sont bien acceptés. Les entrepreneurs apprécient ● l'utilisation simple, ● la fiabilité, ● l'importante force de frappe, ● les différents endroits d'utilisation et ● la mise en route rapide et simple des accessoires. Des chantiers "normaux" et

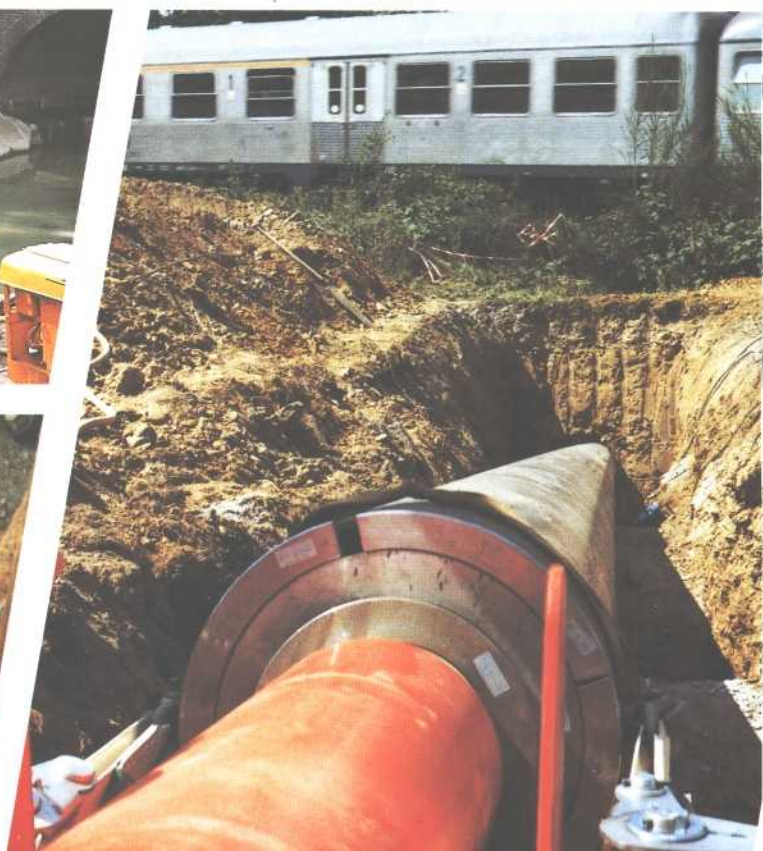
des câbles de fibre de verre avec tubes acier DN 350.

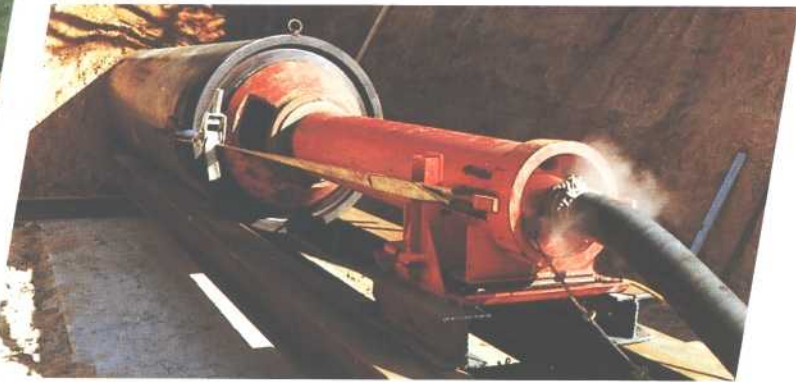
- fonçage de 38 m sous une voie ferrée à Manchester pour un tube d'assainissement DN 1500 - nécessitant une puissance gigantesque!
- fonçage de 65 tubes acier DN 700 en parallèle sous la voie principale de chemin de fer Séoul - Pusan en peu de temps pour les Jeux Olympiques - terminé dans les délais.
- fonçage de 40 m sous une voie ferrée au sud du Caire avec tubes acier DN 600
- fonçage de 90 tubes DN 500 en vertical pour la pose de palplanches anti-bruit.



pourtant pas quotidiens sont nos références:

- fonçage de 35 m sous la Pader au centre de Paderborn pour un bassin de barrage avec tubes acier DN 1400.
- fonçage de 61 m sous BAB 1 pour une conduite de gaz et téléphone sans déviation avec tubes acier 30".
- fonçage de 67 m sous le canal de la Méditerranée pour 8 tubes vides afin de poser





Il y aurait encore beaucoup d'autres exemples à énumérer; si vous êtes intéressés par des informations écrivez-nous, nous vous enverrons des renseignements détaillés.





Grundomat - fusées pneumatiques
14 types à partir de 45 à 180 mm Ø
(DN 40 à DN 160, < 40 m)



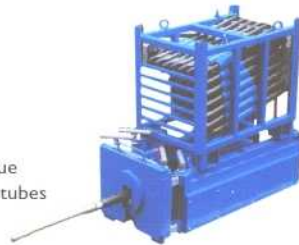
Grundosteer - la première fusée dirigeable
(DN 63 < 70 m)



Grundoram - pousse-tubes, 13 types
pour le fonçage de tubes à partir de DN 50 à DN 4000,
force de frappe 230 Nm à 40500



Grundocrack -
éclatement dynamique
renouvellement des tubes
jusqu'au DN 1000



Grundoburst -
éclatement statique,
type 400 G, 400 S
(regard), 800 G, renou-
vellement de tubes
jusqu'au DN 600



Grundopull -
remplacement de
tubes en plomb
DN 20 à 50



Grundopit -
technique de
branchement,
type standard:
DN ≤ 110, 50 m
type Power:
DN ≤ 160, 80 m



Grundopit -
technique de
branchement
individuel,
type regard:
DN ≤ 125, 50 m



Grundopit -
technique de
branchement
individuel,
type compact:
DN ≤ 160, 100 m



Grundodrill - système HDD, type: 7X TD,
avec centrale de malaxage à bord
DN ≤ 250, 200 m, force de poussée/traction 65 kN



Grundodrill - système HDD, types: 10X, 13/15X TD:
DN ≤ 350, 250 m, force de poussée/traction 100 kN
DN ≤ 450, 350 m, force de poussée/traction 125 kN



Grundodrill - type 10 STD:
DN ≤ 300, 200 m, force de poussée/traction 80 kN



Grundodrill - système HDD, types 20 STD:
DN ≤ 450, 350 m, force de poussée/traction 120 kN
DN ≤ 600, 500 m, force de poussée/traction 200 kN



Prime- Drilling - Grands systèmes de forage
force de traction jusqu'à 400 t, jusqu'au DN 1800



Föckersperger - sous-soleuses de tuyaux et
de câbles en coopération de distribution sur des
marchés d'exportation



LE PREMIER CHOIX POUR LA POSE PARFAITE DE TUBE

Tracto-Techniques S.a.r.l. • Avenue Benoit Frachon • F-24750 Boulazac • Tel: +33-5.53.53.89.83
Fax: 05.53.09.39.41 • www.tracto-techniques.com • E-Mail: ttf@tracto-techniques.fr

Notice d'emploi

GRUNDORAM Pousse-tubes



Version 05 98 /01 F



LE PREMIER CHOIX POUR LA POSE PARFAITE DE TUBES

Allemagne:

Tracto-Technik GmbH & Co. KG
Tel: +49 2723 80 80
Fax: +49 2723 80 81 80
www.tracto-technik.de
export@tracto-technik.de

Royaume-Uni:

TT UK Ltd.
Tel.: +44 1234.342.566
Fax: +44 1234.352.184
www.tt-uk.com
info@tt-uk.com

France:

Tracto-Techniques S.a.r.l.
Tél. +33 5.53.53.89.83
Fax: +33 5.53.09.39.41
www.tracto-techniques.com
tff@tracto-techniques.fr

l'Australie:

TT Asia Pacific Pty Ltd.
Tel.: +61 7 3420 5455
Fax: +61 7 3420 5855
www.tt-asiapacific.com
info@tt-asiapacific.com

Etats Unis/le Canada:

TT Technologies
Tel.: +1 630.851.8200
Fax: +1 630.851.8299
www.tttechnologies.com
info@tttechnologies.com



TRACTO-TECHNIK GmbH & Co KG

Machines spéciales

B.P. 4020 • 57356 Lennestadt

Téléphone: 0049 2723 8080 • Fax: 0049 2723 808 189

Internet: www.tracto-technik.de

E-Mail: export@tracto-technik.de

Cher client,

nous vous félicitons pour l'achat de votre pousse-tubes GRUNDORAM. Le GRUNDORAM n'est pas seulement un pousse-tubes, il représente également une ingénierie complète de procédés avec des accessoires fiables et sensés qui ont fait leurs preuves dans le cadre de l'entraînement et la vidange de tubes et dans d'autres domaines.

Ainsi, les pousse-tubes TT peuvent être dotés d'un adaptateur pour une application verticale pour l'enfonçage de palplanches.

Le point fort des pousse-tubes TT est leur grande solidité due à leur conception mono corps. Cette conception leur donne une robustesse et une longue vie. Les meilleurs aciers sont usinés sur des machines à haute précision avec commande numérique. Les pièces d'usure fortement sollicitées sont spécialement trempées et galvanisées.

Un contrôle de qualité soigneux et des tests correspondants garantissent un fonctionnement irréprochable. Tous les pousse-tubes GRUNDORAM ont été contrôlés et certifiés par le TBG et portent le sigle CE.

Nota: N'utilisez que des pièces de remplacement d'origine Tracto-Technik pour toute intervention de réparation et d'entretien. Veuillez respecter les consignes d'emploi et d'entretien suivantes. Nous vous souhaitons beaucoup de succès avec votre machine.

Votre partenaire pour des forages dirigés droit au but

TRACTO-TECHNIK GmbH & Co. KG

Machines spéciales



Articles

1	Description générale	Chap. 1	1/15
1.1	Informations concernant la notice d'emploi		1/15
1.1.1	Présentation de la notice d'emploi		2/15
1.1.2	Utilisation de la notice d'emploi		2/15
1.1.3	Droits d'auteur		3/15
1.2	Sécurité		3/15
1.2.1	Symboles de sécurité		4/15
1.2.2	Consignes de sécurité (généralités)		5/15
1.2.3	Obligations de l'utilisateur		6/15
1.2.4	Indications concernant les formations		7/15
1.2.5	Exigences envers le personnel		7/15
1.2.6	Dangers dans le cadre de la manipulation de la machine		8/15
1.2.7	Comportement après un accident		9/15
1.2.8	Comportement en cas de dégâts		10/15
1.2.9	Emploi réglementaire		12/15
1.2.10	Garantie et responsabilité		13/15
2	Données techniques	Chap. 2	1/2
2.1	Données techniques GRUNDORAM (Machines)		1/2
	Données techniques GRUNDORAM-Mini (Machines)		1/2
2.2	Données techniques de l'affût GRUNDORAM		2/2
2.3	Données techniques du casque de poussée		3/2
2.4	Données techniques du casque/de l'adaptateur de vidage		4/2
2.5	Données techniques des casques en butée		5/2
2.6	Données techniques de la frette		6/2
3	Conception/ fonction	Chap. 3	1/11
3.1	Conception/ fonction GRUNDORAM		1/11
3.1.1	Vue éclatée du GRUNDORAM		4/11
3.2	Fonction/conception des pièces détachées		5/11
3.2.1	Affût		5/11
3.2.2	Casque/adaptateur de vidage et casques en butée		6/11
3.2.3	Frette		7/11
3.2.4	Sangles de serrage		8/11
3.2.5	Graisser		9/11
3.2.6	Robinets à boisseau sphérique		10/11



3.2.7	Ensemble de flexibles		11/11
3.2.8	Kit de service		12/11
3.2.9	Dispositif de sécurité		12/11
4	Transport	Chap. 4	1/1
4.1	Transport du GRUNDORAM		1/1
4.2	Transport de grands casques de battage et de vidage		2/1
4.3	Transport de grands casques en butée		3/1
5	Préparation du chantier	Chap. 5	1/5
5.1	Généralités		1/5
5.2	Sélection du pousse-tubes en fonction du diamètre de tube et la longueur d'entraînement		2/5
5.3	Préparation des fouilles de départ et d'arrivée		3/5
5.3.1	Directives pour les fouilles		3/5
5.3.2	Calcul de la longueur de fouille : en utilisant des casques de poussée		4/5
5.3.3	en utilisant des casques de vidange		5/5
5.3.4	en utilisant des adaptateurs de vidange		6/5
5.3.5	en utilisant des pousse-tubes MINI avec des cônes arrières		8/5
5.3.6	La caractéristique du tube à pousser		9/5
5.3.7	Longueur de forage recommandée en fonction du diamètre de tube		11/5
5.3.8	Raccord de tube		11/5
6	Fonctionnement	Chap. 6	1/2
6.1	Consignes de sécurité pour l'emploi		1/25
6.2	Alignement du tube en acier		4/25
6.3	Préparation et alignement du GRUNDORAM		5/25
6.4	Branchement au compresseur		8/25
6.4.1	Branchement réglementaire		8/25
6.4.2	Branchement avec des flexibles doubles / 2 compresseurs		9/25
6.4.3	Branchement avec Maxitherm		9/25
6.5	Vidage de tubes		10/25
6.6	GRUNDORAM MINI avec cône arrière		13/25
6.7	GRUNDORAM en tant que pousse-tubes vertical pour l'utilisation en tant que pousse-palplanche		14/25
6.8	Expertise		15/25



1 Description générale

Ce chapitre comprend des informations concernant cette notice d'emploi ainsi que des consignes générales de sécurité pour la manipulation de la machine y compris les accessoires.

Elle peut comprendre des indications pour des modèles spéciaux qui ne correspondent pas à votre machine. Pour savoir si votre machine comprend cette option, voir chapitre 2 « Données techniques ».

1.1 Informations concernant la notice d'emploi

Cette notice d'emploi doit être considérée comme faisant partie du produit GRUNDORAM. Dans le cadre de la documentation technique, cette notice d'emploi est d'une grande importance. En respectant les indications, les données et les directives contenues dans ce manuel, vous serez en mesure de vous servir de la technologie pousse-tubes de manière sûre et avec une grande efficacité.

La notice d'emploi existe en deux versions:

- La version standard est livrée avec la machine pousse-tubes GRUNDORAM.
- La version spéciale contenant le chapitre 10 « notice de (dé) montage pour le spécialiste » est réservée exclusivement aux ateliers agréés.

Nota: La vidange de tube est décrite dans une autre notice d'emploi.

Nous nous réservons le droit d'appliquer des modifications techniques concernant les indications et les représentations dans la présente notice si elles servent à l'amélioration de la machine. Si vous avez des questions ou des idées à nous soumettre, veuillez vous adresser à :

TRACTO-TECHNIK GmbH & Co.KG

Reiherstr. 2 • B.P. 4020

D-57368 Lennestadt

Tél.: 0049 2723 – 808 110

Fax: 0049 2723 – 808 189

Internet: <http://www.tracto-technik.de>

E-Mail: export@tracto-technik.de



1.1.1 Présentation de la notice d'emploi

Les informations relatives à la sécurité sont marquées par des symboles et écrites en italique.

Les options sont marquées de la façon suivante: *Option

1.1.2 Utilisation de la notice d'emploi

Cette notice d'emploi doit vous aider à mieux connaître le procédé du pousse-tubes et la machine et à l'utiliser de manière appropriée.

La notice d'emploi comprend des informations importantes pour une utilisation sûre, réglementaire et économique de la machine. Le respect des indications qui s'y trouvent permet d'éviter les dangers, de réduire les frais de réparation et le temps d'attente et d'augmenter la fiabilité et la longévité de la machine et de ses accessoires.

Les réglementations nationales concernant la précaution d'accidents et la protection d'environnement doivent être ajoutées à cette notice d'emploi.

La notice doit être disponible en permanence à proximité de la machine.

Elle doit être lue et utilisée par toute personne chargée de travailler avec la machine, et d'appliquer le procédé de pousse-tubes, p.ex.

- Le pilotage, y compris les préparatifs, la réparation, l'entretien, la dépollution des matières, des consommables et des matières auxiliaires
- L'entretien (maintenance, révision, entretien) et/ou
- Le transport

Les destinataires de la notice d'emploi spéciale (y compris le chapitre 10) doivent eux aussi lire au préalable les chapitres 1 à 9. En plus de la notice d'emploi et les réglementations en vigueur dans le pays d'utilisation respectif en ce qui concerne la précaution d'accidents, il faut respecter toutes les directives techniques reconnues pour travailler selon les règles de l'art et en toute sécurité.

La vidange des tubes après l'entraînement est décrit dans une autre notice d'emploi. Les consignes de sécurité spécifiques en vigueur sont impérativement à respecter.



1.1.3 Droits d'auteur

Selon la loi contre la concurrence déloyale, cette notice d'emploi est un document officiel. Les droits d'auteur reviennent exclusivement à

TRACTO-TECHNIK GmbH & Co. KG

Reiherstr. 2 • B.P. 4020

D-57368 Lennestadt

Cette notice d'emploi s'adresse à l'utilisateur du procédé pousse-tubes et à son personnel. Elle contient des textes et des dessins qui sont interdits d'être

- reproduits,
- distribués à tiers
- communiqués d'une quelconque autre façon.

1.2 Sécurité

La machine est un produit de haute technologie, conçue selon les règles reconnues de sécurité. Cependant, son emploi peut causer des dangers corporels pour les utilisateurs ou tiers personnes de même que des détériorations sur la machine ou des dégâts matériels. Il faut donc respecter scrupuleusement tous les signes d'avertissement, de recommandation et d'interdiction.

1.2.1 Symboles de sécurité

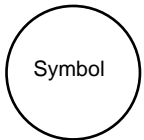
On distingue:

**Interdiction!**

Ce symbole indique l'interdiction d'un comportement qui pourrait provoquer des dangers.

**Avertissement!**

Ce symbole doit attirer votre attention sur les objets et faits afin de vous avertir des dangers éventuels.

**Recommandations!**

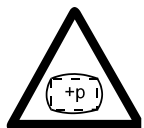
Ce symbole impose un certain comportement pour se protéger contre d'éventuels dangers. Il sert également à éviter des dégâts matériels.

**Danger d'écrasement!**

Ne jamais mettre la main dans des pièces ou des dispositifs en mouvement.

**Charges suspendues!**

Ne jamais rester sous des charges suspendues! Danger de blessure par la chute d'une charge.

**Surpression!****Choc électrique**

Attention: Danger de mort par courant électrique!

**Protège oreilles**

Pendant le fonctionnement de la machine, il faut porter un protège oreille approprié (p.ex. des capsules ou protections en coton).

1.2.2 Consignes de sécurité (généralités)



Ne jamais modifier ou enlever les dispositifs ou les panneaux de sécurité installés sur la machine!

Sinon, il y a risque pour la santé et la vie!

Attention!



Respectez toutes les indications concernant la sécurité et le danger à la machine!

Maintenez toutes les indications de sécurité et de danger sur la machine entièrement lisibles!



En cas d'altération concernant la sécurité ou le fonctionnement de la machine il faut l'arrêter immédiatement et indiquer la panne à la personne/l'instance compétente! Respectez les dispositions destinées à prévenir des accidents, émises par la corporation professionnelle. Il faut contrôler le bon fonctionnement et la fiabilité irréprochable de tous les dispositifs de sécurité!

Soyez extrêmement prudent avant et pendant le contrôle de sécurité!



Seules les personnes disposant d'une habilitation nécessaire ont le droit d'utiliser la machine!

Respectez les consignes de santé, de travail et d'incendie en vigueur en utilisant la machine!



Toutes les conditions de sécurité doivent être remplies avant la mise en route de la machine. C'est la condition de base pour une utilisation irréprochable de la machine.



En cas de danger pour des personnes ou la machine, il faut prendre immédiatement toutes les mesures nécessaires pour éviter le danger ou les dégâts!



1.2.3 Obligations de l'utilisateur

L'utilisateur s'engage à ne faire travailler que des personnes qui

- se sont familiarisées avec les consignes de base de sécurité et de précaution d'accident et avec la manipulation de la machine.
- ont lu et compris la notice d'emploi et notamment le chapitre concernant la sécurité et les consignes d'avertissement
- ont été formées ou initiées et dont la compétence pour l'utilisation, le réglage, l'entretien et la mise en route a été clairement définie!

En plus de la notice d'emploi, il faut respecter les autres réglementations générales légales pour la prévention des accidents et la protection de l'environnement!

Ces obligations concernent également la manipulation des produits dangereux ou la mise à la disposition / le port des équipements de sécurité.

Déterminez la compétence de l'utilisateur afin de lui permettre de refuser des ordres d'un tiers qui ne correspondent pas aux consignes de sécurité!

Vérifiez régulièrement si le personnel respecte toutes les consignes de sécurité.

Le personnel d'utilisation doit

- être qualifié et formé dans le domaine correspondant au travail qui lui est confié et familiarisé avec la manipulation de la machine.
- être informé régulièrement des difficultés, des dangers et d'autres règles particulières. **Ceci vaut notamment pour la vidange des tubes.**



1.2.4 Indications concernant les formations

Afin de familiariser le personnel avec le procédé de pousse-tubes, celui-ci doit suivre une formation adaptée sous la direction des techniciens de la société TRACTO-TECHNIK GmbH. Les participants à la formation sont amenés à initier le reste du personnel.

N'employez que du personnel formé ou initié! Déterminez clairement les compétences du personnel pour l'utilisation, le réglage, l'entretien, la mise en route et la vidange des tubes!

Le personnel en formation, ou suivant une initiation ou une formation générale n'est autorisé à utiliser la machine que sous la surveillance permanente d'une personne expérimentée!

1.2.5 Exigences envers le personnel

Toute personne travaillant avec ce type de machine s'engage avant le début des travaux,

- de respecter les consignes de base de sécurité et la précaution d'accidents en vigueur,
- de lire la notice d'emploi et particulièrement les consignes de sécurité et les avertissements de cette notice et de confirmer de les avoir comprises.
- d'utiliser, en cas de besoin, des vêtements de sécurité et tout autre moyen auxiliaire en fonction du lieu de travail afin de respecter les consignes de sécurité.

Respectez la détermination des compétences.

Ainsi, les travaux de vidange de tubes ne doivent être réalisés que par une personne qualifiée et spécialement formée ou par une personne initiée sous la direction et la surveillance d'une telle personne selon les règles techniques correspondantes.



1.2.6 Dangers dans le cadre de la manipulation de la machine

Le pousse-tubes GRUNDORAM est un produit de haute technicité conçu selon les règles reconnues de sécurité. Cependant, son emploi peut provoquer des dangers corporels pour l'utilisateur ou une tierce personne ou des dégâts au niveau de la machine ou d'autres valeurs matériels.

La machine ne doit être utilisée que

- pour son emploi réglementaire (**voir chapitre 1.2.9**) et
- uniquement si elle est dans un état technique irréprochable.

N'utilisez la machine que si tous les équipements de sécurité sont présents et fonctionnels !

Nota:

La haute cour de justice a fixé l'obligation de sécurité de circulation qui suit:

« Dans le cadre de travaux, l'entrepreneur doit s'attendre à trouver des lignes souterraines-posées. Il doit être conscient du danger. Ainsi, l'entrepreneur de travaux publics travaillant dans des secteurs dans lesquels se trouvent des réseaux d'alimentation, est soumis à des contraintes concernant la recherche et la sécurité des lignes existantes, notamment s'il se sert de grues ou d'autres appareils lourds (foreuses). Il doit faire des recherches nécessaires pour savoir avec certitude où se trouvent les réseaux existants, dans des endroits où il est sûr de trouver des documents appropriés. En cas d'incertitude concernant l'endroit exact des réseaux existants, il est tenu de s'en assurer en effectuant des sondages.



1.2.7 Comportement après un accident

1. Gardez votre sang froid et votre lucidité.

2. Aider

- Portez secours, protégez le blessé, installez-le dans un endroit sûr, Parlez lui calmement, préparez-le pour le transport
- Libérez l'accès
- Transport du blessé chez un médecin

3. Signaler

- Par téléphone ou radio: Pompiers, SAMU, direction de la société
- Donnez des indications brèves et pertinentes:

Où s'est passé l'accident?

Qu'est-ce qui s'est passé?

Quels genres de blessures?

Combien de blessés?

Qui est-ce qui fait le signalement?

En cas d'accidents graves ou mortels, avertissez immédiatement l'inspection du travail. ou bien le bureau national de la protection du travail.

4. Sécuriser/ Avertir

- Délimitez le lieu d'accident (voyant d'avertissement, drapeau, signal)
- Sécurisez les fouilles
- Sécurisez les éléments
- Arrêtez les machines
- Lutte contre l'incendie
- Isolez les câbles
- Protégez les lignes



1.2.8 Comportement en cas de dégâts

- Arrêtez immédiatement le travail à cet endroit.
- Prévenez le propriétaire du réseau.
- Déterminez l'envergure et la nature des dégâts.
- Avertissez et éloignez les passants et les habitants des maisons.

Mesures à prendre:

Lorsqu'il s'agit de câbles téléphoniques:

- Respectez les directives de protection du câblage de la poste.
- Avertissez le bureau des télécommunications.
- A moins de 10 cm du câble, travaillez uniquement avec des outils non pointus.

Lorsqu'il s'agit de câbles électriques:



Attention: Danger de mort par courant électrique!

- Respectez les directives concernant la protection du câblage.
- Ne vous approchez pas de moins de 50 cm d'un câble avec un outil coupant ou pointu.
- En cas de décharge électrique:
Gardez la distance par rapport à la machine et le tube à pousser.

Lorsqu'il s'agit de conduites de gaz:



en cas d'odeur de gaz: Danger d'explosion!

- Ne manipulez pas avec du feu.
- Eteignez toutes les flammes, n'allumez rien.
- Coupez tous les moteurs.
- N'allumez aucun interrupteur électrique et ne tirez pas de connecteurs.
- Délimitez l'endroit de l'incident, évitez l'accès de personnes non autorisées.
- Avertissez l'entreprise d'alimentation en question même s'il s'agit de petits dégâts.
- Ne travaillez que sous surveillance permanente.
- Avertissez la police ou les pompiers.
- Libérez l'accès pour les pompiers ou le service de dépannage.

Lorsqu'il s'agit de canalisations d'eau:

- Renseignez-vous où se trouve la vanne d'arrêt.
- Gardez sur vous le numéro de téléphone du service de dépannage.

Lorsqu'il s'agit de canalisations d'eaux usées:



Il faut que le chantier soit libre de tout gaz toxique!

- Ne descendez jamais sans autorisation dans les puits ou les canalisations, mais allez-y sous la surveillance d'un spécialiste et avec un équipement approprié (protection des voies respiratoires, corde de sauvetage).
- En règle générale, il faut quitter immédiatement les fouilles en cas de danger, de même qu'il faut éviter d'y aller.

1.2.9 Emploi réglementaire

Les pousse-tubes TT (GRUNDORAM) peuvent entraîner des tubes en acier d'un diamètre jusqu'à 2000 mm sur une longueur de 80 m dans des sols de catégorie 1 à 5 avec des formations rocheuses, pouvant traverser des voies ferrées, des autoroutes, des routes et des plans d'eau (en fonction du sol). Les tubes en acier servent généralement de tubes de protection. En plus de l'entraînement horizontal, ils peuvent être utilisés pour un entraînement vertical, p.ex. pour la réalisation d'une fondation. A l'aide d'un adaptateur approprié doté d'une pince de serrage, les pousse-tubes TT peuvent même servir de pousse-palanches.

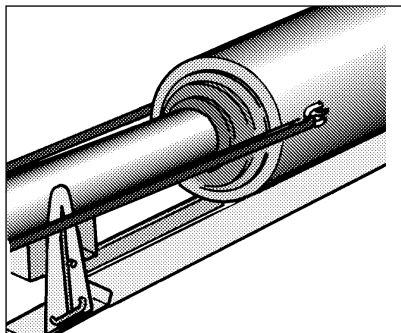
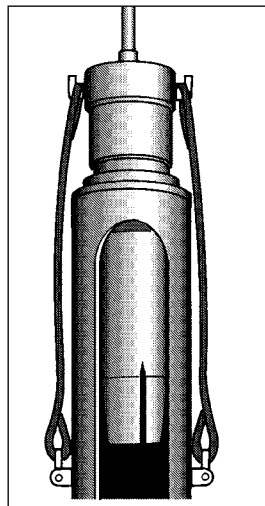


Fig. 1-1: Entraînement horizontal



**Fig. 1-2: Entraînement vertical
« Entraînement dans le tube »**

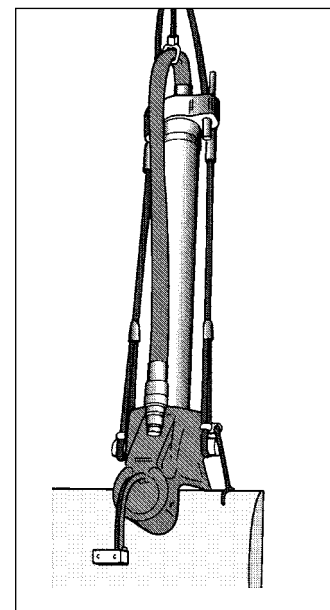


Fig. 1-3: Enfonçage de palplanches

Tout autre emploi est considéré comme non réglementaire. La TRACTO-TECHNIK refuse toute responsabilité pour des dégâts causés dans le cadre d'un emploi non réglementaire.

L'emploi réglementaire comprend également:

- le respect de toutes les consignes et recommandations de la notice d'emploi et
- le respect des délais pour les travaux de révision et d'entretien recommandés ou indiqués dans la notice d'emploi.
- le respect des directives émises par les constructeurs de réseaux ou les maître d'oeuvres

Il faut notamment respecter les documents légaux A 125 « entraînement de tubes » et A 161 „calcul statique de tubes d'entraînement » ainsi que DIN_EN 287 et DIN_EN 288 (procédé de soudage). De même que tous les autres documents et directives concernant l'application en question.



Nota: Dans le cadre de mesures de dilatation et d'accélération avec la participation de réalisées par la Ruhrgas AG (expert Prof. Dr.-Ing. Stein) et TRACTO-TECHNIK au niveau des tubes de fonçage, on a pu déterminer l'ampleur de la contrainte agissant sur les tubes due à la force de frappe. Lors du calcul des tubes à pousser il n'est pas nécessaire d'ajouter des suppositions de charges ou de sécurité. Le tube à pousser n'est pas endommagé par le procédé de pousse-tubes. Par conséquent, ce procédé peut être recommandé pour l'entraînement de grands tubes en respectant certaines mesures constructives. Nous distinguons: Fourreau = tube de protection et tube de produit = tube de fluides. En ce qui concerne le tube de produit, certains maîtres d'œuvres demandent l'insertion par soudure d'un casque de battage récupérable d'une longueur d'environ 1,5 m entre le pousse-tubes et le tube de produit pour éviter des endommagements au niveau du tube de produit.



Classification de terrain, voir DIN 18319!



Au cas où le GRUNDORAM tomberait sur un obstacle insurmontable, l'avancement doit être immédiatement interrompu pour être redémarré le cas échéant après un entretien avec le maître d'œuvre !

1.2.10 Garantie et responsabilité

Par principe, nos « conditions générales de vente et de livraison » sont en vigueur.

Elles sont à la disposition de l'utilisateur au plus tard lors de la signature du contrat.

En cas de dommages corporels ou matériels, toute demande de responsabilité ou de garantie est exclue, si ceux-ci sont dus aux raisons suivantes:

- emploi non réglementaire de la machine
- montage, mise en route, emploi et entretien de la machine non conformes;
- emploi de la machine avec des équipements de sécurité défectueux ou des équipements de sécurité et de protection montés de façon non réglementaire ou non fonctionnelle
- un manque de surveillance des pièces d'usure
- des travaux de réparation mal faits
- Non utilisation de pièces de rechange originales
- Endommagement par influence de corps étrangers dû à une force majeure ou toute autre catastrophe
- Non respect des consignes de la notice d'emploi concernant le transport, le stockage, le montage, la mise en route, l'emploi, l'entretien et le réglage de la machine ainsi que la vidange des tubes
- Modifications constructives sur la machine et les accessoires sans autorisation préalable

**2 Données techniques****2.1 Paramètres machine GRUNDORAM**

GRUNDORAM	DAVID	ATLAS	TITAN	OLYMP	HERKULES	GIGANT	KOLOSS	GOLIATH	TAURUS
Ø machine (mm)	95	130	145	180	216	270	350	460	600
Ø cône arrière (mm)	112	145	160	195	235	300	400	510	670
Longueur (mm)	1490	1453	1545	1690	1913	2010	2341	2852	3645
Poids (kg)	59	95	137	230	368	615	1180	2465	4800
Débit d'air (m ³ /min)	1,2	2,7	4,0	4,5	6,5	12,0	20,0	35,0	50,0
Cadence (min ⁻¹)	345	320	310	280	340	310	220	180	180
Energie de frappe (Nm)	230	420	800	890	1440	2860	6820	11600	18600
à partir de tube DN	50	50	100	100	120	200	280	380	380

Sous réserve de modifications ! 31/03/98 F 1

Paramètres machine GRUNDORAM-MINI (version

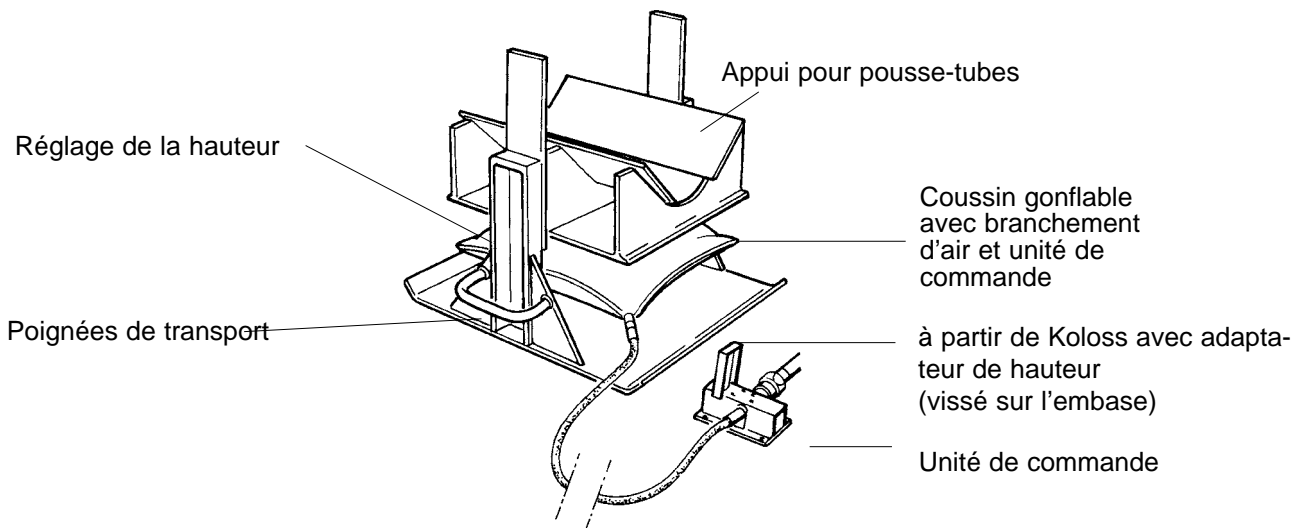
GRUNDORAM	Mini-Atlas	Mini-Olymp	Mini-Gigant
Ø Maschinen (mm)	125	180	270
Ø cône arrière (mm)	140	230	330
Longueur (mm)	946	1080	1230
Entraînement dans le tube	250	450	450
Poids (kg)	60	175	460
Débit d'air (m ³ /min)	1,7	3,5	10,0
Cadence (min ⁻¹)	580	500	430
Energie de frappe (Nm)	180	720	2000
à partir de tube DN	50	100	200

Sous réserve de modifications ! 31/03/98 F 1

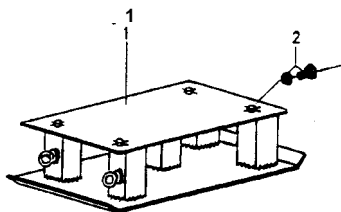
Tableau 2-1: Données techniques des

2.2 Données techniques de l'affût GRUNDORAM

L'affût pour GRUNDORAM avec coussin gonflable pour adaptation de hauteur entre le pousse-tubes et le fond de la fouille, à partir du type Koloss avec adaptateur de hauteur à visser.



Affût

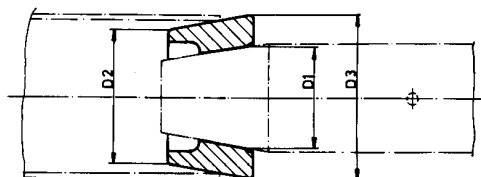


- 1 Adaptateur de hauteur
 2 Vis de fixation

Adaptateur de hauteur

Affût spécial	LxLxH	Poids (kg)	Puissance de levage adm.
Type 1 jusqu'à Gigant	530 x 660 x 505	77	30 kN
Type 2 Koloss/Goliath	770 x 840 x 430	121	30 kN
Type 3 Goliath/Taurus	770 x 920 x 430	135	30 kN
Adaptateur de hauteur p. type 2	770 x 610 x 170	81	
Adaptateur de hauteur p. type 3	770 x 790 x 225	104	

Tableau 2-2: Données techniques affût

2.3 Données techniques du casque de poussée


(pour une adaptation absolument résistante aux différents diamètres des tubes à entraîner avec une bonne répercussion de la force).

Casque de poussée	D 1 (mm)	D 2 (mm)	D 3 (mm)	Poids (kg)
Ecart de 50 mm:				
RK 09 09 13	100	91	130	3,4
RK 13 13 18	123	125	180	9
RK 18 19 24	165	185	240	15
RK 23 23 28	265	275	330	15,76
RK 33 33 38	315	305	371	27
RK 38 38 43	355	355	420	28
RK 43 43 48	415	421	480	32
RK 53 53 58	515	521	580	39,7
Ecart de 100 mm:				
RK 23 28 33	223	275	330	33
RK 33 38 43	315	375	430	48
RK 43 48 53	405	466	530	59
RK 53 58 63	505	560	616	74
RK 63 68 73	605	653	720	80
RK 82 88 93	805	877	930	120
Ecart de 200 mm:				
RK 23 38 43	223	375	430	46
RK 43 58 62	400	561	620	127
RK 63 78 83	600	750	811	175
Casque de poussée pour Grundoram Taurus				
RK 63 71 81	620	706	810	
RK 83 95 102	812	914	1063	
RK 83 113 119	820	1127	1186	
RK 83 115 122	812	1128	1277	
RK 83 135 142	812	1327	1462	
RK 83 145 152	812	1427	1562	
RK 83 155 162	812	1525	1660	
RK 83 174 182	812	1722	1857	
RK 83 194 202	812	1920	2055	

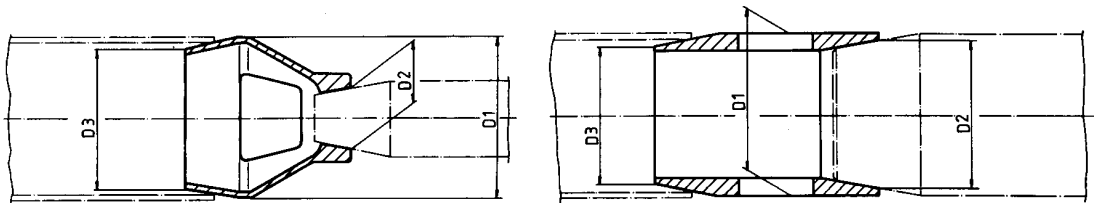
Casques spécifiques avec différents écarts sur demande

Sous réserve de modifications ! 31/03/98 F 1

Tableau 2-3: Données techniques du casque de poussée

2.4 Données techniques casque/adaptateur de vidange

Le casque et l'adaptateur de vidange n'ont pas d'orifice, à l'aide duquel la terre cumulée pourrait se détendre durant l'entraînement.



Casque de vidage (REK)

Adaptateur de vidage (REA)

Casque de vidage	D 1 (mm)	D 2 (mm)	D 3 (mm)	Poids (kg)
REK 33 000 400	430	315	375	125
REK 43 000 500	550	405	452	226
REK 43 000 600	650	420	558	285
REK 43 000 800	850	420	958	438
REK 43 001 000	1050	420	958	645
REK 43 001 201	1250	420	1158	1111
REK 43 002 400	1450	420	1335	2250
Adaptateur de vidage :				
REA 145 180 13	178	148	139	23
REA 205 230 19	230	210	183	24
REA 260 290 23	292	260	236	53
REA 305 330 28	330	300	288	43
REA 345 390 33	384	352	319	63
REA 380 425 38	426	395	370	80
Adaptateur de vidage pour GRUNDORAM TAURUS				
REA 530 650 54	650	530	537	1245
REA 535 850 73	850	535	730	2160

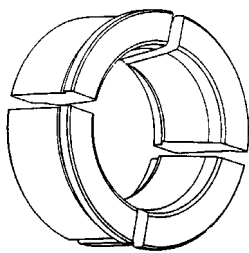
Sous réserve de modifications ! 31/03/98 F 1

Tableau 2-4: Données techniques casque/adaptateur de vidange

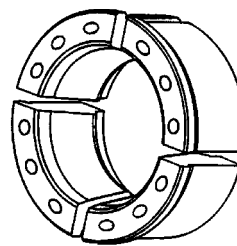
2.5 Données techniques des casques en butée

(casques en butée à plusieurs éléments pour une répercussion de force optimale, une meilleure exactitude droit au but et pour éviter la formation d'un entonnoir au bout du tube – pour pouvoir réaliser une soudure en bout à bout).

Attention: En cas de sol difficile, de longues distances d'entraînement et des parois de tube trop fines, les tubes peuvent se déformer et doivent être réparés avant le soudage du tronçon suivant.



1) jusqu'au casque en butée de fonçage
(RSS) 6090



2) à partir de casque en butée de fonçage
(RSS) 7110

casque en butée
à plusieurs seg-
ments avec orifices
pour la clé de
montage

Casques en butée	pour tube	Poids (kg)	adapté au casque de battage/ adaptateur/ casque* de vidage	
RSS 1590	159 x 6,3	6,62	RK 090913	
RSS 1680	168,3 x 6,3	9,4	RK 090913	
RSS 2190	219,1 x 6,3	14,5	RK 131318	REA 14518013
RSS 2730	273 x 7,1	17,2	RK 181924	REA 20523019
RSS 3230	323,9 x 8	22,7	RK 232328	
RSS 4060	406,4 x 10	44,6	RK 282833 + 232833	REA 30533028
RSS 4260	426,4 x 10	55,5	RK 282833 + 232833	REA 30533028
RSS 5080	508,0 x 10	66	RK 232843 + 383843	REK 33000400
RSS 6090	609,6 x 10	80,2	RK 434853	REK 43000500
RSS 7110	711 x 10	296	RK 434853	REK 43000500
RSS 8100	813 x 12,5	407	RK 435863 + 535358	REK 43000600
RSS 9140	914 x 12	618	RK 535358	REK 43000600
RSS 1016	1016 x 12,5	520	RK 637883	REK 43000800
RSS 1220	1220 x 16	685	RK 8395102	REK 43001000
RSS 1320	1320 x 17	426		REK 43001200
RSS 1420	1420 x 17,6	816	RK 83115122	REK 43001200
RSS 1520	1520 x 20	596		REK 43001400

*) RK = casque de battage REA = adaptateur de vidage REK = casque de vidage

Sous réserve de modifications ! 31/03/98 F 1

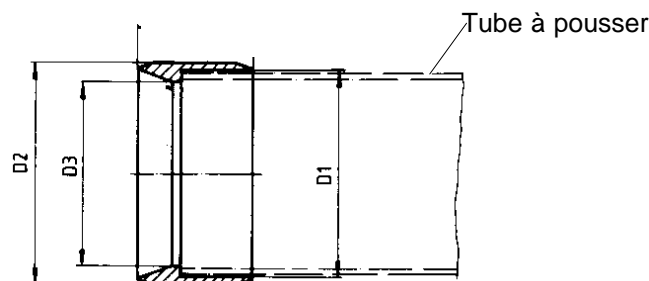
Tableau 2-5: Données techniques des casques en butée



Nota: En cas d'utilisation de casques de poussée et des casques en butée il faut veiller à ce que la paroi intérieure présente une surface lisse. Les tubes soudés en spirale doivent être lissés au niveau de la profondeur de montage des segments pour éviter une contrainte de poussée ponctuelle. Les soudures longitudinales disposent éventuellement de suffisamment de place dans l'espace entre les casques en butée. Ceci doit être vérifié.

2.6 Données techniques de la frette

(pour une coupe de dégagement ou bien la réduction du frottement de terrain à l'intérieur et à l'extérieur du tube).



Frettes	D 1 (mm)	D 2 (mm)	D 3 (mm)	Poids (kg)
RS 110	110	123	100	2,1
RS 160	162	176	145	5,1
RS 170	171	185	150	5,2
RS 220	222	240	200	8,2
RS 275	276	293	250	9,8
RS 325	327	343	303	12,4
RS 355	358	375	325	14
RS 370	371	390	353	15
RS 406	409	425	365	16
RS 420	422	440	380	17
RS 510	511	530	460	24
RS 610	613	640	560	34
RS 710	715	740	660	33
RS 810	815	840	760	37

Sous réserve de modifications ! 31/03/98 F 1

Tableau 2-6: Données techniques frette

3 Conception/ fonction

3.1 GRUNDORAM Description du procédé

Le GRUNDORAM est un pousse-tube à air comprimé qui entraîne des tubes en acier ouverts jusqu'à DN 2000 sans galet de blocage jusqu'à une longueur de 80 m. Le pousse-tubes est relié au tube à l'aide d'un casque de battage, d'un casque en butée et/ou d'un casque de vidange ou bien d'un adaptateur de vidange. Durant l'avancement, la terre s'accumule dans le tube. En utilisant un casque ou un adaptateur de vidage, la terre cumulée peut se détendre de même qu'elle peut être évacuée en partie. L'évacuation de la terre restante se fait après l'avancement à l'aide de l'air comprimé ou de l'eau ou avec les deux à la fois (voir notice de vidange).

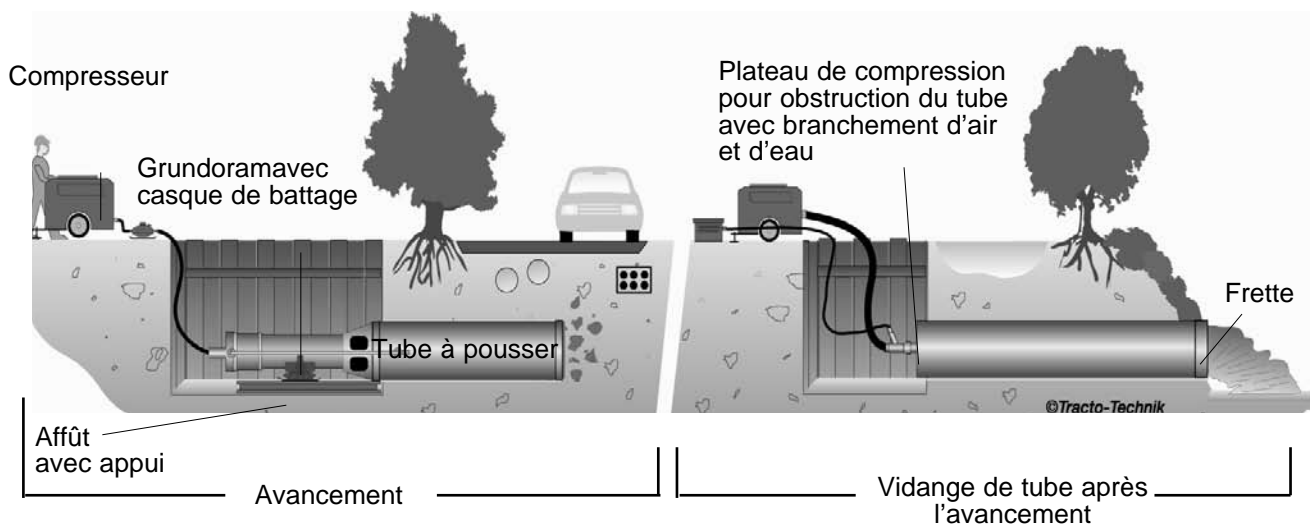


Fig. 3-1: GRUNDORAM – croquis du procédé

Puisque le compactage de la terre ne se fait qu'au niveau de l'épaisseur de l'anneau de coupe, on peut travailler avec un faible recouvrement et dans une fouille peu profonde. Le pousse-tubes entraîné par air comprimé présente un corps cylindrique avec un cône pour la fixation des différents casques. Le mini-machines disposent elles aussi d'un cône arrière. En cas de manque de place ou bien dans une fouille courte, la partie frontale du pousse-tubes peut être insérée dans le tube jusqu'au niveau du cône arrière, pour que seul le bout arrière de la machine (env. 50 cm) ne dépasse pas du tube. (Entraînement dans le tube – brevet). En règle générale, le GRUNDORAM est posé sur l'affût (brevet) et aligné précisément derrière le tube à l'aide d'un coussin gonflable.

Le cylindre de la machine est fabriqué en une seule pièce en acier, ce qui évite les points faibles. Dans le cylindre se trouve le piston traité qui est entraîné avec de l'air comprimé. Ce mouvement dégage des forces de poussée gigantesques de 900 kN à 20.000 kN. Afin de réduire le frottement du terrain à l'intérieur et à l'extérieur du tube, les frettes réalisent le dégagement nécessaire. Une lubrification à l'aide de frettes de graissage facilite encore d'avantage l'avancement du tube.

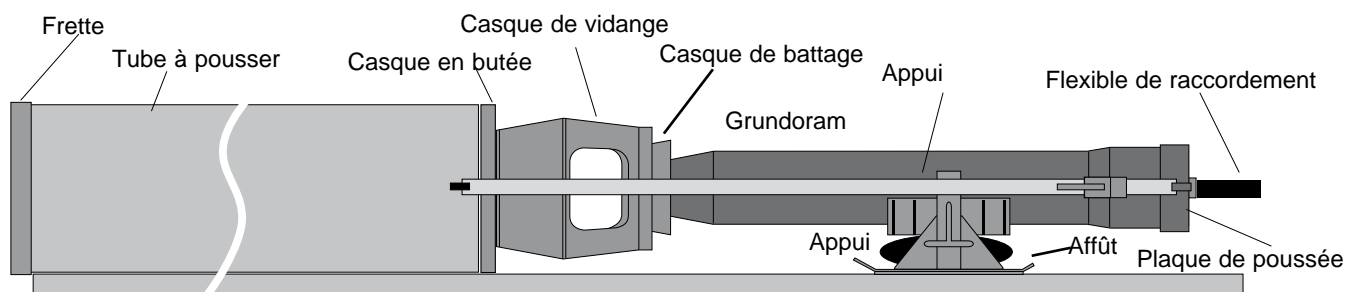


Fig. 3-2: GRUNDORAM avec tube à pousser

Le GRUNDORAM est entraîné par air comprimé. Il ne faut pas dépasser une pression max. de 7 bars. Une surpression peut causer des dommages à la machine. Une souspression réduit l'efficacité de la machine. Pour trouver une puissance satisfaisante, il faut veiller à ce que le débit d'air du compresseur soit suffisant et adapté au type de machine respectif (l/min.); pour la consommation d'air des différentes machines voir chapitre 2 « données techniques ».

La gamme de machines contient 14 types avec des diamètres entre 95mm et 600mm.

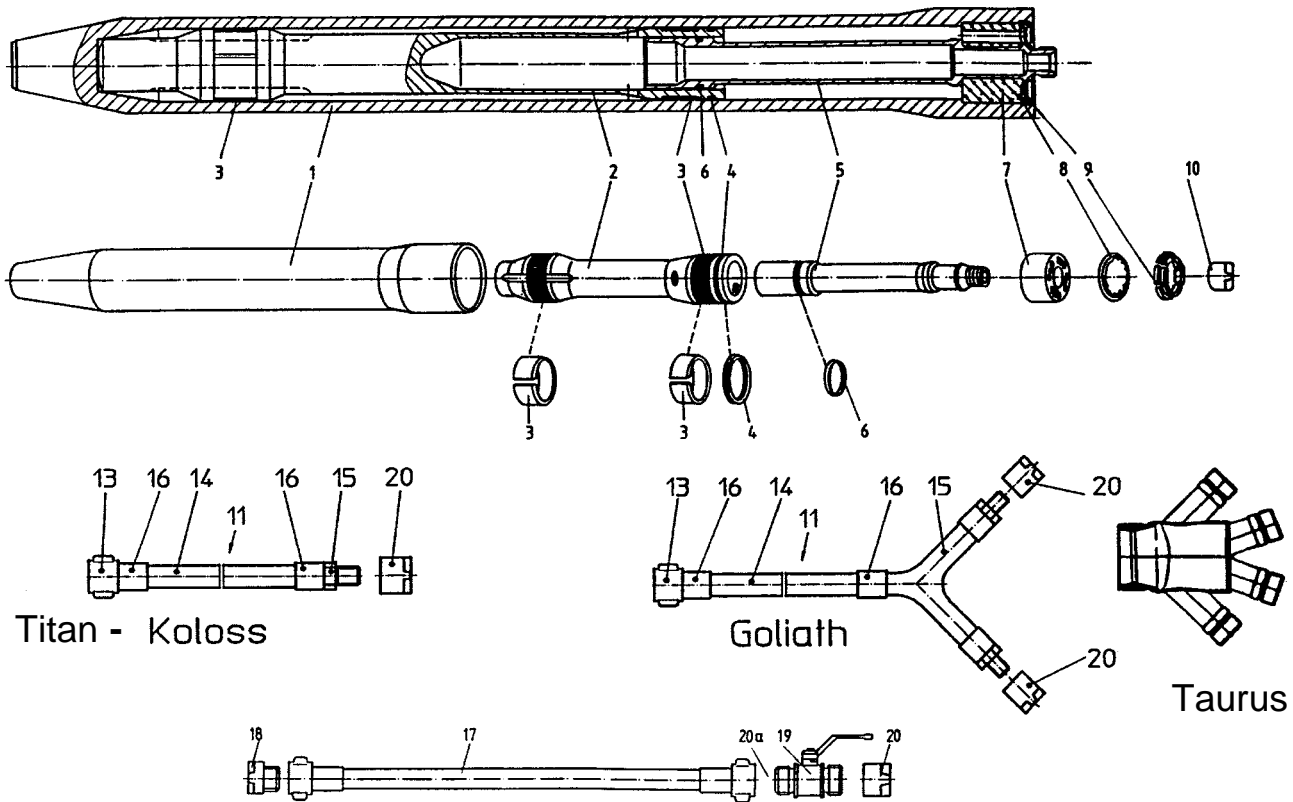
Attention: En utilisant un casque de battage, le tube se sertit par replis. Nous vous conseillons de soutenir le tube pour éviter d'éventuels changements de direction.



Les avantages du procédé GRUNDORAM du point de vue constructif et économique :

- L'avancement dynamique peut détruire des obstacles de même qu'il surmonte plus facilement les résistances de démarrage suite à un arrêt intermédiaire. L'exactitude droit au but est améliorée puisque la frappe dynamique détruit les différentes formations du sol au niveau du diamètre plutôt que de refouler les obstacles en entier en étant obligé de les chasser jusqu'au bout
- pas de galet de blocage, pas de vis sans fin qui pourrait bloquer
- faible durée de mise en oeuvre
- pas de venue d'eau en croisant des rivières
- recouvrement minimal, c.à.d. pas de fouilles onéreuses, puisque l'on peut travailler depuis une fouille de tube
- simple utilisation
- Adaptation à tous les diamètres de tubes avec casque de battage
- Transport avec VP et remorque possible
- Possibilité d'utilisation en vertical pour le fonçage de pieux ou de palplanches
- Les casques en butée cylindriques évitent un évasement du tube en acier, donc soudure à franc bord possible
- pas d'assemblage vissé au niveau du cylindre, donc par conséquent une grande capacité de charge, pas d'usure et pas d'affaiblissement du matériau
- Avancement dans le tube avec les mini machines courtes et puissantes
- Suspension élastique de la marche tournante, et par conséquent amortissement des vibrations.
- Technologie de vidage fiable (vidage partiel avec casque ou adaptateur)

3.1.1 Vue éclatée GRUNDORAM



- | | | | | | |
|-----|---|-------|---|-----------------------------------|---|
| 1 | Cylindre de machine | 10 | Ecrou de calage | avec robinet à boisseau sphérique | |
| 2 | Piston | 11 | Flexible de raccordement | sphérique | |
| 3 | Manchette de piston (jeu) | | avec adaptateur | 17 | Flexible de raccordement 2m*) |
| 4 | Joint torique piston | 13 | Raccord de flexible DN 105 | 18 | Vis de calage |
| 5-7 | Tige de pilotage avec bloc élastique et joint | 14 | Flexible de raccordement DN 105 ss. raccord | 19 | Robinet à boisseau sphérique avec filet à griffe*) des deux côtés |
| 5 | Tige de pilotage | 15 | Adaptateur, complet | 20 | Ecrou de calage |
| 6 | Joint de piston de la marche tournante | 16 | Douille à sertir pour flexible DN 105 | 20a | Ecrou de calage |
| 7 | Bloc élastique | 16 | Colliers de serrage flexible (jeu) en alternative | | |
| 8 | Bague de support | 17/19 | Flexible de raccordement | | |
| 9 | Bague segmentée | | | | |
- *) = au type Goliath 2 x
*) = au type Taurus 4 x (pas représenté)

Fig. 3-3: Vue éclatée

3.2 Fonction/conception - pièces détachées

3.2.1 Affût

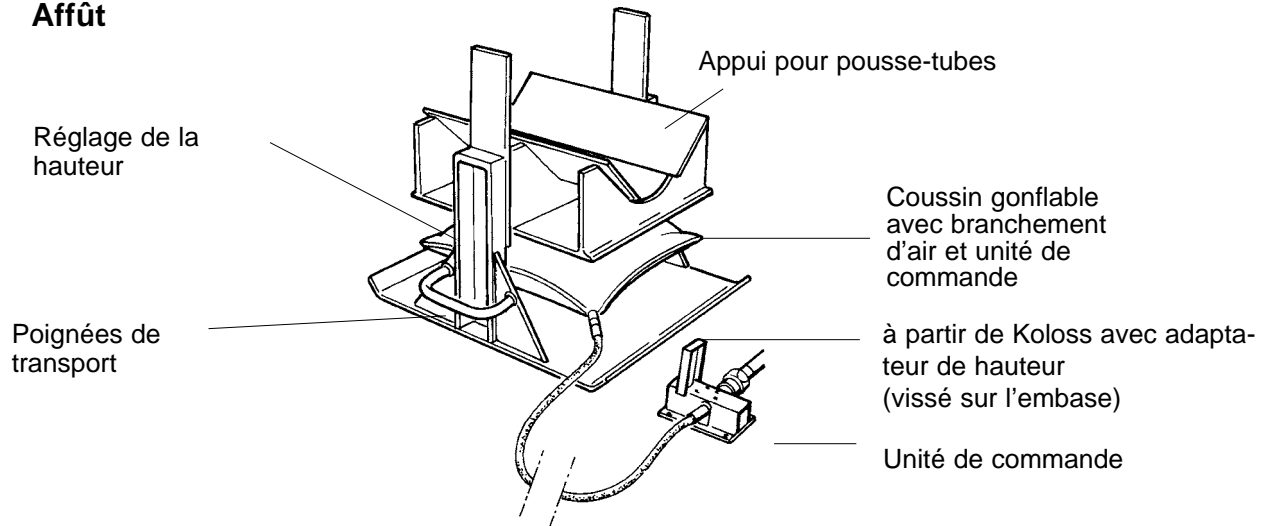


Fig. 3.2-1: Affût avec coussin gonflable

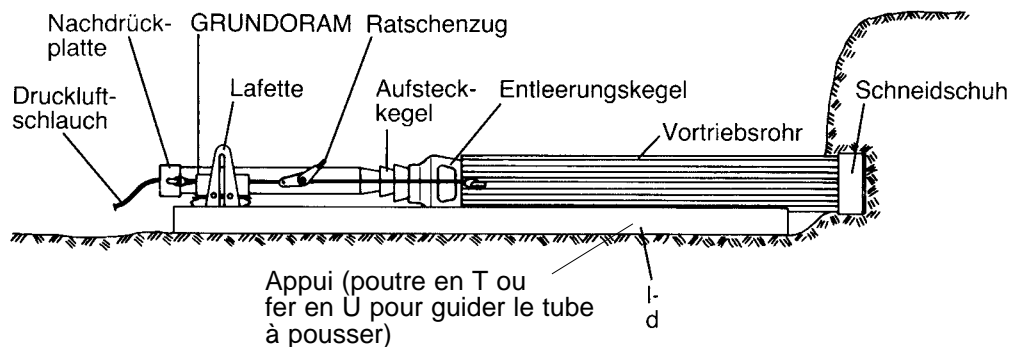


Fig. 3.2-2: Intégration de l'affût dans le système

La compensation en hauteur entre le tube et le GRUNDORAM se fait à l'aide d'un affût spécial. Un alignement axial exact de la machine derrière le tube est possible à l'aide de cet affût. La hauteur se règle aisément à l'aide d'un coussin gonflable avec une puissance de levage de 30 kN. Durant l'avancement, l'affût est tiré comme sur un chariot jusqu'au prochain tronçon de tube. La liaison avec le tube à pousser se fait à l'aide de sangles de textile. L'affût des grands pousse-tubes, tels que le Koloss, le Goliath, le Taurus est équipé d'un adaptateur de hauteur qui est vissé sur l'affût. On peut ainsi éviter de longs travaux onéreux pour construire des assises.

- Attention:**
- danger de blessure en montant et descendant l'affût
 - Vérifier que toutes les vis soient bien serrées
 - Vérifier les raccords des flexibles

3.2.2 Casque de poussée/casque de vidange/adaptateur de vidage/casque en butée

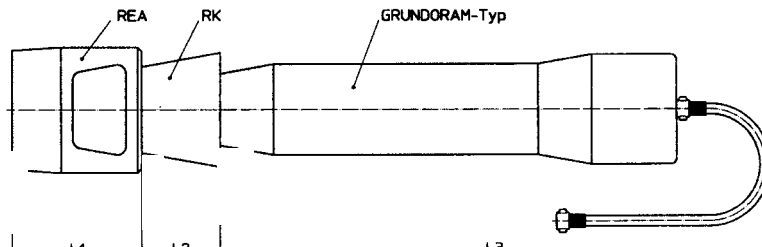


Fig. 3.2-3: Adaptateur de vidange en combinaison avec un casque de battage

GRUNDORAM doit s'intégrer parfaitement dans le tube soit avec sa tête conique ou les casques de poussée. En règle générale, les grands casques de poussée sont intégrés dans le tube à l'aide d'une pelle excavatrice ou d'une grue.

En raison de la liaison conique ferme, le tube a tendance de se sertir par replis. Dans ce cas précis, ou lorsque l'on utilise un casque de vidage ou un adaptateur de vidage, il faut se servir de coudes d'appui comme entretoise. Puisque les casques sont généralement plus grands que le tube même, ces appuis ponctuels faits d'équerres de fer plat évitent le soulèvement du tube et par conséquent la tendance du tube de se diriger vers le bas. Seul l'utilisation de casques en butée, dont le diamètre extérieur n'est pas plus grand que celui du tube à pousser, permet de disposer d'un appui du tube fiable. En règle générale, l'utilisation de casques en butée évite l'évasement des tubes à pousser.

Les casques et les casques en butée peuvent être combinés librement.

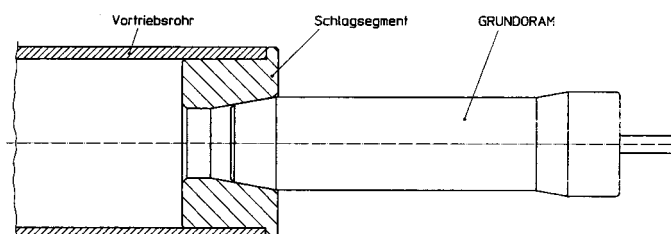


Fig. 3.2-4: GRUNDORAM avec des casques en butée reliés au tube à pousser

La partie extérieure des casques en butée est cylindrique et non conique comme un casque de poussée. En les installant dans le tube à pousser, ils ne peuvent pas s'échapper. Le GRUNDORAM se place axialement derrière le tube. Comme les tubes à pousser ne sont plus évasés, ils peuvent être soudés en bout à bout sans que l'intervenant soit obligé de traiter un bout de tube déformé. Les différents tronçons de tube peuvent être dotés d'un chanfrein de soudage avant la livraison.

Nota: En cas d'utilisation de casques en butée il faut veiller à ce que la paroi intérieure dispose d'une surface lisse. Les tubes soudés en spirale doivent être lissés au niveau de la profondeur de montage des segments pour éviter une contrainte de poussée ponctuelle. Les soudures longitudinales disposent de suffisamment de place dans l'espace entre les différents casques en butée. Autrement, on risque une rupture des soudures et la formation de fissures.

3.2.3 Frette

Respecter aussi ATV Folio A 125

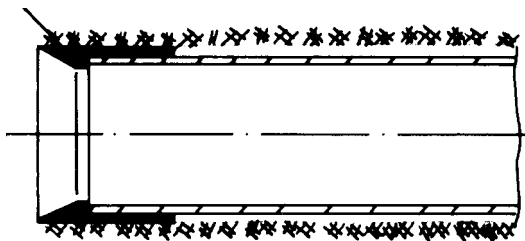


Fig. 3.2-5: Coupe de dégagement tout autour du tube à l'extérieur et à

La frette sert à assurer:

1. le renforcement du profil du tube pour pouvoir détruire des obstacles encore plus grands.
2. la réduction du frottement du terrain (force d'adhérence du sol sur le train de tube) par ébavurage à l'intérieur et à l'extérieur.
3. la protection d'un revêtement extérieur du tube (isolation aux tubes de produit).



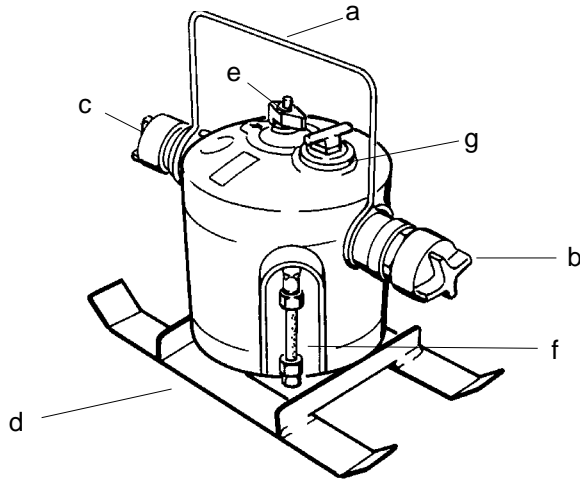
La conception de la frette influence la précision de l'emmanchement. L'orifice est conique pour limiter au maximum le dégagement du sol vers l'extérieur. La frette peut être considérée comme pièce finie. Données techniques voir chap. 2 page 6/2). Elle est généralement appliquée sur la partie frontale du tube en acier. La frette est réutilisable

Au cas où on se servirait d'anneaux en fer plat comme frettes, ceux-ci doivent être fermés et soudés solidement. Il faut qu'elles soient rectifiées en biais pour éviter une résistance de pointe trop importante.

3.2.4 Sangles de serrage

La machine est reliée au tube par un arrêt par cliquet et des sangles. La fixation sur le tube se fait avec deux anneaux et des mousquetons. Au bout du pousse-tubes se trouve une plaque de poussée dotée de crochets qui peut servir de point d'attache. Les sangles sont serrées à l'aide d'arrêts par cliquet (voir dessin 3-2).

3.2.5 Huileur



- a Poignée de transport
- b Prise d'air sur compresseur (1 1/2" ou 2" filet à griffe)
- c Prise d'air sur compresseur (1 1/2" ou 2" filet à griffe)
(1" raccord mody sur David et Atlas)
- d Cadre de base
- e Vis de réglage
- f Jauge d'huile
- g Tubulure de remplissage

Fig. 3.2-6: Huileur à brouillard pour la lubrification du GRUNDORAM

Le pousse-tubes doit toujours être bien lubrifié. Seule une huile de haute qualité peut garantir une lubrification satisfaisante. GRUNDO-OIL répond à toutes les exigences et évite le givrage à l'intérieur de la machine. GRUNDO-OIL est un lubrifiant non toxique, biodégradable et protégeant les flexibles. L'huileur à brouillard est nécessaire pour la lubrification de la machine. Il assure une lubrification homogène et se branche entre le compresseur et la machine. L'huile est pulvérisée et transportée dans la machine avec de l'air comprimé. Le débit d'huile peut être réglé sur 5 niveaux à l'aide d'une poignée qui se trouve sur l'huileur. Pendant le transport, la poignée doit être mise à zéro.

Attention: Ne jamais dévisser le bouchon d'huile sous pression.

En fonction du type de GRUNDORAM, il faut respecter les réglages suivants pour la consommation.

Valeurs indicatives pour le débit d'huile :

GRUNDORAM	Réglage sur la poignée		Consommation l/h
	3,5 l huileur	7,5 l huileur	
DAVID	2-3	-	0,2-0,3
MINI-ATLAS	2	-	0,5-0,6
ATLAS	2	-	0,5-0,6
TITAN	2	-	0,6-0,7
MINI-Olymp	1-2	5	0,7-0,8
Olymp	1-2	5	0,7-0,8
HERKULES	-	4	1,0
MINI-GIGANT	-	2-3	1,2
GIGANT	-	2-3	1,2
KOLOSS	-	2	1,5
GOLIATH	-	2	2,0
TAURUS	-	2	3,0

Nota: En hiver, augmentez le réglage d'un niveau par rapport aux indications du tableau. Le niveau du graisseur doit être contrôlé au niveau de la jauge.

3.2.6 Robinet à boisseau sphérique

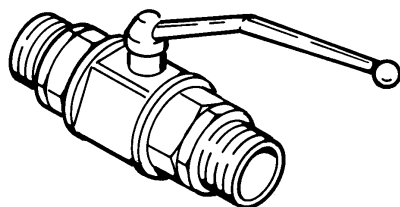


Fig. 3.2-7: Robinet à boisseau sphérique avec filet à griffe (pour les types David et Atlas avec raccord Mody)

Un robinet à boisseau sphérique pour un flexible d'air comprimé 1 ½" ou 2" règle le débit d'air ou bien la puissance du pousse-tubes en fonction du besoin et en fonction de la position du levier du robinet.



**Durant l'avancement, il est interdit de rester dans la fouille.
Le robinet à boisseau sphérique doit être installé à l'extérieur de
la fouille pour être manipulé à l'extérieur de la fouille.**

En cas de grand débit d'air ou en utilisant plusieurs compresseurs, il faut se servir de distributeurs. En utilisant 2 compresseurs branchés en parallèle, il faut installer des clapets anti-retour pour que l'air comprimé ne soit pas chassé d'un compresseur vers l'autre. Les clapets anti-retour doivent être branchés directement au T qui relie les deux flexibles à air comprimé. Il faut veiller à ce que les clapets anti-retour soient installés dans le même sens (respecter le sens des flèches).

3.2.7 Ensemble de flexibles

L'ensemble de flexibles comprend:

1. Le flexible machine
2. 20 m de flexible à air comprimé 1 1/2" jusqu'à Herkules (...à partir de Mini-Gigant 2")
3. Robinet à boisseau sphérique 1 1/2" jusqu'à Herkules (...à partir de Mini-Gigant 2")
4. 2 m de flexible de raccordement 1 1/2" jusqu'à Herkules (...à partir de Mini-Gigant 2") depuis le robinet à boisseau sphérique vers le graisseur
5. pour Titan jusqu'à Herkules 2 m de flexible depuis l'huileur vers le distributeur 1 1/2" filet à griffe (Entrée) sur 2 x 1" raccord Mody (Sortie), Clapet anti-retour
6. Pour Titan jusqu'à Herkules 2 x 10 m de flexible enroulé avec raccord Mody vers le compresseur
7. à partir de Gigant distributeur 2" filet à griffe (Entrée) sur 4 x 1" raccord Mody (Sortie), clapet anti-retour
8. A partir de Gigant 4 x 10 m de flexible enroulé vers un ou deux compresseur(s).

Utilisation du système de réchauffement d'air MAXITHERM

à partir du distributeur :

- Flexible de raccordement machine
- 20 m de flexible d'air comprimé
- Robinet à boisseau sphérique
- 2 m de flexible de raccordement 1 1/2" ou 2" du robinet vers le Maxitherm
- Maxitherm



- 2 m de flexible de raccordement 1 1/2" ou 2" du Maxitherm vers le graisseur
- Graisseur
- 2 m de flexible de raccordement 1 1/2" ou 2" du graisseur vers le distributeur
- 2 x 10 m ou bien 4 x 10 m de flexible enroulé avec raccord Mody vers le compresseur

(voir aussi schéma de branchement dans le chap. 6.4.1).

3.2.8 Kit de service

Le kit de service permet la réalisation d'un entretien correct du pousse-tube.

Voir liste des accessoires TT (caisse à outils)

3.2.9 Dispositif de sécurité pour le fonctionnement (dispositif spécifique pour le vidage de tube)

- Robinet à boisseau sphérique ou bien robinet d'arrêt (à l'extérieur de la fouille)
- Verrouillage de sécurité pour les raccords
- Affût
- Serrage avec arrêt par cliquet



Ne jamais resserrer le système durant l'avancement (machine en marche) !

4 Transport

4.1 Transport du GRUNDORAM



Le GRUNDORAM doit être transporté uniquement sur une surface plane et solide. Arrimez bien la machine et les composants!



Ne dépassez pas la charge maximale autorisée des véhicules de transport!

Ne portez jamais la machine par le flexible (il risque d'être endommagé).



Charges suspendues! Utilisez du matériel d'élinguage approprié!

Préparatifs du transport:

- Avant le transport de le graisseur, mettez la poignée de le graisseur en position 0 et mettez en place les bouchons de protection.

Si la manipulation d'une machine de gros diamètre s'avère impossible, portez-la avec des élingues que vous avez installées auparavant en double tour.

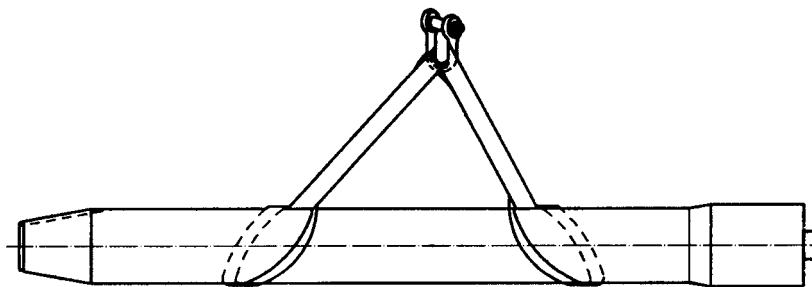
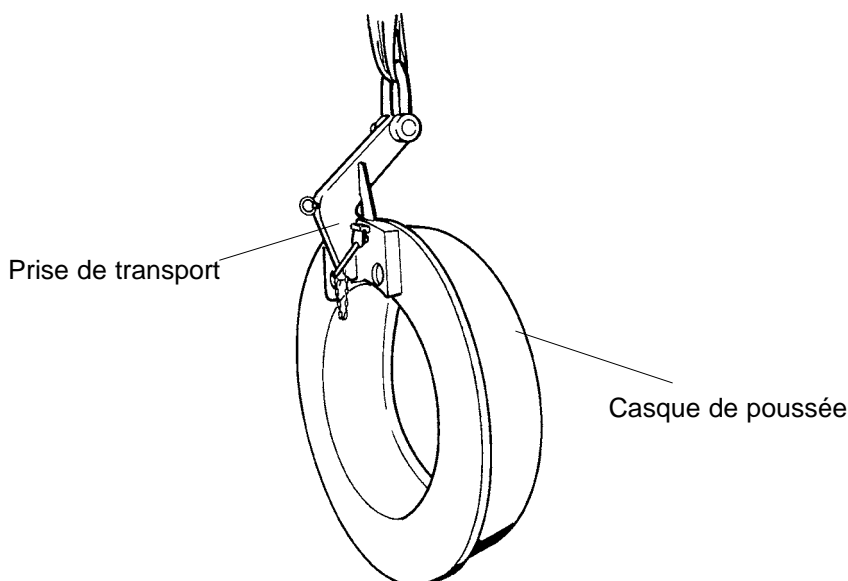


Abb. 4-1: GRUNDORAM-Transport

4.2 Transport de casques de poussée et de vidange (grands et lourds)



**Fig. 4-2: Dispositif de transport pour le casque de poussée
GRUNDORAM Taurus**

Les grands casques de poussée ne peuvent être soulevés qu'avec un dispositif de levage. Ces casques de poussée disposent d'orifices spécifiques adaptés pour le dispositif de transport. Les boulons sont sécurisés avant que l'engin ne soit soulevé.

Le dispositif de transport est conçu de la sorte que le casque de poussée puisse être intégré dans le tube aisément.

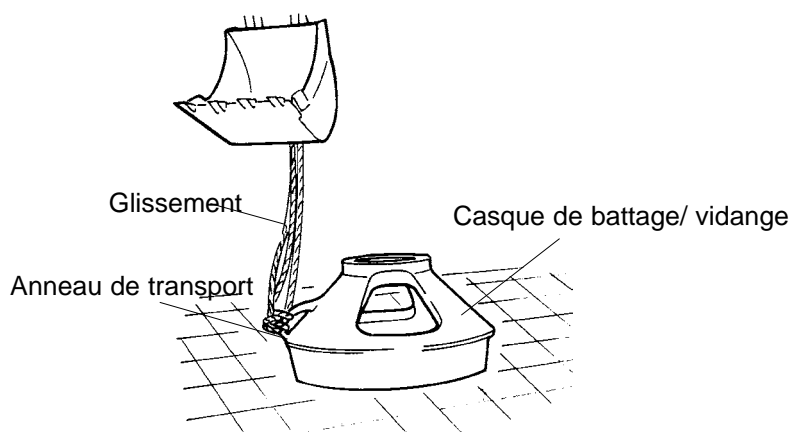


Fig. 4-3: Transport du casque de battage/de vidange

Les casques de battage/ vidange lourds ne peuvent être soulevés qu'avec un dispositif de levage. Pour la fixation d'un glissement, l'engin dispose d'un anneau de transport.

4.3 Transport et montage de casques en butée grands / lourds

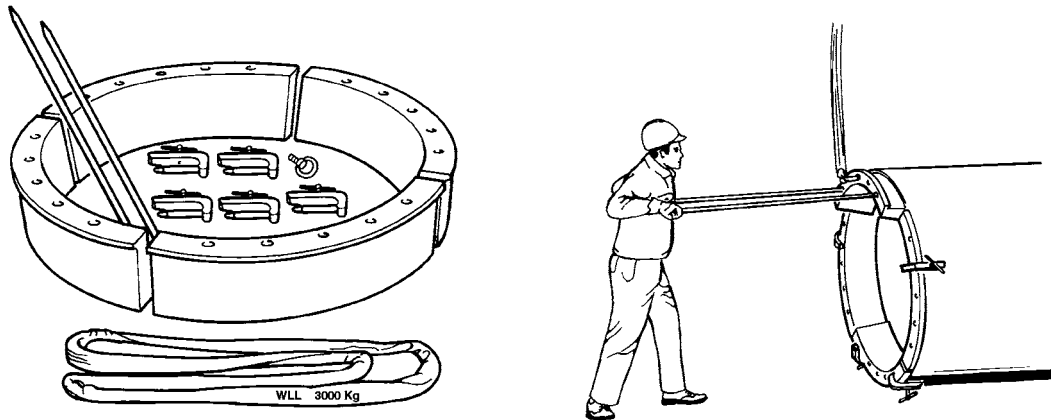


Fig. 4-4: Transport et montage des casques en butée

Les casques en butée (à partir de RSS 7110) ne peuvent être intégrés dans les tubes qu'à l'aide d'un dispositif spécifique. Dans les différents segments se trouvent des orifices pour visser des anneaux. Le segment est pris en compte avec un glissement. Le segment peut être installé dans le tube avec deux clés de montage et fixé avec des supports qui sont ôtés après la mise en place du dernier segment.



5 Préparation de chantier

5.1 Généralités

Un avancement de tube réussi ne demande pas que des connaissances approfondies sur l'installation, mais aussi une recherche à temps de tous les paramètres qui peuvent influencer les travaux d'avancement.

Avant de démarrer les travaux, il faut trouver des réponses aux questions suivantes :

Visite du chantier

- De quel sol s'agit-il?
- Est-ce que l'endroit d'utilisation est bien accessible?
- Quel est le meilleur endroit pour placer le compresseur?
- Est-ce que les flexibles d'alimentation du compresseur vers la machine sont-ils assez longs?
- Déterminer la longueur de la fouille de départ en fonction de la longueur des tubes à pousser
+ de la machine et la profondeur.
- Déterminer la taille de la fouille d'arrivée.
- Un épuisement est-il nécessaire ?
- Faut-il prendre des mesures spécifiques de sécurité/ de verrouillage ?

Préparation du chantier

- Dans quelle profondeur le tube doit-il être entraîné ?
- Faut-il réaliser des travaux de soutènement?
- Existe-t-il une fondation solide, ou a-t-on réalisé un lit de gravier ?
- Existe-t-il une poutre en T comme appui pour le tube et la machine ?
- Est-ce que tous les plans de lignes existantes à croiser sont présents?
- Toutes les autorisations ont-elles été accordées?
- Est-ce que tous les documents de chantier sont disponibles (plans de pose, etc.)?
- Est-ce qu'il faut respecter des consignes régionales (temps de forage, consignes de mines, mesures contre les bruits, exigences des habitants, etc.)?
- Le tube à pousser correctement dimensionné est-il présent ?
- Les soudeurs qualifiés sont-ils disponibles ?
- Un dispositif de levage (pelle excavatrice) est-il présent ?
- Quelles sont les longueurs d'avancement ?
- En cas d'accident ou d'absence de résultat - qui en porte la responsabilité (VOB)?



- Est-ce que le chantier est préparé comme convenu?
- Est-ce que toutes les mesures de sécurité ont été prises en compte?
- Est-ce que les opérateurs sont formés et préparés?
- Est-ce que le chantier a été correctement délimité (cônes, rubans de signalisation, bateaux, panneaux, clignotants, etc.)? Il faut limiter les travaux au niveau des routes et des trottoirs! Protéger toute la zone de travail!

5.2 Sélection du pousse-tubes en fonction du diamètre du tube et de la longueur d'avancement

En fonction du diamètre de tube et la longueur d'avancement, on recommande l'utilisation des pousse-tubes suivants. On se base sur un sol moyennement sablonneux. C'est pourquoi, il est possible de pousser des diamètres plus grands avec un pousse-tubes moins gros, si un sol plus favorable le permet. De même qu'il est possible de pousser des tubes d'un diamètre moins grand que celui prévu pour la machine préconisée. Les diamètres mini à pousser sont stipulés dans les données techniques au chap. 2

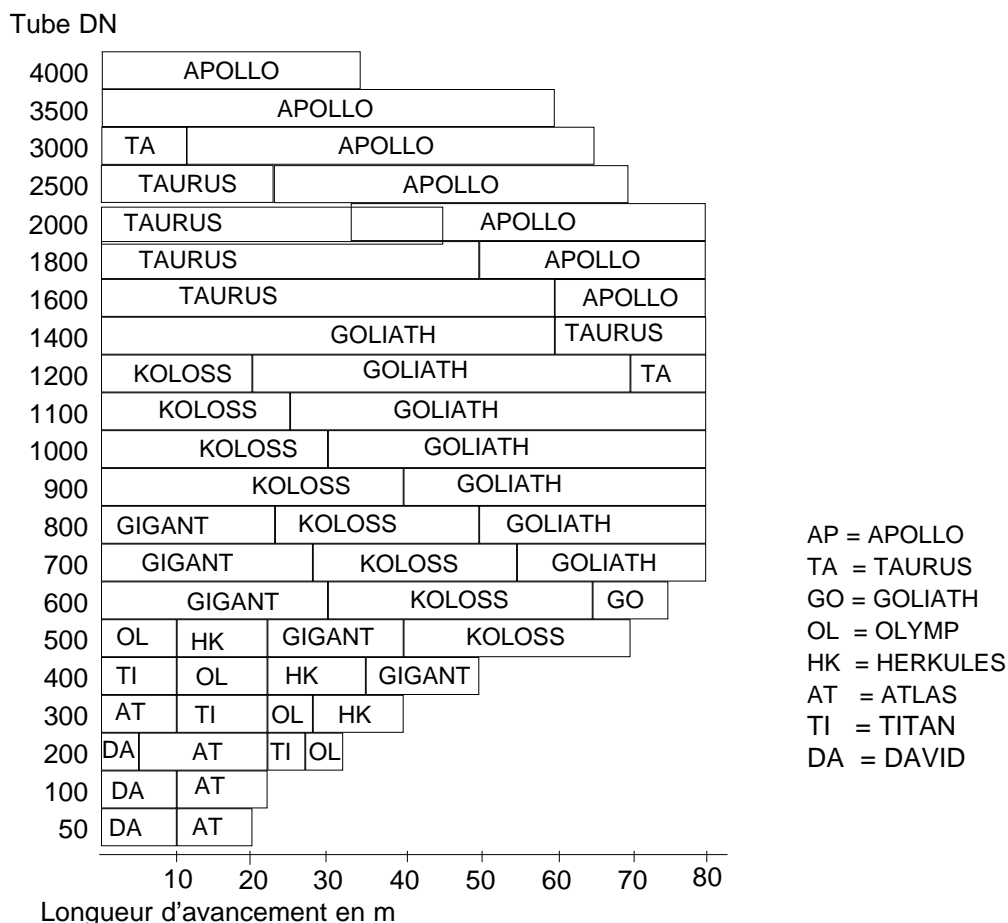


Tableau 5.2-1: Sélection du pousse-tubes en fonction du diamètre de tube et la longueur d'avancement

5.3 Préparation des fouilles de départ et d'arrivée

5.3.1 Directives pour les fouilles

Pour les fouilles de départ et d'arrivée, ce sont les directives de l'OLAA travaux de génie civil et la DIN_4124 qui sont en vigueur. Si, lors de préparatifs, un opérateur doit être présent en plus du tube à pousser ou du pousse-tubes GRUNDORAM, les espaces de travail doivent disposer d'une largeur minimale de 50 cm, si les critères pour la réalisation d'une fouille de tube sont remplies, les largeurs minimales doivent être relevées dans le tableau suivant.

Diamètre extérieur de tube d (m)	Largeur minimale b	
	Fouille boisée (m)	Fouille en talu (m)
jusqu'à 0,40	d + 0,40	d + 0,40
+ 0,40 - 0,80	d + 0,70	d + 0,40 β = 60°
+ 0,80 - 1,40	d + 0,85	d + 0,70 β = 60°
+ 1,40	d + 1,00	

Tableau 5.3-1: Largeurs minimales pour les fouilles avec espace de travail accessible selon DIN 4124

Les conditions générales pour l'utilisation de fouilles non boisées avec des parois verticales ou avec des talus se trouvent dans DIN 4224. Si un soutènement est nécessaire, un soutènement normal selon DIN_4124 peut être réalisé pour une profondeur jusqu'à 3 mètres. Or, il faut tenir compte des charges supplémentaires dues aux engins de construction qui peuvent se trouver en bord de fouille.

Attention!

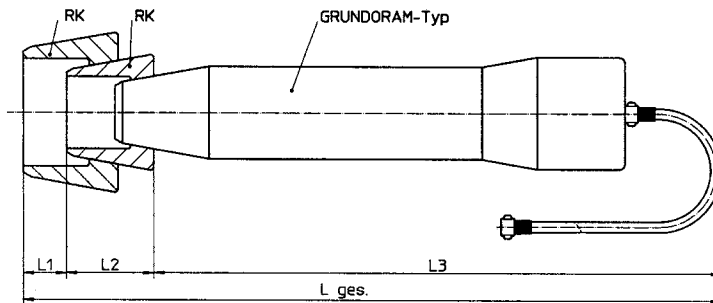
Protéger les fouilles contre les risques d'éboulement!

Les fouilles d'une profondeur d'1,20m ou plus doivent être sécurisées selon les directives!

Les opérateurs sont tenus de porter un casque et un protège oreilles!

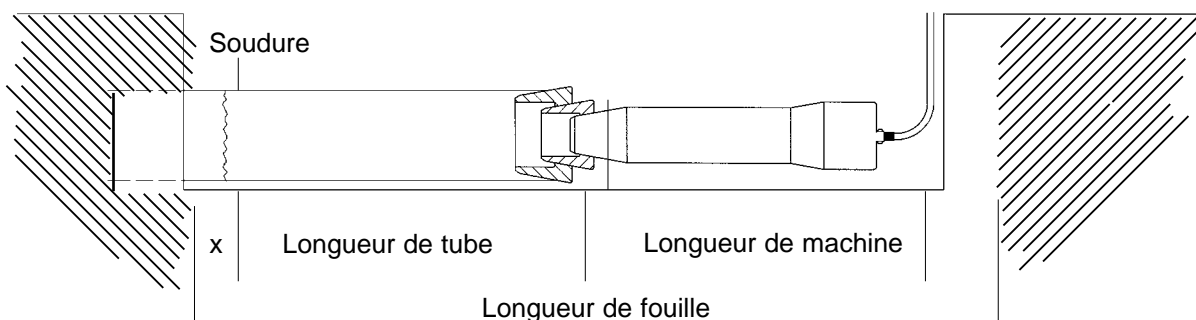
Durant l'avancement, il est interdit de rester dans la fouille.

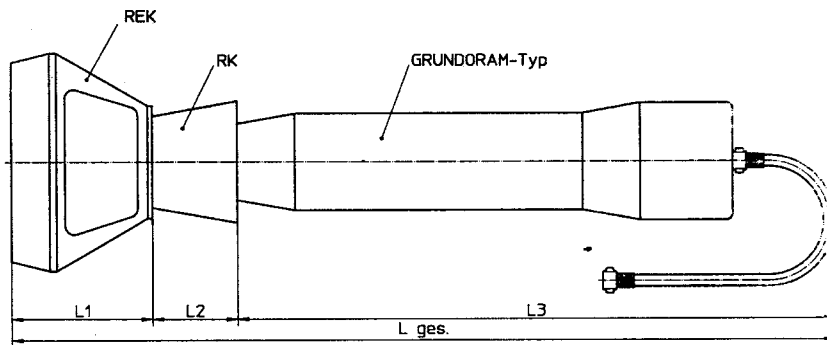


5.3.2 Calcul de la longueur de la fouille en utilisant des casques de poussée


GRUNDORAM-		L1	RK	+ L2 par saut 50	+ L2 par saut 100	+ L2 par saut 200	L3
TITAN	∅ 145	140	13 13 18	20	50	65	1880
OLYMP	∅ 180	140	18 19 24	20	50	65	1990
MINI-OLYMP	∅ 180	respectivement plus court de 670mm que L3 + L _{tot} d'OLYMP					
HERKULES	∅ 216	140	18 19 24	20	50	65	2190
GIGANT	∅ 270	140	23 28 33 23 38 43	20	50	65	2324 2324
MINI-GIGANT	∅ 270	respectivement plus court de 930mm que L3 + L _{tot} de GIGANT					
KOLOSS	∅ 350	140	33 33 38 33 38 43	20	50	65	2810 2810
GOLIATH	∅ 460	140	43 43 48 43 48 53 43 58 63		50	65	3275 3275 3275

Tableau 5.3-2: Calcul de longueur de la fouille en utilisant des casques de poussée
La longueur de la fouille correspond à la somme de L_{tot} plus longueur d'avancement + cote x voir figure en bas



5.3.3 Calcul de la longueur de la fouille en utilisant des casques de vidange


GRUNDORAM-	REK	tube d'avance- ment	L1	RK	L2	L3	L _{tot}
TITAN Ø 145	33 000 400	406	500	13 13 18 +18 19 24 +23 28 33	90	1880	2470
OLYMP Ø 180	33 000 400	406	500	18 19 24 +23 28 33	70	1990	2560
OLYMP Ø 180	43 000 500	508	600	18 19 24 +23 38 43	95	1990	2685
MINI- OLYMP Ø 180	respectivement plus court de 670mm que L ₃ + L _{tot} d'OLYMP						
HERKU- LES Ø 216	33 000 400	406	500	18 19 24 +23 28 33	70	2190	2760
HERKU- LES Ø 216	43 000 500	508	600	18 19 24 +23 38 43	95	2190	2885
HERKU- LES Ø 216	43 000 600	609	580	18 19 14 +23 38 43	55	2190	2825
GIGANT Ø 270	33 000 400	406	500	23 28 33	40	2324	2964
GIGANT Ø 270	43 000 500	508	600	23 38 43	70	2324	2994
GIGANT Ø 270	43 000 600	609	580	23 38 43	30	2324	2934
GIGANT Ø 270	43 000 800	812	590	23 38 43	30	2324	2044
MINI- GIGANT Ø 270	respectivement plus court de 930mm que L ₃ + L _{tot} de GIGANT						
KOLOSS Ø 350	33 000 400	406	500			2800	3300
KOLOSS Ø 350	43 000 500	508	600	33 38 43	70	2810	3480
KOLOSS Ø 350	43 000 600	609	580	33 38 43	30	2810	3420
KOLOSS Ø 350	43 000 800	812	590	33 38 43	30	2810	3430
KOLOSS Ø 350	43 001 000	1000	585	33 38 43	30	2810	3425
GOLIATH Ø 450	43 000 600	609	580			3280	3860
GOLIATH Ø 450	43 000 800	812	590			3280	3870
GOLIATH Ø 450	43 001 000	1000	585			3280	3865
GOLIATH Ø 450	43 001 200	1200	700			3280	3980
GOLIATH Ø 450	43 001 400	1400	1180			3280	4460

Tableau 5.3-3: Calcul de la longueur de fouille en utilisant des casques de vidange

Exemple de calcul

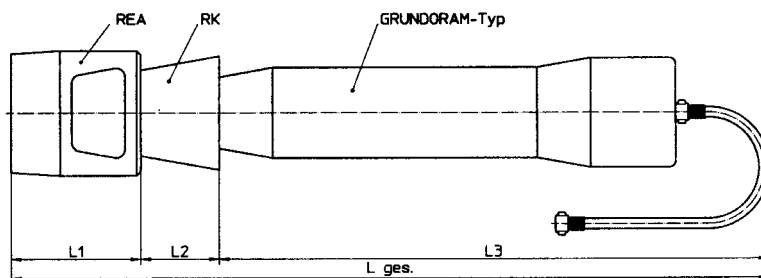
pour des longueurs de fouille en poussant un tube en acier avec le système GRUNDORAM:

Exemple : GRUNDORAM Type HERKULES Ø 216 mm

Tube en acier Ø 508 x 10 mm avec casque de vidage REK 43 000 500

Éléments :		Longueur (voir tableau)	
1.	Machine L3		2190 mm
2.	Casques nécessaires L2	+	95 mm
3.	Casque de vidage REK 43 000 500	+	600 mm
4.		+	
5.		+	
6.	Longueur du tronçon	+	6000 mm
7.	Supplément espace de travail*	+	500 mm
		<hr/>	
	Longueur de fouille		9385 mm
		<hr/> <hr/>	

*valeur expérimentale

5.3.4 Calcul de la longueur de la fouille en utilisant un adaptateur de vidange


Tableau, voir page suivante



GRUNDORAM-	REA	L1	RK	L2	L3	Lon- geur	tube d'avance ment
TITAN Ø 145	145 180 13	350			1925	2175	159
TITAN Ø 145	205 230 19	300	13 13 18 +18 19 24	105	1880	2285	219
TITAN Ø 145	260 290 23	300	13 13 18 +18 19 24 +23 23 28	100	1880	2280	273
TITAN Ø 145	305 330 28	300	13 13 18 +18 19 24 +23 28 33	130	1880	2310	323
TITAN Ø 145	345 390 33	350	13 13 18 +18 19 24 +23 28 33 +33 33 38	145	1880	2375	368
TITAN Ø 145	380 425 38	350	13 13 18 +18 19 24 +23 38 43	145	1880	2375	419
OLYMP Ø 180	145 180 13	350			1968	2318	159
OLYMP Ø 180	205 230 19	300	18 19 24	85	1900	2285	219
OLYMP Ø 180	260 290 23	300	18 19 24 +23 23 28	80	1900	2280	273
OLYMP Ø 180	305 330 28	300	18 19 24 +23 28 33	110	1900	2310	323
OLYMP Ø 180	345 390 33	350	18 19 24 +23 28 33 +33 33 38	125	1900	2375	368
OLYMP Ø 180	380 425 38	350	18 19 24 +23 38 43	125	1900	2375	419
MINI-OLYMP Ø 180	respectivement plus court de 670 mm que L3 + L _{tot} d'OLYMP						
HERKULES Ø 216	145 180 13	350			2258	2608	159
HERKULES Ø 216	205 230 19	300	18 19 24	85	2190	2575	219
HERKULES Ø 216	260 290 23	300	18 19 24 +23 23 28	80	2190	2570	273
HERKULES Ø 216	305 330 28	300	18 19 24 +23 28 33	110	2190	2600	323
HERKULES Ø 216	345 390 33	350	18 19 24 +23 28 33 +33 33 38	125	2190	2665	368
HERKULES Ø 216	380 425 38	350	18 19 24 +23 38 43	125	2190	2665	419
GIGANT Ø 270	205 230 19	300			2380	2680	219
GIGANT Ø 270	260 290 23	300	23 23 28	55	2324	2679	273
GIGANT Ø 270	305 330 28	300	23 28 33	85	2324	2709	323
GIGANT Ø 270	345 390 33	350	23 28 33 +33 33 38	100	2324	2774	368
GIGANT Ø 270	380 425 38	350	23 38 433	100	2324	2774	419
MINI-GIGANT Ø 270	respectivement plus court de 930mm que L3 + L _{tot} de GIGANT						

Tableau 5.3-4 Calcul de la longueur de fouille en utilisant un adaptateur de vidange

Exemple de calcul

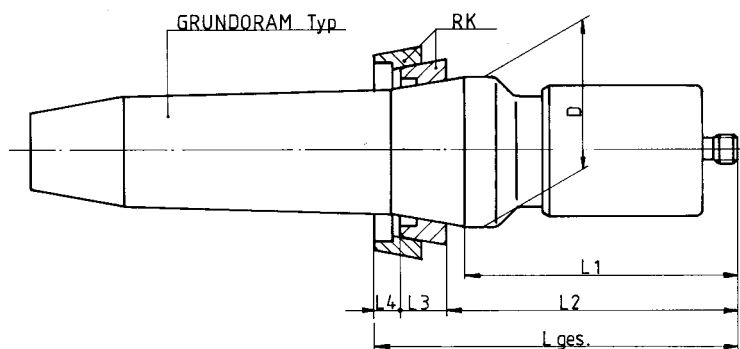
pour des longueurs de fouille en poussant un tube en acier avec le système GRUNDORAM :

Exemple : GRUNDORAM Type HERKULES Ø 216 mm

Tube en acier Ø 508 x 10 mm avec adaptateur de vidage REA 345 390 33

Eléments :	Longueur (voir tableau)	
1. Machine L3		2190 mm
2. Casques nécessaires L2	+	95 mm
3. Casque de vidange REK 43 000 500	+	350 mm
4.	+	
5.	+	
6. Longueur du tronçon	+	6000 mm
7. Supplément espace de travail*	+	500 mm
 Longueur de fouille		 9135 mm

*valeur expérimentale

5.3.5 Calcul de la longueur de fouille en utilisant un pousse-tubes MINI avec cône arrière


GRUNDORAM-	L3	RK			+ L4 par saut 50	+ L4 par saut 100	+ L4 par saut 200	L1	L2	D
MINI-OLYMP Ø 180	140	23	23	28	20	50	65	320	329	230
MINI-GIGANT Ø 270	140	33	33	38	20	50	65	390	434	330

Tableau 5.3-5: Calcul de la longueur de fouille en utilisant des poussetubes MINI

5.3.6 Les caractéristiques du tube à pousser

Seuls des tubes en acier peuvent être poussés directement avec le GRUNDORAM. Il faut respecter les directives concernant le dimensionnement des tubes de guidage et des fourreaux en acier contre la pression du sol et les charges de trafic.

Les tubes en acier peuvent être soudés en longueur ou en spirale (DIN 2458/1626), de même qu'ils peuvent être sans soudure, lisse ou enrobés de polyéthylène. L'épaisseur de la paroi des tubes est à dimensionner correctement en fonction du diamètre et la longueur d'avancement pour que la force de frappe appliquée puisse surmonter la résistance de pointe et le frottement du terrain sans que le tube ne soit endommagé.

Nota: Respectez également les consignes des différents opérateurs et exploitants des tubes

Le diamètre dépend notamment de la tâche à accomplir. En outre, pour de différentes raisons, on peut choisir un diamètre de tube plus important puisqu'un petit diamètre de tube peut déstabiliser le tube en cas de grandes longueurs d'avancement
La conséquence serait une perte du cap.

En utilisant des tubes en acier comme fourreaux pour des tubes d'eaux usées, il vaudrait mieux utiliser un tube plus grand en raison du dénivelé demandé, pour avoir la possibilité d'égaliser le niveau du tube de produit dans le fourreau.

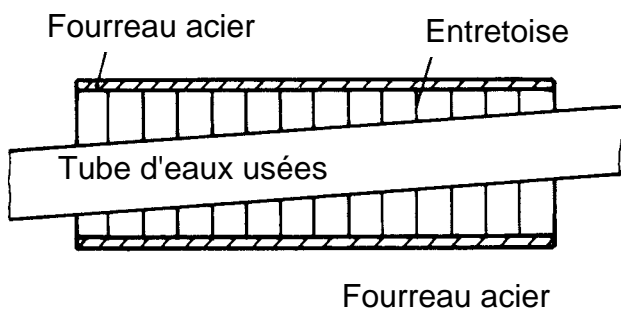


Fig. 5.3-6: Adaptation de dénivelé



Epaisseur mini de la paroi (mm) pour l'installation de fourreaux St 37-2 lors de l'avancement de tube			
		Longueurs d'avancement jusqu'à (y compris)	
DN	Da (mm)	25 m	50m
100	114,3	(6,1)	-
125	139,7	(6,1)	-
150	168,3	(6,1)	-
200	219,1	6,2	-
250	273,0	6,2	-
300	323,9	6,3	(12,2)
350	355,6	6,6	(12,2)
400	406,4	7,1	12,3
500	508,0	8,2	12,4
600	610,0	9,2	12,6
700	711,0	10,3	13,4
800	813,0	11,4	14,4
900	914,0	12,6	15,5
1000	1016,0	13,8	16,6
1200	1220,0	16,5	19,2
1400	1420,0	19,1	21,7
1600	1620,0	21,8	24,4

Tableau 5.3-7: Epaisseur de la paroi en fonction du diamètre de tube et de la longueur d'avancement

Les diamètres de tube dépassant les 1600 sont à dimensionner au cas par cas. Les épaisseurs de la paroi entre parenthèses sont valables en combinaison avec la longueur d'avancement uniquement en condition optimale.

Lors du dimensionnement des épaisseurs de la paroi, il faut respecter les directives en vigueur pour le calcul statique des tubes à pousser. (GW 312 et A-161).

5.3.7 Longueur d'avancement recommandée en fonction du diamètre de tube

La formule de calcul pour déterminer la longueur d'avancement recommandée pour un diamètre de tube connu est valable jusqu'à environ 800 mm pour des petits diamètres de tube:

Diamètre de tube en mm divisé par 10, égale
 Longueur d'avancement en m,
par conséquent, p.ex. tube DN 200 jusqu'à max. 20m

La relation doit être respectée pour conserver la précision droit au but.

5.3.8 Raccord de tube

Les différents tronçons de tube doivent être soudés selon les règles de l'art, en bout à bout et parfaitement dans l'axe. Tous les tubes doivent être bien soudés et parfaitement étanches, notamment en raison de la vidange qui suit.

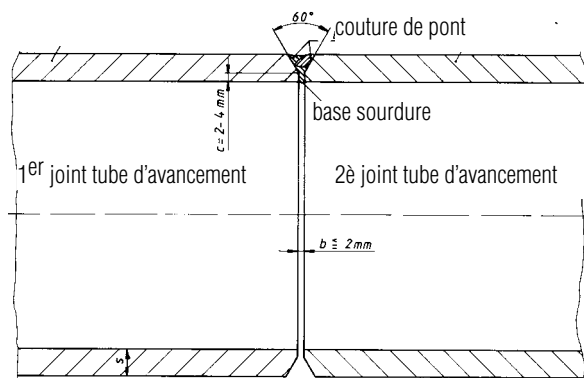


Fig. 5.3-8: Tronçon de tube avec soudure en bout à bout

Les travaux de soudure doivent être réalisés par des personnes qualifiées pour assurer une liaison qui répond parfaitement aux exigences et contraintes imposées.



Pour souder des liaisons au niveau des tubes à pousser, il faut présenter des certificats selon DIN EN 287, première partie. Les formations pour atteindre la qualification requise sont proposées dans les différents établissements de formation professionnelle

6 Fonctionnement**6.1 Consignes de sécurité pour l'emploi**

Afin d'assurer un emploi correct et fiable du GRUNDORAM, les opérateurs doivent acquérir des connaissances de base. Étudiez et respectez donc les consignes suivantes:



Seules des personnes formées sont autorisées à piloter le pousse-tubes!



Les mesures de protection nécessaires pour le forage doivent être acquises par chaque équipe de forage et, par conséquent, appliquées par chaque personne!



Toute l'équipe de forage est tenue à porter des vêtements de protection prévus à cet effet!



L'utilisateur de la machine doit porter des protections oreilles!

Protégez le chantier largement de sorte qu'aucun élément de l'installation ne soit accessible par des tiers.



En cas de danger pour des personnes ou la machine, arrêtez immédiatement l'alimentation d'air comprimé!



Alignez le pousse-tubes et le tube sur l'appui et faites un rodage avec l'affût !



Seul le propriétaire des réseaux électriques peut déterminer par des informations détaillées le danger d'un câble électrique endommagé lors d'un contact avec la machine!

Ainsi, ne comptez jamais sur vos connaissances techniques concernant les câbles, les fusibles et mesures de protection, qui ne sont probablement pas applicables sur ce type de réseau!



Le personnel chargé de la manipulation de la machine doit avoir lu la notice d'emploi avant le début du travail, et notamment le chapitre de sécurité! Une fois le travail commencé, il est trop tard! Ceci vaut essentiellement pour des personnes qui ne se servent de la machine qu'occasionnellement, p. ex. pour des travaux de réglage ou d'entretien!



Seules les personnes fiables et formées ont le droit de piloter la machine! Il faut respecter l'âge minimum autorisé!



Le personnel en formation, initiation ou dans le cadre d'une formation générale n'est autorisé à employer la machine que sous la surveillance permanente d'une personne expérimentée!



N'utilisez la machine que lorsqu'elle est techniquement dans un état irréprochable et conforme à la sécurité, en tenant compte des dangers, tout en respectant la notice d'emploi! Faites immédiatement réparer les pannes qui pourraient mettre en cause la sécurité!



Vérifiez quotidiennement et avant chaque début de travail l'usure et le bon emplacement des flexibles, des tubes, des boulons de fixation, les bagues de segmentées et le bloc élastique (Contrôle visuel)!

N'utilisez que des huiles et des carburants autorisés!



Appliquez dans un premier temps un faible débit d'air comprimé dans la machine, les flexibles et les composants. Lorsque vous êtes sûr de l'étanchéité de tous les composants, ouvrez rapidement le robinet à boisseau sphérique!



Lorsqu'il s'agit de travaux à proximité de voies ferrées, respectez les consignes suivantes:

- ***OLAA « Travaux à proximité de voies ferrées »***
- ***OLAA des chemins de fer, DV 132/II/B (1977)***
- ***Règles de protection des chemins de fer allemands
DB Nr. 59 (1976)***



Respectez une distance de sécurité d'au moins 1,50 m par rapport aux catenaires!



***Quittez les appareils et la machine sur le côté où il n'y a pas de rails!
Veillez toujours au comportement et à la réaction de vos collègues. En cas de danger, prenez immédiatement les mesures correspondantes!***

6.2 Alignement du tube en acier

Le premier tronçon de tube à entraîner étant déterminant pour la précision droit au but, il doit être aligné correctement et entraîné à vitesse réduite (réglez le débit d'air avec le robinet à boisseau sphérique). En règle générale, on utilise des tronçons de tube de 6 mètres. Les exigences concernant les tubes en acier et les soudures sont décrites dans le chap. 5.4.6 ff, la conception de la fouille étant décrite dans le chap. 5.4.1.

Les poutres en I ou les profils en U sont de très bons appuis pour le tube. Ceux-ci doivent être alignés en recul, environ 1 mètre devant le front d'attaque pour garder de la place pour un orifice de la tête à souder. Pour stabiliser leur position, les profils doivent être intégrés dans du béton de ciment appauvri après avoir été aligné précisément avec le dénivelé souhaité. Dans certains cas ou dans certains types de sol, le profil en acier peut être également intégré dans un lit de gravier. Ce procédé est notamment valable en cas de longs entraînements avec plusieurs tronçons de tubes. Quelques exemples sont représentés dans les figures suivantes.

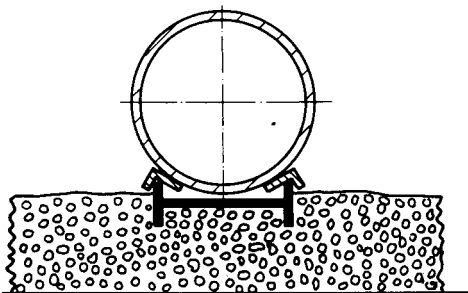


Fig. 6.2-1: Alignement avec un profil en I voir tableau ci-dessous

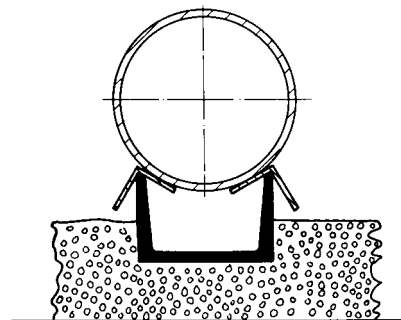


Fig. 6.2-2: Alignement avec un profil en U voir tableau ci-dessous

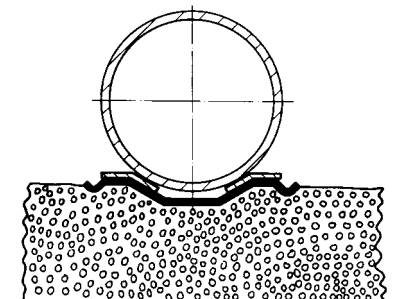


Fig.. 6.2-3: Alignement avec un profil en palplanches voir tableau ci-dessous

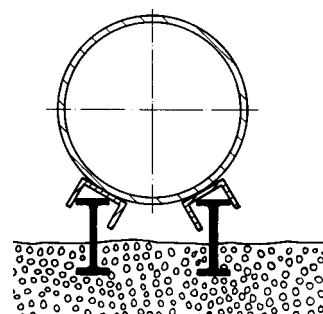


Fig.. 6.2-4: Alignement de tubes plus grands avec deux profils en I voir tableau ci-dessous

Diamètre extérieur du tube en mm	Poutre en I	Profil en U	Palplanches
108	1 x I 80	1 x U 80	
159	1 x I 80	1 x U 80	
219	1 x I 80	1 x U 80	
273	1 x I 80	1 x U 80	
323	1 x I 120	1 x U 120	KD III
406	1 x I 140	1 x U 140	KD III
508	1 x I 160	1 x U 160	KD III
609	1 x I 180	1 x U 180	
813	1 x IPE 200	1 x U 220	KDIV
1016	2 x IPE 140		HKD 700/6
1220	2 x IPE 180		
1420	2 x IPE 200		

Tableau 6.2-5: Recommandation pour l'utilisation de profils en acier pour l'alignement de tubes à pousser en acier.

6.3 Préparation et alignement du GRUNDORAM

Mise en route :

- Visite/ préparation de chantier
- Aligner le tube en acier vers l'arrivée et l'installer tel que décrit dans le chapitre 6.2. Utilisez éventuellement un niveau
- Choisissez et installez un compresseur en fonction du besoin d'air
- Mettez en place une frette sur le côté frontal. La frette est décrite dans le chap. 3.2.3
- Installez l'affût sur le profil en acier à 2 mètres derrière le tube
- Raccordez le branchement d'air du coussin gonflable
- Installez le casque de poussée, le casque / adaptateur de vidange et / ou le casque en butée dans le tube à pousser à l'aide d'un dispositif de levage
- Installez le GRUNDORAM à l'aide d'un dispositif de levage ou une pelle excavatrice sur l'affût dans la fouille



Attention lors de la descente de la machine dans la fouille, les opérateurs dans la fouille doivent garder une distance de sécurité, ils ne doivent pas rester sous la machine, la machine pouvant basculer ; c'est pourquoi, il faut diriger la machine à l'aide de cordes depuis l'extérieur de la fouille, les intervenants devant porter un casque et des chaussures de sécurité.

- Mettez en route le compresseur et remplissez le coussin gonflable
- Alignez le GRUNDORAM axialement avec un niveau à bulle
- Mettez en place la plaque de poussée et fixez les sangles à travers les anneaux sur le tube et la plaque avant de serrer la sangle avec l'arrêt par cliquet
- Tirez éventuellement le GRUNDORAM dans le cône/ casque en butée à l'aide des sangles
- Posez et raccordez le flexible à air comprimé
- Raccordez le robinet à boisseau sphérique/ graisseur, en respectant l'ordre de montage (voir aussi chap. 6.4.1) :
 - Compresseur
 - 10 m de flexible(s) enroulé(s)
 - distributeur
 - Flexible de raccordement
 - Graisseur
 - Flexible de raccordement
 - Robinet à boisseau sphérique ou bien robinet d'arrêt (à l'extérieur de la fouille)
 - 20 m de flexible d'air comprimé
 - GRUNDORAM
- Mettez en route le compresseur, ouvrez délicatement le robinet et bloquez le pousse-tubes dans le cône, resserrez les sangles
- Le personnel doit quitter la fouille, l'engin peut être lancé



Portez systématiquement un protège oreilles!

- Entraînez le premier tronçon à puissance réduite.
- Après l'entraînement du premier tronçon, enlevez le tube et le cône/ casque en butée de la machine, servez vous éventuellement d'une masse pour taper sur le cône, ou mettez la marche arrière (si existante)
- 2. Soudez le deuxième tronçon en bout à bout
- et ôtez, le cas échéant, le morceau de tube évasé
- et remettez en place le GRUNDORAM et le cône



Le tube à pousser est chassé à travers le sol par le GRUNDORAM. La carotte entre dans le tube. L'air présent dans le tube peut s'échapper vers l'arrière par une fente présente sur la tête conique. En cas d'avancement plus long ou dans des sols élastiques, la carotte avance plus vite que le tube, en s'accumulant devant le pousse-tubes. A l'aide d'un casque de vidange (breveté) ou d'un adaptateur de vidange, la terre peut être évacuée durant l'avancement en se détendant par la même occasion. Ainsi on évite une vidange intermédiaire et par conséquent une désolidarisation de la machine du tube à pousser.

La vidange complète du tube ne se fait qu'à la fin de l'avancement.
voir chapitre 6.5

6.4 Branchement au compresseur

Pour faire marcher le GRUNDORAM, il faut se servir d'un compresseur avec un débit suffisant en fonction du diamètre de la machine (voir chapitre: 2 « données techniques »).



La pression de fonctionnement maximale du GRUNDORAM ne doit pas dépasser les 7 bars (100 psi)!



**N'utilisez que des flexibles adaptés à ces pressions!
N'utilisez que des flexibles d'origine TT avec des raccords d'origine TT !**

6.4.1 Branchement régulier (sans MAXITHERM et sans double-flexibles)

En préparant les types GRUNDORAM David jusqu'à Koloss (y compris), il faut respecter impérativement l'ordre de branchement suivant :

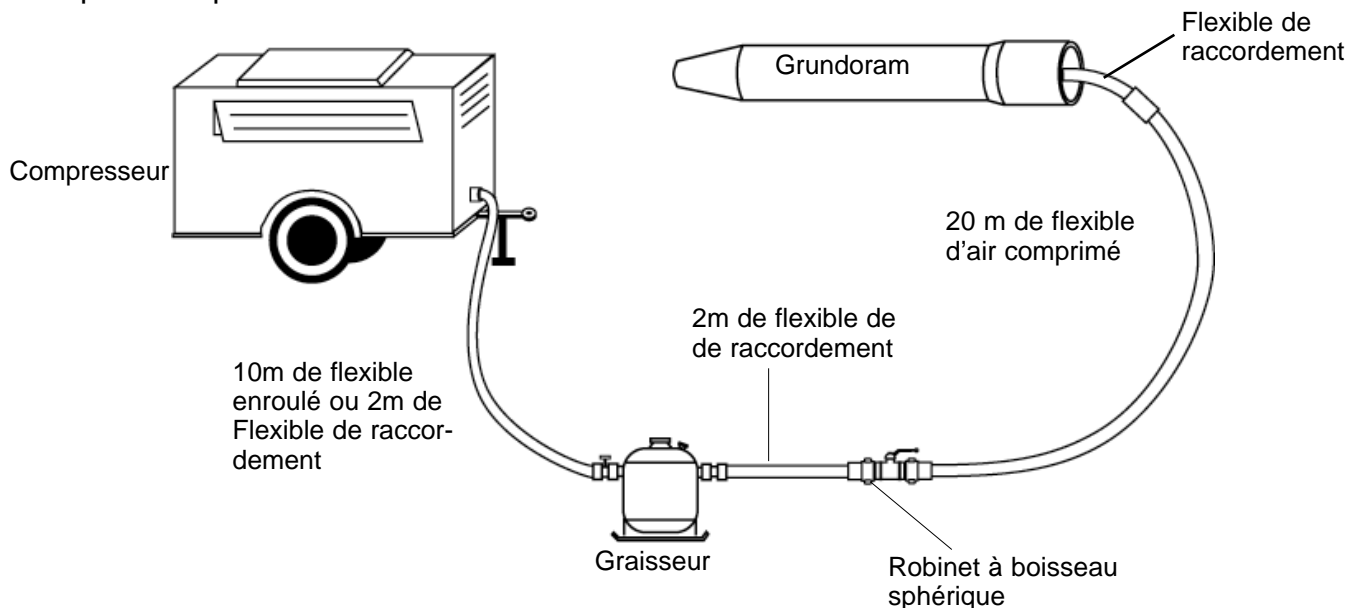


Fig. 6.4-1: Schéma de branchement

Avant la mise en route, il faut souffler dans le flexible à haute pression pour éliminer des particules indésirables de l'intérieur du flexible. Branchez à cet effet le flexible au compresseur et ouvrez le robinet d'air comprimé.



**Maintenez ou bloquez le bout du flexible durant les travaux de purge!
Tenez le flexible éloigné de votre corps!
Ne dirigez jamais le flexible vers une personne!**



Dans les terrains sablonneux ou vaseux, enrobez les raccords avec du scotch pour éviter qu'ils ne s'encrassent. Ainsi, le débranchement se fait plus facilement.

6.4.2 Branchement avec plusieurs flexibles d'air comprimé/compresseurs

Pour tous les types pousse-tubes GRUNDORAM, respectez l'ordre de branchement suivant:

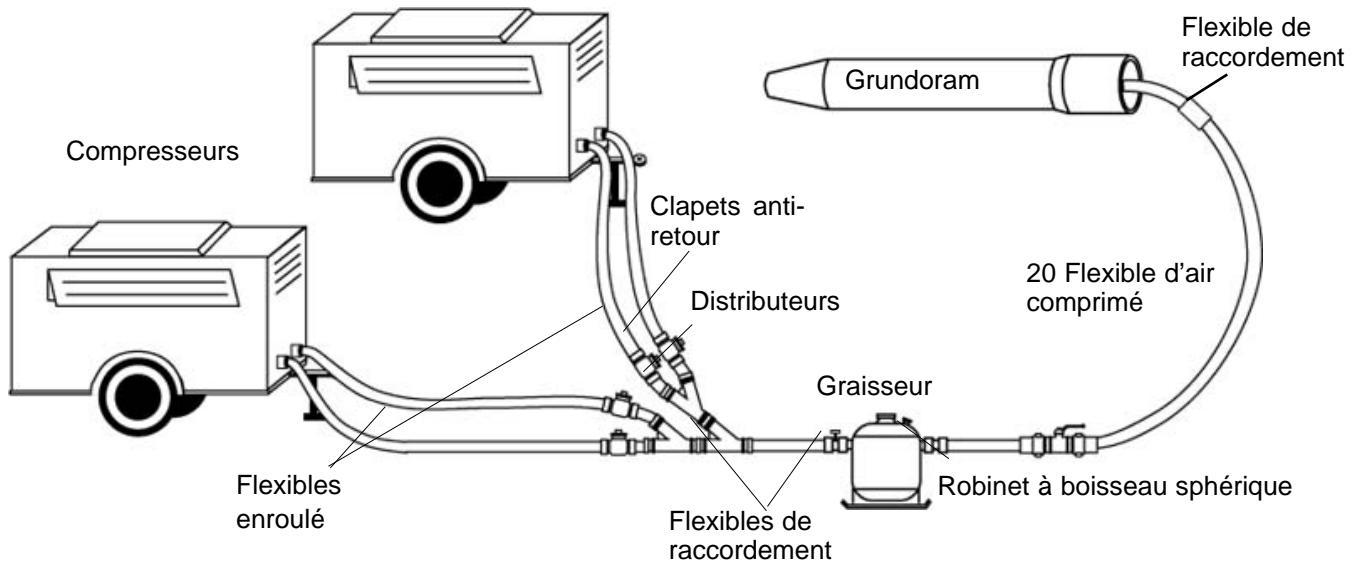


Fig. 6.4-2: Branchement avec plusieurs flexibles d'air comprimé/compresseurs

A une température extérieure inférieure à 5°C, il se peut que l'on doive se servir d'un réchauffeur d'air comprimé MAXITHERM.

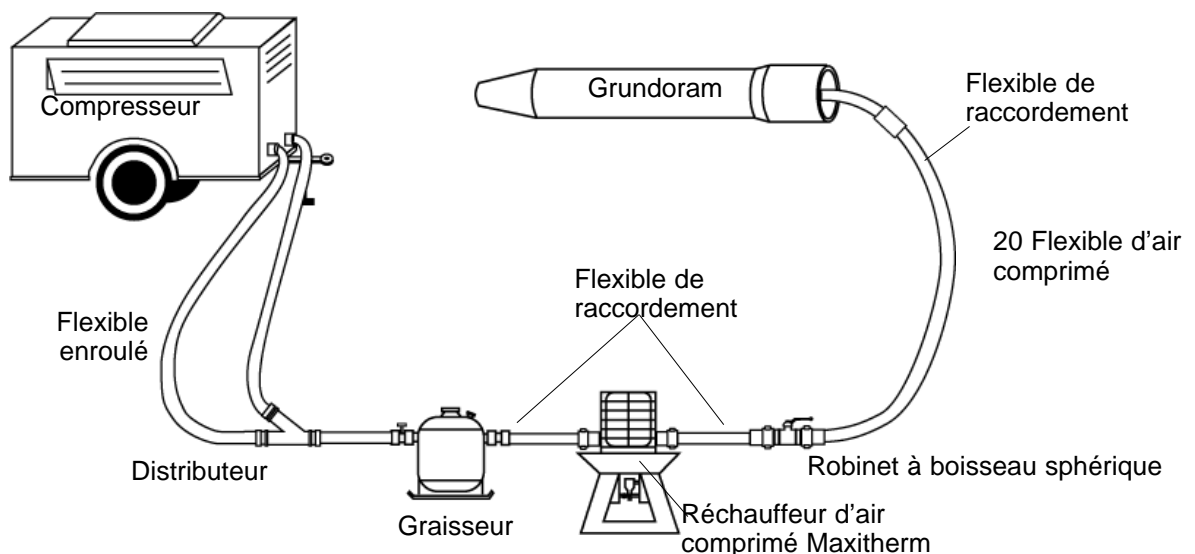


Fig. 6.4-3: Ordre de branchement en utilisant un réchauffeur d'air comprimé MAXITHERM



Ne jamais brancher le MAXITHERM devant l'huileur ! L'ordre de branchement est toujours: Compresseur • Flexible • Graisseur • Maxitherm • Flexible • machine



Vérifiez que les raccords de flexibles soient bien verrouillés avant de mettre votre machine en marche.



L'air comprimé ne doit pas dépasser les 100°C.



Respectez impérativement les consignes de sécurité de la notice d'emploi du MAXITHERM. Un emploi non réglementaire entraîne un risque d'explosion!

6.5 vidange de tubes

La vidange complète du tube ne se fait qu'à la fin de l'avancement. Il y a plusieurs possibilités :

1. Pousser la carotte entière avec un jet d'eau à haute pression
2. Pousser la carotte entière avec de l'air comprimé à haute pression
3. Pousser la carotte entière avec une combinaison d'air comprimé et d'eau
4. Enlèvement de la carotte avec un foret hélicoïdal, une lance d'eau et un chariot de rinçage, une pelle d'aspiration ou manuellement en cas de diamètre de tube important

La vidange avec de l'air comprimé dans un diamètre supérieur au DN 500 est interdite, car jugée trop dangereuse. Veuillez tenir compte des indications suivantes concernant la vidange de tube après l'avancement.

L'utilisation de pousses-tubes horizontaux pour l'avancement de tubes d'acier est une procédure tout à fait courante. La carotte restante dans le tube est rincée ou percée après l'avancement ou chassée avec de l'eau à haute pression ou avec des dispositifs spécifiques entraînés hydrauliquement. En plus de ces procédés on se sert souvent de l'air comprimé pour vider les tubes.

La commission technique en collaboration avec TT a élaboré des directives de sécurité et de protection sanitaire pour les travaux de construction sans tranchée, qui comporte des exigences minimales de sécurité pour l'avancement de



tubes sans intervention humaine qui s'appliquent également sur le travail avec des pousses-tubes horizontaux.

1. La poussée de carottes avec de l'air comprimé est limitée aux tubes d'acier jusqu'à un diamètre de DN 500.
2. En respectant les conditions locales (telles que des types de sol, la situation géographique du chantier, l'importance des mesures de protection choisies) un avis de travaux est à déterminer par l'entrepreneur en fonction du chantier respectif. Les mesures de sécurité stipulées dans la notice du fabricant (TT) sont à respecter.
3. Les tubes sont à dimensionner selon les règlements courants (p.ex. ATV A 161/DVGW - GW_312 ou à déterminer par calcul (dimensionnement d'au moins du double de la contrainte intérieure du tube prévue selon TRB 300). Les soudures sont à réaliser selon la procédure de soudage (DIN EN 288, parties 1 et 3) et doivent être réalisées par des soudeurs (DIN EN 287, partie 1 de manière à atteindre le coefficient de joint de $>0,9$).
4. L'utilisation et le dimensionnement d'éléments sous contrainte (tels que des tiges de sécurité, plaque de vidange) sont à déterminer par calcul et doivent être réalisés selon les indications du fabricant (TT).
5. La fouille qui accueille la matière évacuée doit être dimensionnée de sorte que 120% du volume complet évacué puissent être accueillis ; la longueur minimale doit correspondre à dix fois le diamètre du tube (entre le bout du tube et la paroi en face).
6. Au cas où la fouille serait couverte (dans l'intérêt de la protection contre les éclats), il faut utiliser un matériau qui permet une absorbabilité rapide de la pression ; la réalisation d'une couverture étanche est interdite.
7. Les zones de protection à évacuer durant la mise sous pression (p.ex. à côté des fouilles et dans les fouilles, au bout des tubes, les zones protégées pour les employés et des tiers) sont à stipuler dans la notice d'emploi. Les zones de protection sont à contrôler par le responsable des travaux avant la mise sous pression du système. Elles ne doivent être accessibles que lorsque le



système est à nouveau hors pression. Le responsable des travaux doit être compétent; la compétence peut être acquise en suivant par exemple une formation approfondie auprès du fabricant des poussetubes.

8. La pression maximale ne doit pas dépasser les 7 bars, tout en devant être limitée. Les systèmes de régulation de la pression sont à installer en dehors de la fouille.
9. La carotte doit être poussée de manière continue, une poussée par étapes est interdite. Si la carotte ne peut être poussée en une seule fois, une autre procédure (p.ex. perçage) doit être appliquée.

6.6 GRUNDORAM-MINI avec cône arrière

Même dans des conditions particulièrement restreintes, comme par exemple dans des villes, où les fouilles sont courtes et étroites, la technologie de GRUNDORAM est parfaitement applicable.

Une machine d'1 m ou d'1,20 m est ainsi insérée en dehors de la fouille pratiquement jusqu'au bout dans le tube à pousser, avant d'être descendue dans la fouille. Cette méthode peu encombrante et fort puissante peut être également appliquée dans des conditions habituelles, c'est-à-dire que la machine peut être installée avec le cône avant dans le casque de poussée.

La liaison entre le pousse-tubes et le tube est assurée par des casques en butée en combinaison avec les casques de poussée ou directement sous forme d'adaptateur. C'est cette dernière solution qui assure une transmission de la puissance particulièrement efficace, pour un centrage optimal et par conséquent pour une précision droit au but encore plus élevée.

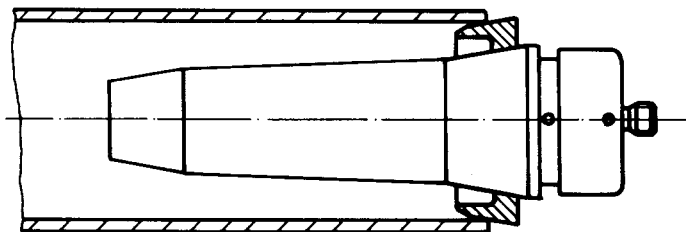


Fig. 6.6-1: Avancement horizontal :
« Entraînement dans le tube »
Mini pousse-tube GRUNDORAM
avec cône arrière
et casque de poussée.

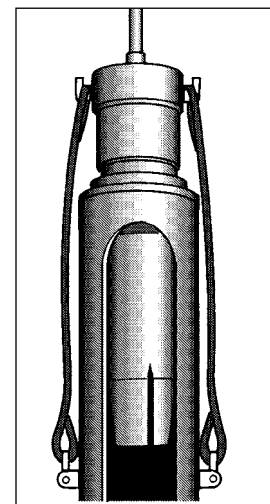


Fig. 6.6-2: « Entraînement vertical »
« Entraînement dans le tube »

Les mini-machines disposent d'une marche-arrière à l'aide de laquelle elles peuvent être retirées et évacuées du tube à pousser ou du casque. Avant la mise en route de la marche-arrière, l'alimentation d'air comprimé doit être coupée, le flexible devant être débranché du graisseur. La marche-arrière est activée par une rotation à gauche du raccord réglable du flexible d'air comprimé.

DN tube	Longueur d'avancement en m		
600	M-Gi		
500	M-Gi		
400	M-OI	M-Gi	
300	M-OI		M-Gi
200	M-At	M-OI	M-Gi
100	M-At	M-OI	
50	M-At		

M-Gi = MINI-GIGANT
 M-OI = MINI-OLYMP
 M-At = MINI-ATLAS

Tableau 6.6 -3: Sélection du mini pousse-tube en fonction du diamètre de tube et la longueur d'avancement

6.7 GRUNDORAM en tant que pousse-tube vertical et pour l'application en tant que pousse-palplanche

Généralement, toutes les machines GRUNDORAM peuvent être utilisées verticalement, par exemple pour la réalisation de fondations. Il faut respecter quelques règles fondamentales de sécurité. Pour pouvoir se servir de pousse-palplanches, les machines doivent être dotées de quelques accessoires, tel que par exemple un adaptateur avec une pince hydraulique. Une notice spéciale pour l'utilisation de cet accessoire est disponible.

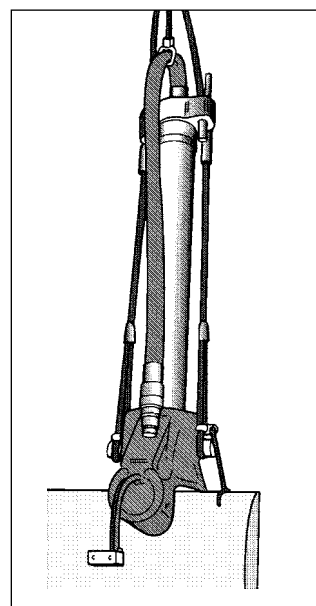


Fig. 6.7-1: Enfouissement de palplanches avec un GRUNDORAM adapté



6.8 Expertise

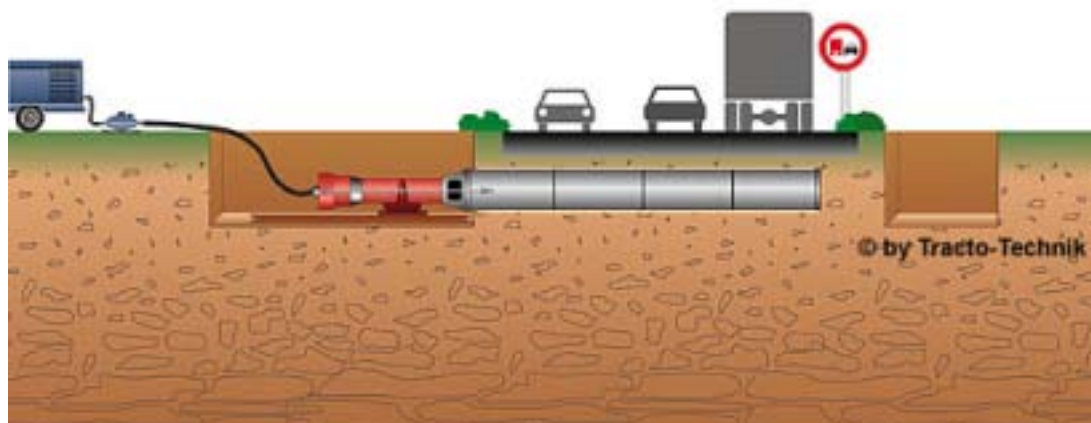
Une expertise est à réaliser au moins une fois par an. Conformément à l'OLAA, le résultat doit être marqué dans un protocole de contrôle.



Applications du procédé de fonçage avec GRUNDORAM de TRACTO-TECHNIK

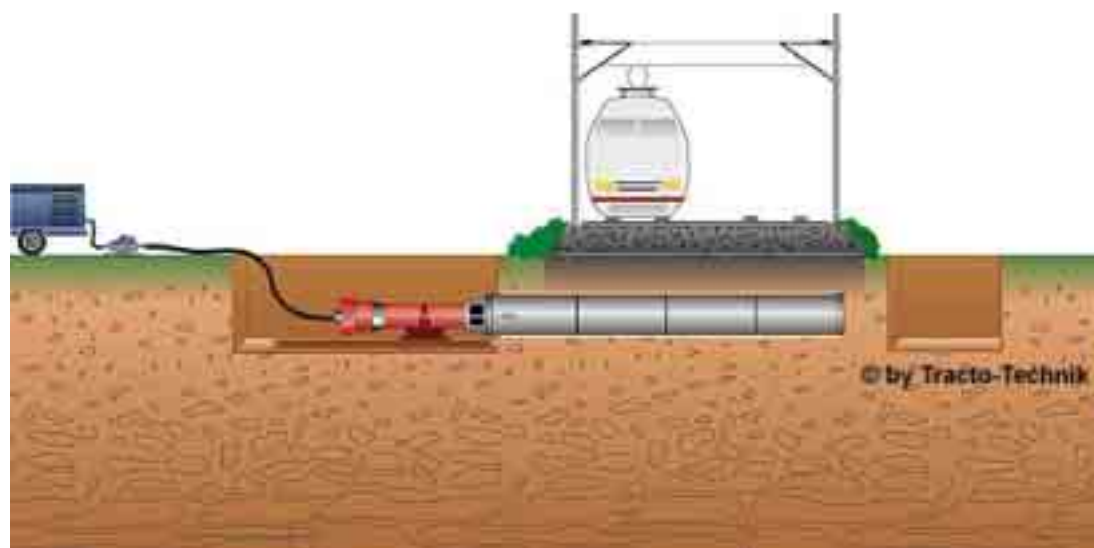
1. Avancement horizontal de tubes d'acier

1.1 Avancement dynamique de tubes d'acier sous des voies de circulation



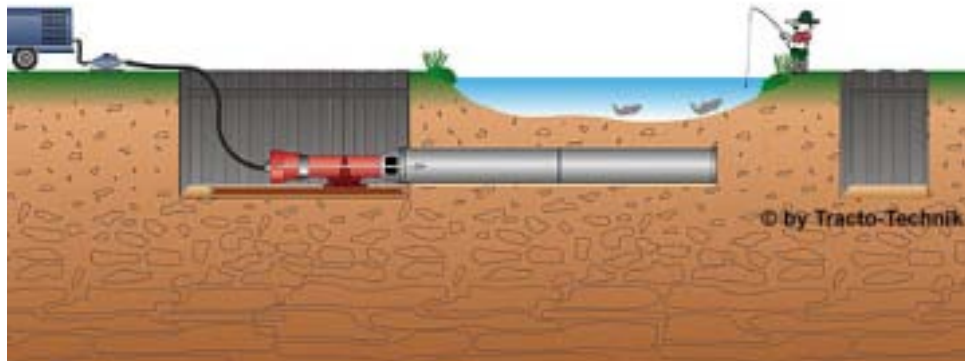
Avancement dynamique de tubes d'acier sous des voies de circulation, des routes, des autoroutes jusqu'à 80 m sans galet de blocage. Champ d'application: pose de conduites de gaz, d'eau, et d'eaux usées, entraînement de fourreaux pour les câbles électriques, la télécommunication, des câbles de commande

1.2 Avancement de tubes d'acier sous des voies ferrées



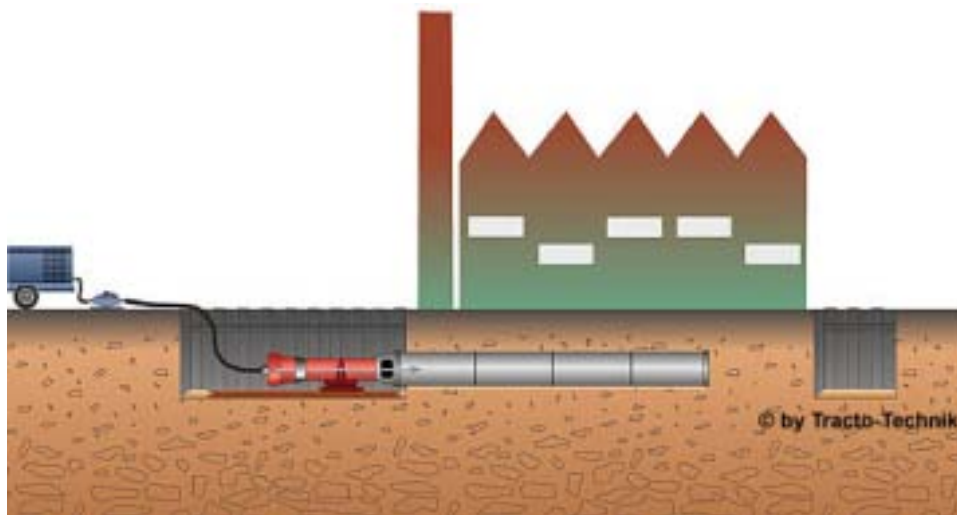
Avancement de tubes d'acier sous des voies ferrées. "D'un point de vue technique, les chemins de fer allemands préfèrent le procédé, tel que p.ex. le procédé de fonçage aux procédé sans tubes." (Source: BahnPraxis E 1/99)

1.3 Avancement de tubes d'acier sous les rivières, ruisseaux, plans d'eau



Avancement de tubes d'acier, sans aucun danger d'une venue d'eau

1.4 Avancement de tubes d'acier sous des bâtiments

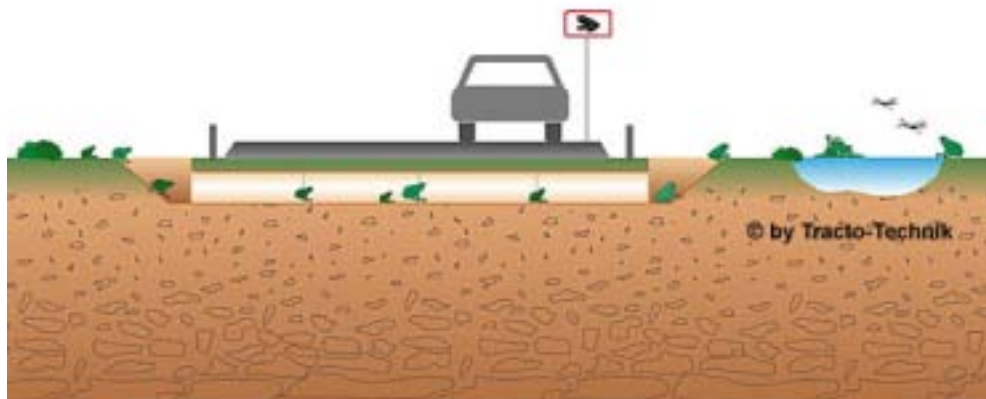


Avancement de tubes d'acier sous des bâtiments, pour raccourcir des tracés lors du déplacement de lignes. Avancement moyen 10 m/h.

1.5 Croisement de pistes d'atterrissage

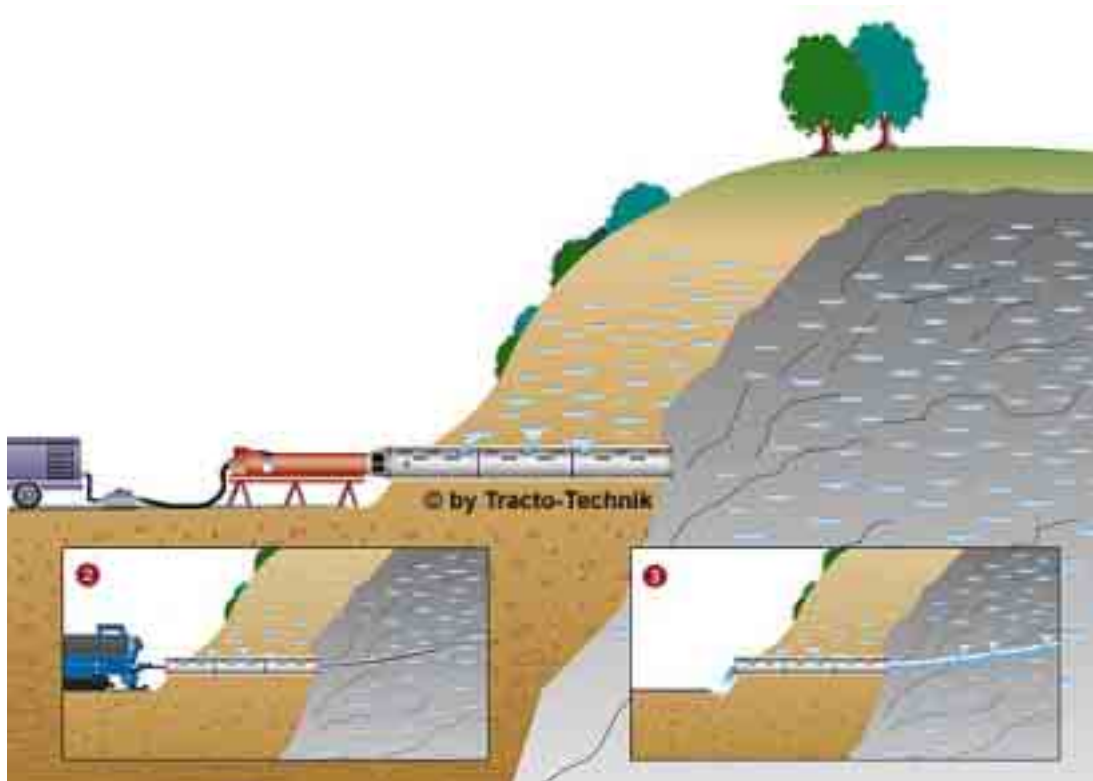


1.6 Avancement de tubes d'acier pour protéger l'environnement



Réalisation de passages pour des animaux

1.7 Avancement de tubes d'acier pour stabiliser un talus

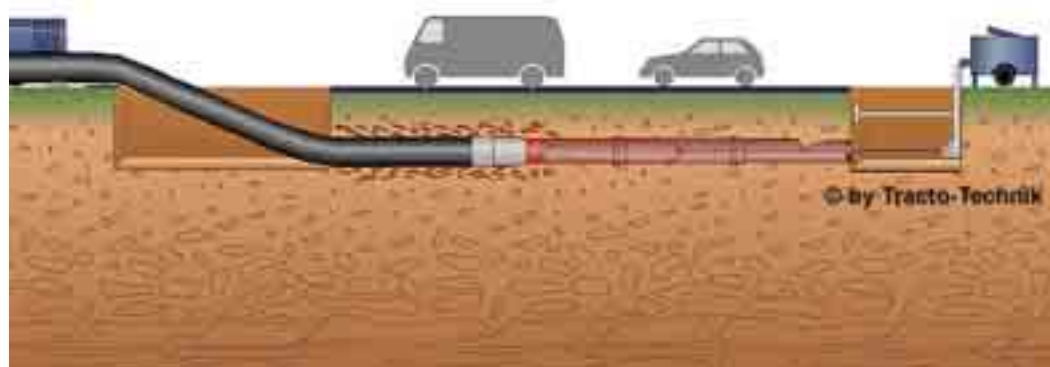


Exemple pour une mesure de déshydratation pour stabiliser un talus ou pour éviter des **éboulements**

1. Avancement de tubes d'acier avec Grundoram jusqu'à la couche rocheuse avec des tubes d'acier fendus
2. Forage à travers une couche rocheuse à l'aide d'un moteur à fluide de forage des systèmes de forage **dirigé** Grundodrill
3. Drainage par forage dans la roche et par tube d'acier

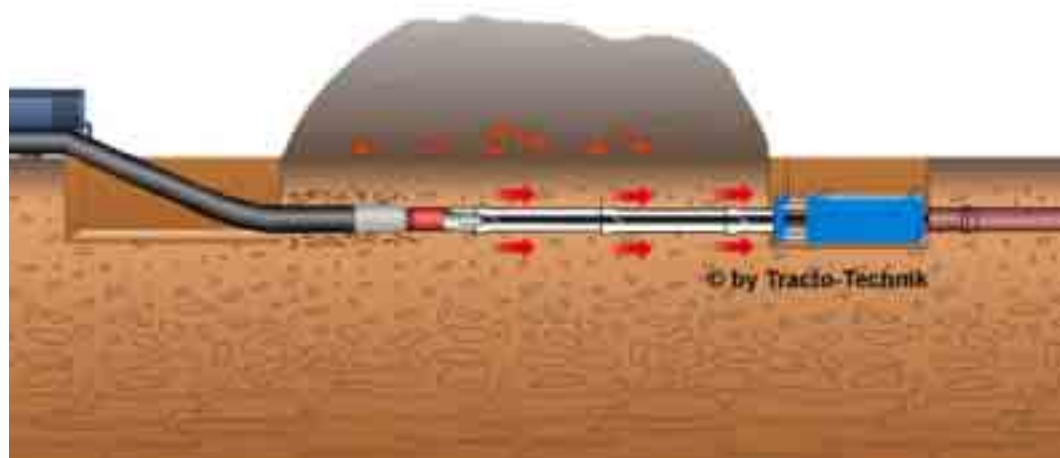
2. Applications du système d'éclatement

2.1 Eclatement dynamique



A l'aide d'accessoires supplémentaires, des conduites cassées de gaz, d'eau et d'eaux usées de toute matière peuvent être remplacées. Le nouveau tube PE-HD (long ou court) peut avoir un diamètre supérieur à celui de l'ancien tube. Seuls les branchements individuels doivent être creusés.

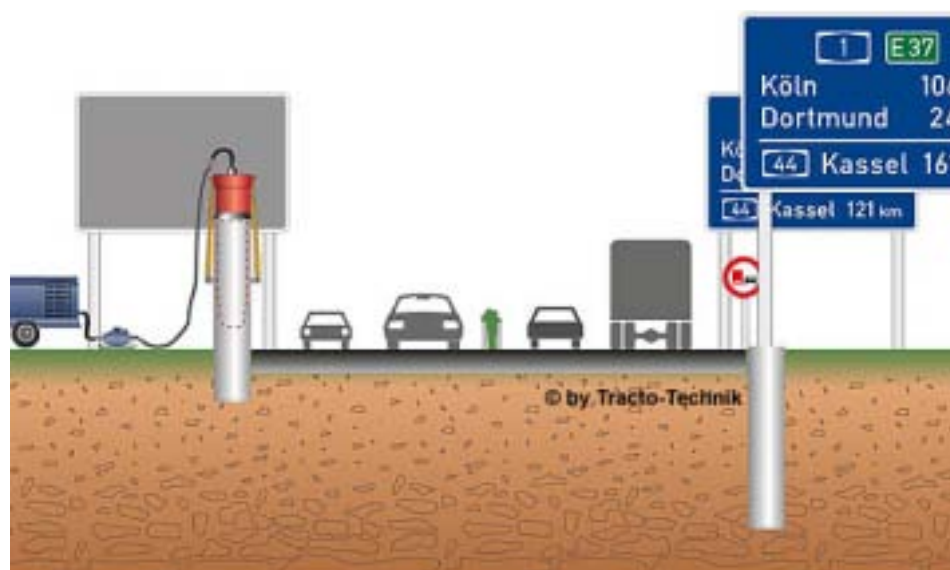
2.2 Eclatement statique avec soutien dynamique



Soutien dynamique pour l'éclatement statique p.ex. lors du remplacement d'une conduite de décharge.

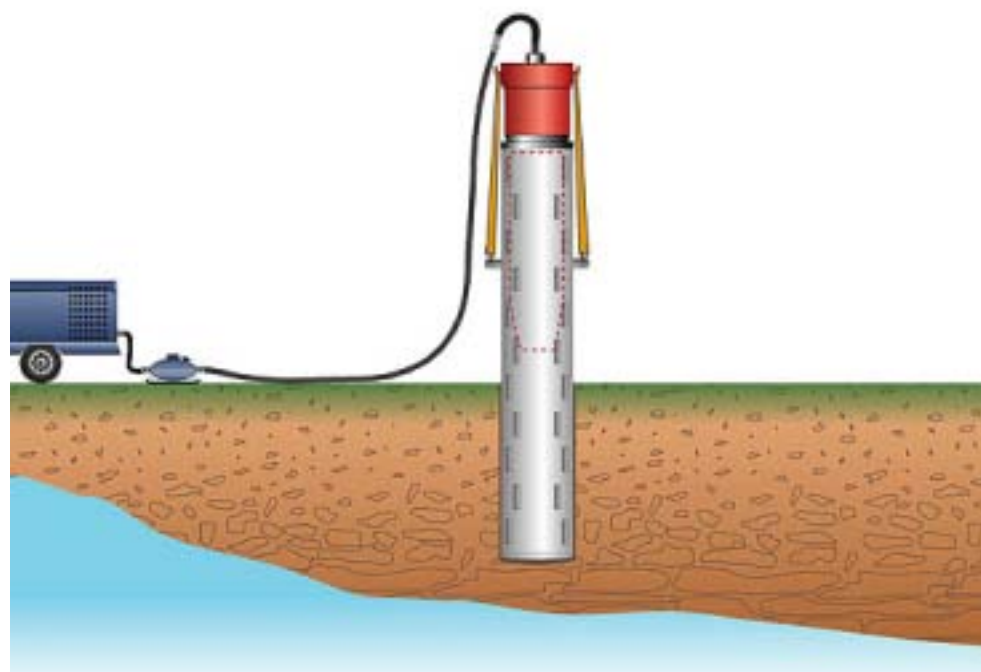
3. Applications verticales

3.1 Réalisation de fondations et implantation de piliers



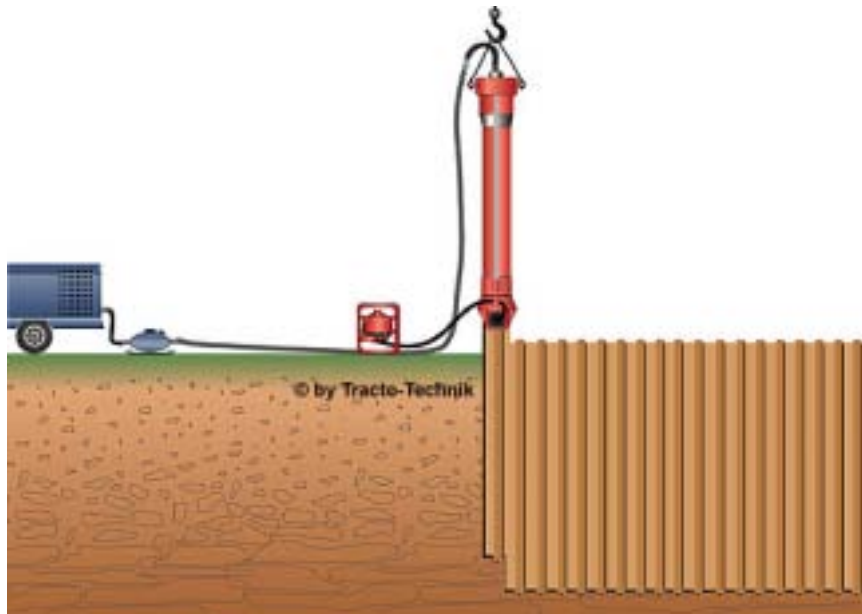
Réalisation de fondations ou de piliers p.ex. pour des panneaux sur autoroute, des palissades, ou des mesures de sécurisation de bâtiments

3.2 Forages de puits



Avancement vertical de tubes d'acier pour la réalisation d'un puits.

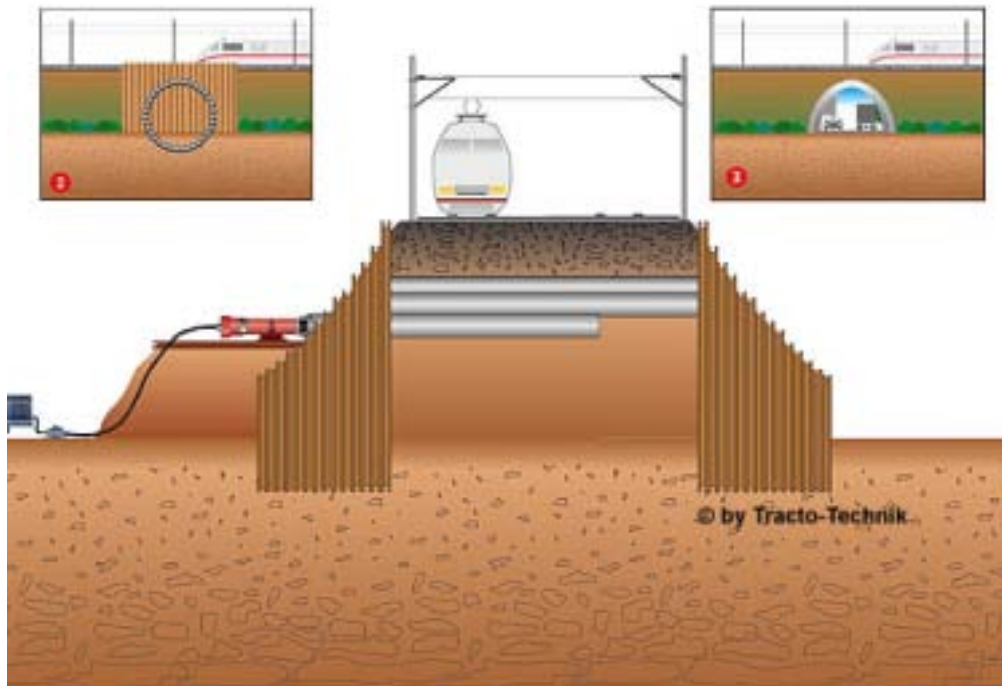
3.3 Fonçage de cloisons de palplanches



Avec accessoires particuliers: fonçage de cloisons de palplanches, de poutres métalliques, p.ex. pour sécuriser des fouilles.

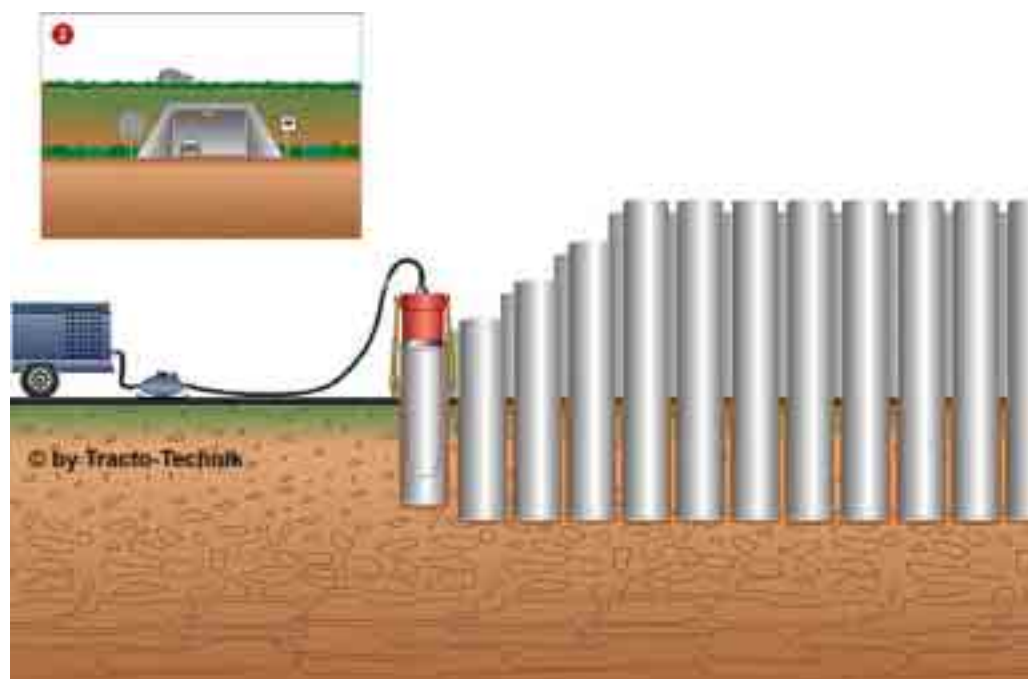
4. Réalisation de boucliers de tubes lors du percement d'un tunnel

4.1 Boucliers de tubes fermés



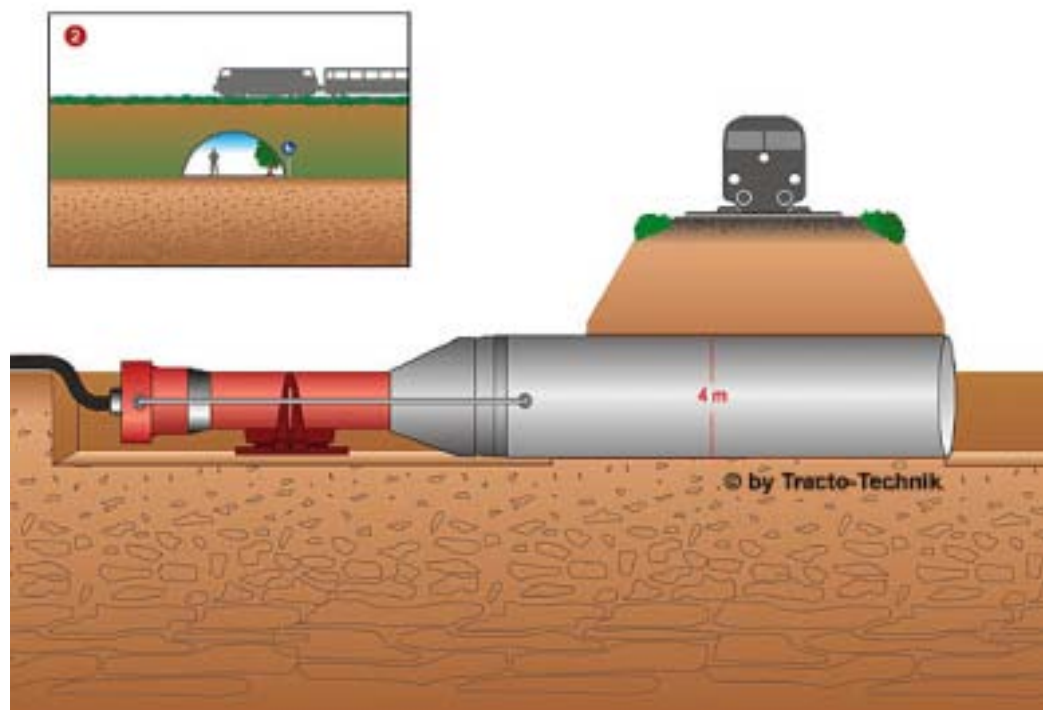
Réalisation de boucliers de tubes fermés pour creuser des tunnels sous des voies ferrées avec une sollicitation statique importante pour éviter des affaissements.

4.2 Stabilisations de routes



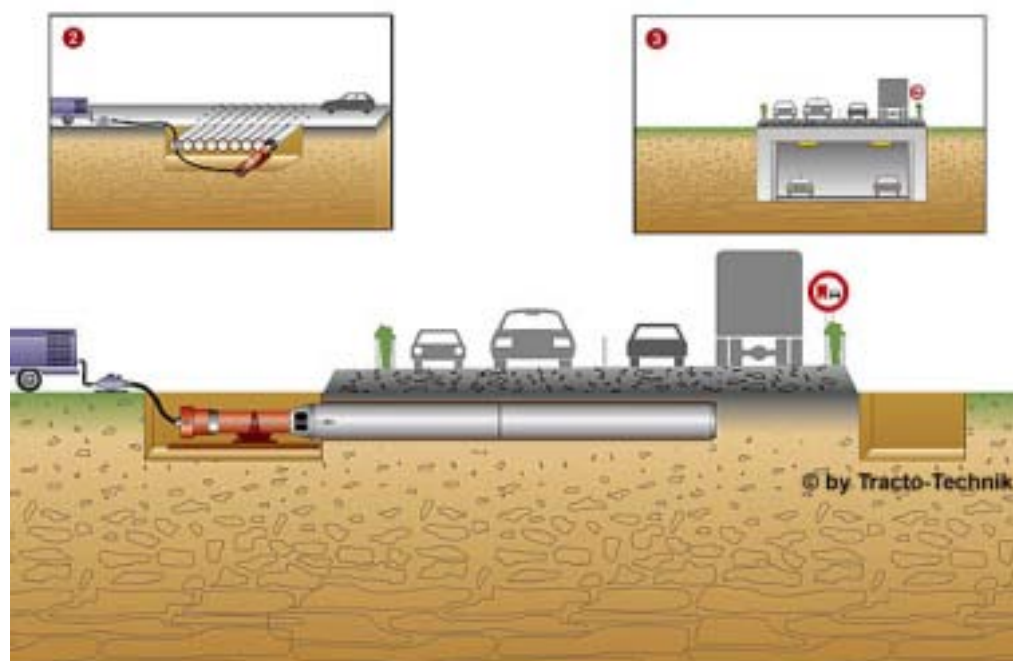
Stabilisation de routes: Réalisation des fondements latéraux à l'aide de la technique de pousse-tubes.

4.3 Passages souterrains



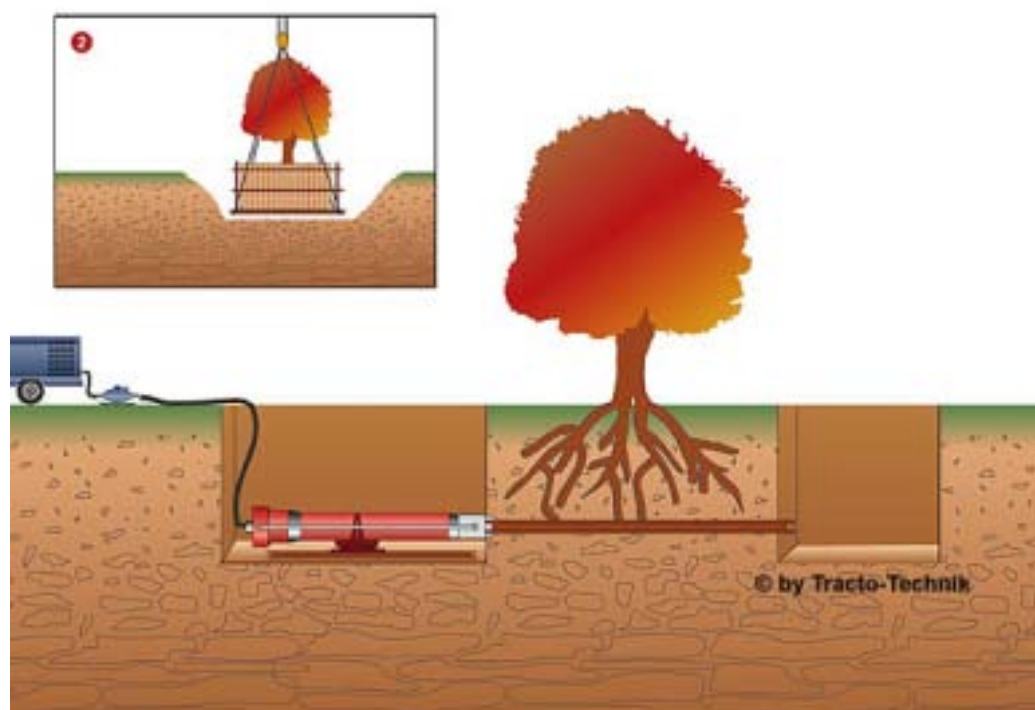
Réalisation de passages souterrains jusqu'à 4 m de diamètre en tant que voie d'entrée ou en tant que passage.

4.4 Plafond en bouclier de tubes



5. Déplacements d'arbres

5.1 Déplacements d'arbres



Le procédé de fonçage représente une alternative économique pour le déplacement d'arbres rares et chers. Les racines sont déterrées en fonction du volume de la cime et ceci sans trop les endommager. Ensuite, des tubes ou des profilés en double T sont entraînés sous les racines à l'aide d'un pousse-tube. Ainsi on crée une sorte de socle sous les racines qui par la suite est transformé en panier de plants.

6. Soutien lors des forages horizontaux au jet

6.1 Récupération de forets bloqués



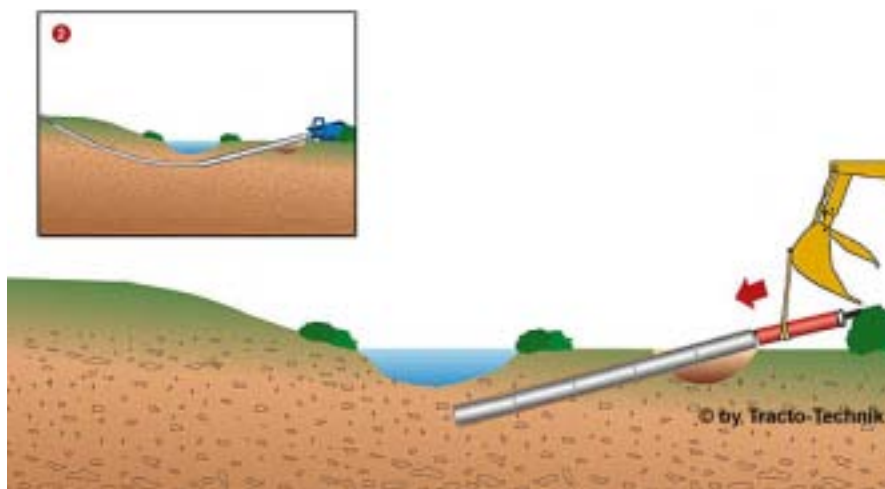
Récupération de forets bloqués à l'aide d'un adaptateur et de l'énergie de fonçage dynamique avec un Grundoram.

6.2 Soutien lors de l'entraînement de tubes d'acier



Lors de l'entraînement de tubes d'acier, le Grundoram peut soutenir les travaux d'avancement ou bien dégager des tubes coincés. Le pousse-tube est relié à l'arrière au tube d'acier et enfoncé de manière synchronisée à la vitesse d'entraînement.

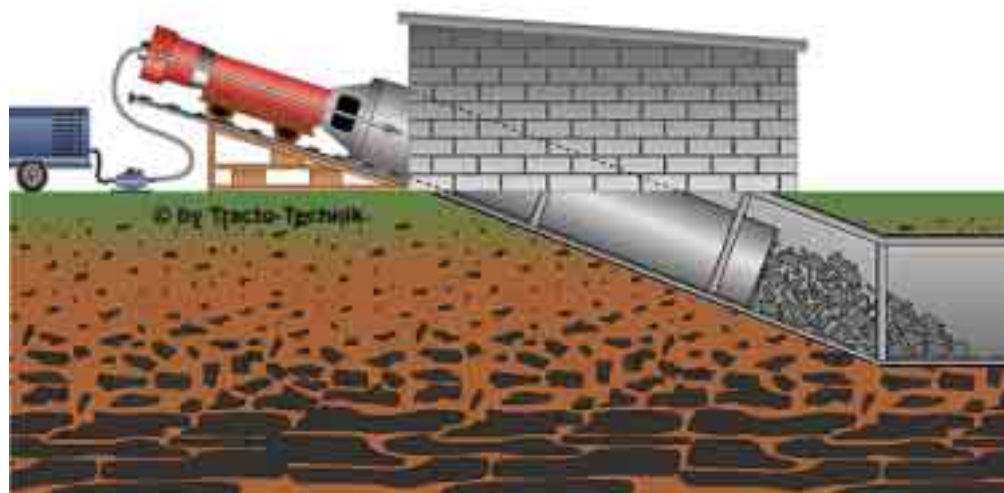
6.3 Forages dans le fourreau



Dans les sols qui ne peuvent pas être forés, un fourreau est enfoncé à travers la couche du sol concernée, avant de lancer le forage horizontal au jet.

7. Mines

7.1 Dégager une tête de galerie



Avancement de tubes d'acier à travers un tas de déblais effondré, pour dégager la tête d'une galerie.

Ruhrgas AG: Prédicat "recommandé"

Extrait du forum de la Ruhrgas, Janvier 1996

La pose de tubes connaît, à part le système à ciel ouvert, l'avancement par le forage, le compactage ou le fonçage. Ces différents systèmes sont utilisés en raison de la technique du trafic, de construction, de l'économie ou de la protection de l'environnement.

Lorsqu'il faut passer sous des routes, des voies ferrées ou des rivières pour la pose de grands réseaux, le système de fonçage avec le pousse-tube horizontal est, dans certaines conditions, plus adapté que le système de compactage traditionnel. Cependant, les contraintes dans les directives techniques s'opposent à un emploi étendu de ce système d'avancement. Des données sur les effets de l'énergie de frappe du matériel sur les tubes d'acier ainsi que les bases de calcul pour mesurer la rentabilité en fonction de l'avancement manquent jusqu'à présent. Afin d'assurer les possibilités d'utilisation du système de fonçage, la Ruhrgas AG a pris des mesures lors de trois fonçages de fourreaux (conduites Ruhrgas à Bonn-Euskirchen et Herne Horsthausen ainsi que conduites TENP-Loop à Schwazach-Reinbischofsheim) et lors du fonçage d'un tube (section NETRA à Wardenburg-Achim). Les mesures de dilatation et d'accélération des tubes de fonçage ont relevé les puissances de force de frappe. Les mesures sur les chantiers ont été effectuées en collaboration avec un bureau d'étude (Prof. Dr. Ing. Stein & partenaires, Bochum) et un fabricant de machines pousse-tubes horizontales (TRACTO-TECHNIK, Lennestadt). Lors du calcul des tubes à pousser, il n'est pas nécessaire d'ajouter des suppositions de charges ou de sécurité.

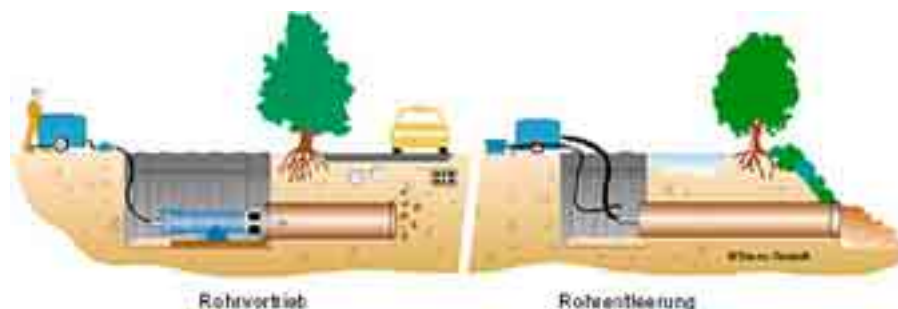
Comme l'indiquent les calculs, le tube à pousser n'est pas endommagé par le système de battage. Ainsi, ce système peut être recommandé, tout en respectant certaines mesures techniques, pour le fonçage lors de la construction de grands réseaux. Afin de protéger la conduite de gaz, il est tout simplement nécessaire d'utiliser un tube de battage récupérable d'une longueur de 1,5 mètres qui sera installé entre le tube et le pousse-tube horizontal. De plus, il faut veiller à ce que les réseaux existants et constructions proches ne soient pas endommagés par la vibration du sol. En cas de besoin, ils doivent être protégés.

Chemins de fer AG:

En cas de croisements de voies ferrées, le procédé de fonçage présente des avantages considérables.

Le système de fonçage dynamique avec des machines pousse-tubes non dirigées

Pour l'entraînement efficace et dynamique de tubes, on se sert de machines pneumatiques pousse-tubes. Ce système permet d'entraîner des tubes d'acier ouverts sous forme de fourreaux ou de tubes d'un diamètre maximal de 4000 mm sur une longueur maximale de 80 m dans des classes de terrain 1-5 (dans certaines conditions même jusqu'à 6 - roche facilement détachable) sous les voies ferrées, les autoroutes et les rivières.



Le pousse-tube pneumatique est réalisé en forme de cylindre avec un cône à l'avant ou à l'arrière pour la fixation des casques de poussée, des casques en butée et/ou des casques de vidange ou des pièces intermédiaires qui assurent la liaison entre le tube et la machine. En utilisant les casques de vidange ou les pièces intermédiaires, une partie de la carotte peut être évacuée par 2 orifices. L'utilisation de casques en butée évite l'évasement des tubes et permet en même temps le soudage en bout à bout des différentes longueurs de tube. En cas de soudure en spirale, les bourrelets de soudure doivent être rectifiés pour éviter une pression ponctuelle exagérée à ces endroits.

L'air comprimé pour l'entraînement des machines est fourni par un compresseur de chantier ordinaire. Les différents tubes sont entraînés successivement après avoir été soudés en bout à bout. Sa conception robuste et **monobloc** permet au plus grand modèle de la machine de Tracto-Technik d'atteindre une force de frappe de 40.000 Nm à pleine puissance qui est transmise de manière optimale sur toute la longueur du train de tube. L'avancement moyen s'élève à 10 m/h.

Après avoir terminé les travaux de **fonçage**, on entame la vidange complète du tube avec de l'eau comprimée en combinaison avec de l'air comprimé ou uniquement avec de l'eau sous haute pression – pour les tubes jusqu'à DN 500, seule une vidange avec de l'air comprimée est autorisée en respectant les consignes de sécurité requises à cet effet. Les tubes présentant un diamètre supérieur doivent être vidés manuellement avec d'autres outils. (Voir manuel d'utilisation!)

Avantages du procédé:

- Travaux d'excavation limités, faible endommagement de la surface (revêtement de routes, jardins etc.) et peu de réfections - avantages économiques
- Faibles coûts sociaux en évitant des déviations, des fermetures provisoires d'une voie de route, l'installation d'un dispositif de signalisation, etc.
- Procédé reconnu
- Faible temps de mise en oeuvre – avancement rapide



- L'avancement dynamique peut détruire des obstacles et surmonter des résistances plus importantes après des temps d'arrêt. La précision droit au but est meilleure, puisque le fonçage dynamique permet de pénétrer des formations de sol différentes **en fonction** du diamètre et les obstacles ne **sont pas évacués** en entier ou chassés
- Pas de galet de blocage, pas de vis sans fin qui pourrait bloquer
La carotte reste dans le tube pendant l'avancement, ainsi pas **d'arrivée** d'eau en cas de franchissement de rivières
- Recouvrement minimal, c'est à dire pas de fouilles onéreuses
- Procédé simple
- Adaptation à tous les diamètres à l'aide d'un casque de battage
- Large champ d'application

Les machines pousse-tube GRUNDORAM - Les avantages les plus importants



Le coussin de levage (brevet)



permet l'alignement exact et simple du pousse-tube derrière le tube.

Le casque de poussée



garantit une liaison parfaite entre le tube et le pousse-tube.

Pièce/cône intermédiaire (brevet)



assure une liaison parfaite entre le tube et le pousse-tube, permettant une évacuation partielle de la terre durant l'avancement.

Les casques en butée



permettent la réalisation d'une soudure bout-à-bout, puisque aucune déformation du tube n'est nécessaire lors de l'avancement.

Mini-machines pour l'avancement dans le tube (brevet)

En cas de manque d'espace p.ex. en centre ville.



Caractéristiques qualitatives:

Cylindre:

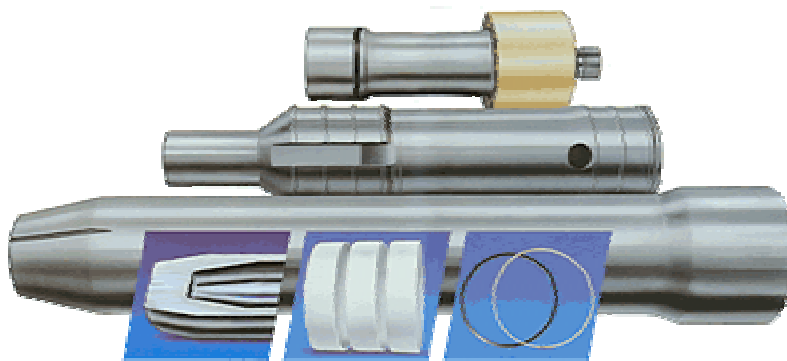
La surface du piston dans le bloc de cylindre massif est chromée pour réduire l'abrasion et pour augmenter la protection anti-corrosion.

Piston:

Le piston fortement sollicité est trempé et galvanisé pour une meilleure protection anti-corrosion. Le piston lourd est logé sur plusieurs **segments** larges qui sont **censés empêcher** un contact direct métal sur métal. Les joints minimisent la consommation d'air tout en augmentant la puissance et par conséquent l'efficacité de la machine.

Distributeur:

Comme le piston, le distributeur robuste est lui aussi galvanisé pour une meilleure résistance anti-corrosion. Les Mini machines disposent en plus d'une marche arrière pour pouvoir séparer la machine facilement du tube.



Toutes les machines pousse-tubes ont été soumises à un échantillonnage initial par un organisme homologué.

Vous trouverez d'autres **accessoires** dans le banc de données TRACTRON que vous pouvez demander au sein de notre entreprise.