

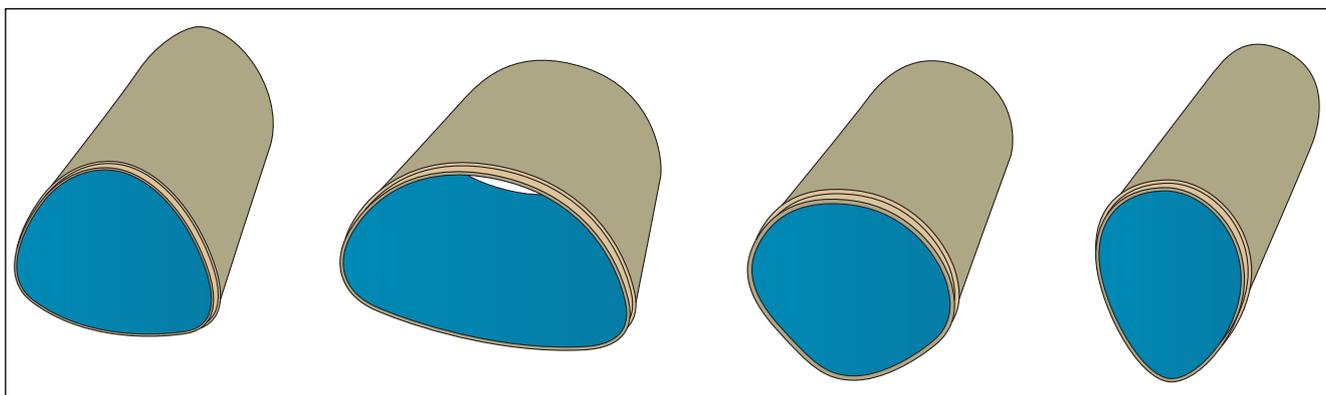
Amiblu NC Line

Guide de pose - Tubage par éléments préfabriqués
avec comblement de l'espace annulaire

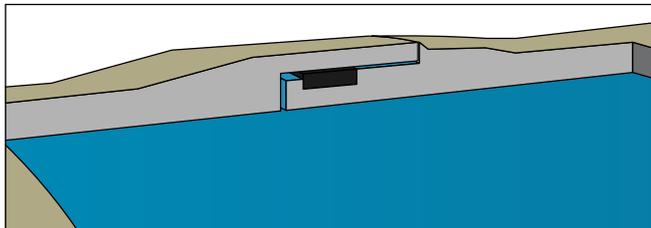


Réhabilitation de réseaux d'assainissement gravitaires

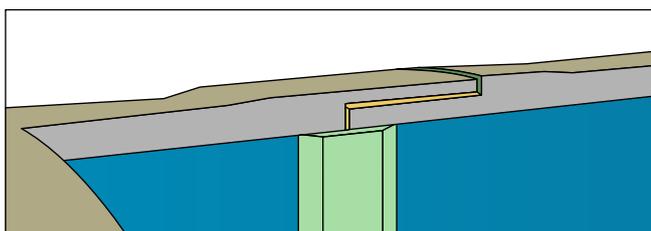
Les coques NC Line Amiblu de formes non circulaires sont idéales pour la réhabilitation par tubage d'anciens collecteurs d'assainissement urbains ou de passages sous autoroutes et sous voies ferrés, généralement de formes non circulaires. Les coques non circulaires sont également utilisées pour les travaux neufs en tranchée ouverte. Elles peuvent être personnalisées selon les demandes des clients et peuvent s'adapter à différentes dimensions de réseaux. La gamme NC Line Amiblu répond aux exigences de la norme ISO 16611.



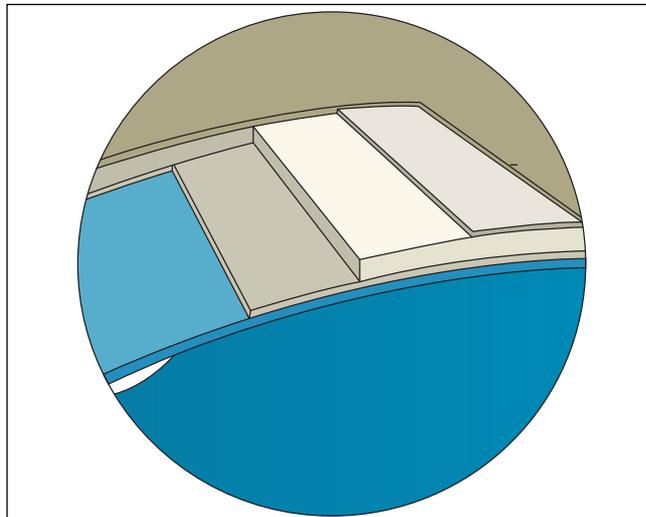
Profils non circulaires : ovoïde, arche, ellipse.



Tulipe femelle et about mâle pour joint élastomère



Tulipe femelle et about mâle pour collage



Composition de la paroi des coques Nc Line Amiblu



Cliquez ICI ou scannez le QR code pour consulter une vidéo sur la réhabilitation des réseaux d'assainissement gravitaires avec la gamme NC Line.





Clause de non-responsabilité du fabricant

Les coques Amiblu doivent être transportées, stockées et installées conformément aux recommandations et aux spécifications de ce manuel, et dans le respect des réglementations locales applicables en matière de santé, de sécurité et d'environnement pour les travaux de construction et des normes techniques en vigueur.

Il va de soi qu'aucune responsabilité ne peut être acceptée pour des dommages résultant de fautes indépendantes de la volonté d'Amiblu, telles que le transport, le stockage, l'installation et le raccordement des coques. Amiblu déclare exclure toute responsabilité pour toute perte ou tout dommage résultant de l'installation ou de l'utilisation des produits mentionnés dans ce manuel.

Amiblu n'est pas responsable des dommages corporels ou matériels résultant du non-respect des recommandations d'installation, de transport, de stockage et/ou de montage données par Amiblu pour les produits Amiblu ou résultant du non-respect des lois applicables ou des normes techniques en vigueur.

Clause de non-responsabilité du manuel, copyright

En recevant, en prenant possession, en ouvrant ou en utilisant ce manuel, vous vous engagez à accepter les conditions énoncées ci-dessous comme juridiquement contraignantes pour vous:

- Amiblu se réserve le droit de changer ou de modifier ce manuel concernant les spécifications techniques, les données, les documentations photographiques et tout autre contenu du manuel, sans information préalable et à tout moment. En aucun cas Amiblu ne sera responsable envers quiconque des erreurs et omissions.
- Vous reconnaissez que ce manuel a été établi par Amiblu et que Amiblu est le seul propriétaire des droits d'auteur du manuel et de tous les dessins techniques, croquis, graphiques et photographies qu'il contient et qui ont

été créés par Amiblu (ci-après les "Œuvres"). Amiblu se réserve tous les droits d'utilisation des Œuvres. Amiblu est seule habilitée à éditer et modifier, publier, distribuer et traduire les Œuvres. Vous ne pouvez disposer des Œuvres mises à disposition par le biais du présent manuel que conformément aux conditions d'utilisation des droits d'auteur d'Amiblu, publiées sur la page d'accueil www.amiblu.com.

- Amiblu ne garantit et n'est responsable que dans la mesure où le droit rigoureux, applicable à ces conditions, le prévoit et décline toute garantie et responsabilité excédentaires. En particulier, Amiblu ne garantit pas et n'est pas responsable de l'exhaustivité, de l'exactitude et de la précision des spécifications techniques, des données ou de toute autre information contenues dans ce manuel, ni des défaillances causées par une utilisation inappropriée de celui-ci. La responsabilité d'Amiblu est notamment exclue en cas d'arrêt ou de diminution de la production, de perte d'usage, de perte de profit, de perte de contrat ou de tout autre dommage économique ou consécutif, direct ou indirect.

Tous droits réservés. Aucune partie de ce document ne peut être reproduite sous quelque forme ou par quelque moyen que ce soit sans autorisation écrite préalable. Toutes les données, en particulier les données techniques, sont sujettes à des modifications ultérieures. Les informations données ne sont pas contraignantes et doivent donc être vérifiées et, si nécessaire, révisées pour chaque cas. Amiblu et les sociétés affiliées à Amiblu ne sont pas responsables des déclarations publicitaires contenues dans ce manuel. En particulier, Amiblu précise que les déclarations publicitaires peuvent ne pas refléter les caractéristiques réelles du produit et qu'elles sont uniquement destinées à des fins publicitaires. Par conséquent, ces déclarations ne font pas partie d'un quelconque contrat d'achat des produits annoncés dans le présent document.



Sommaire

1. Informations préliminaires	6
1.1. Avant-propos	6
1.2. Introduction	6
1.3. Assistance technique sur site	6
1.4. Recommandations de sécurité	6
2. Transport, Manutention et Stockage	7
2.1. Transport	7
2.2. Inspection des coques	8
2.3. Déchargement et manutention	9
2.4. Stockage des coques sur site	11
2.5. Stockage des joints et du lubrifiant	11
2.6. Transport de coques télescopées	11
3. Pose de coques NC Line Amiblu	12
3.1. Étapes de préparation	12
3.2. Le transport des coques dans le collecteur	14
3.3. L'assemblage des coques	16
3.4. Calage et étayage des coques	21
3.5. Reprise de branchements	24
3.6. Coupage à la bonne dimension	27
3.7. Injection de coulis	27
4. Inspection des conduites après installation et test d'étanchéité	28
5. Nettoyage des coques	29
5.1. Généralités	29
5.2. Curage mécanique	29
5.3. Curage par rinçage à pression normale	29
5.4. Curage par jet d'eau à haute pression	29
Annexe A - Caractéristiques techniques	31
1. Généralités	31
2. Matières premières	32
3. Description du produit fini	33
4. Fabrication	34
5. Propriétés mécaniques, physiques et chimiques	34
6. Marquage	36
7. Contrôle Qualité	36
8. Conception mécanique	36
9. Conception hydraulique	37
Annexe B	38

1. Informations préliminaires

1.1. Avant-propos

Actuellement, de nombreux réseaux d'assainissement en service, certains construits dès la fin du XIXe siècle, ne répondent plus aux exigences techniques nécessaires à leur bon fonctionnement en raison de leur dégradation structurelle et de la diminution de leurs caractéristiques hydrauliques.

Ces réseaux peuvent être réhabilités par la méthode de tubage en utilisant des tuyaux en PRV circulaires ou, dans le cas de réseaux non circulaires, des coques NC Line® Amiblu non circulaires spécialement conçues, pour épouser la forme du collecteur à réparer. L'espace annulaire entre le réseau existant et le nouvel ouvrage est comblé à l'aide de coulis, assurant la transmission des efforts vers le nouveau collecteur. De plus, la méthode de rénovation par tubage elle-même ne nécessite que peu d'espace pour la réalisation du chantier: l'emprise de ce dernier est restreinte et le chantier lui-même n'affecte que de manière minimale l'environnement urbain.

La technologie ci-dessus permet de continuer à exploiter efficacement le réseau d'assainissement existant, éliminant le besoin de le remplacer tout ou partie.

Le système NC Line® Amiblu est fabriqué selon la technologie de l'enroulement filamentaire sur mandrin et utilise des moules en forme de coque en PRV pouvant être de différentes géométries et avec des dimensions allant de 300 à 4000 mm.

1.2. Introduction

Ce manuel fait partie de la documentation Amiblu destinée aux utilisateurs de produits gravitaires NC Line® Amiblu. Le manuel a pour but d'aider les poseurs à comprendre les exigences et les recommandations concernant le transport, la manutention et l'installation de coques NC Line® Amiblu non circulaires dédiées à la réhabilitation et à l'installation en tranchée ouverte. L'objectif de ce document est d'être également une source de données utiles pour les ingénieurs de l'entreprise de pose.

Le manuel traite des conditions habituelles sur chantier de construction, mais ne peut pas inclure l'ensemble des situations inhabituelles ou spécifiques d'un projet qui nécessitent une attention particulière et qui doivent être spécifiquement étudiées en coopération avec le fournisseur. Avant toute chose, ce manuel d'installation n'est pas destiné à remplacer le bon sens, les qualifications techniques appropriées, les réglementations légales et de sécurité applicables, la législation sur la protection de l'environnement ou tout autre réglementation et ordonnance locales, ainsi que les spécifications de la maîtrise d'œuvre / maîtrise d'ouvrage, les instructions et celles de l'inspecteur de supervision de l'entreprise de pose / de la Maîtrise d'Œuvre / Maîtrise

d'Ouvrage, qui sont l'autorité finale sur chaque sujet. Si les informations contenues dans ce manuel créent des doutes quant à la conduite à tenir, il convient de consulter le fournisseur et les responsables du projet.

Une action appropriée, conformément aux procédures d'installation décrites dans ce manuel et aux recommandations de la maîtrise d'Œuvre, garantira la bonne exécution et la fiabilité à long terme de l'installation. En cas de questions ou lorsque des méthodes d'installation autres que celles incluses dans ce manuel sont envisagées, il conviendra de consulter le fournisseur.

1.3. Assistance technique sur site

A la demande de la Maîtrise d'Ouvrage et selon les conditions convenues entre l'acheteur et le fabricant, ce dernier peut apporter une assistance technique sur site. Un consultant technique sur chantier peut conseiller l'acheteur et/ou l'entreprise, les aidant ainsi à obtenir des résultats d'installation satisfaisants.

1.4. Recommandations de sécurité

Les opérations de réhabilitation de réseaux d'assainissement sans tranchée ainsi qu'en tranchée ouverte peuvent être réalisées dans des conditions potentiellement dangereuses. Le cas échéant, les parois de la tranchée doivent être étayées, blindées pour protéger toute personne se trouvant dans la tranchée.

Lorsque du personnel se trouve dans la tranchée, il convient de prendre des précautions pour empêcher la chute d'objets, ou son effondrement causé par la position, les mouvements de machines ou d'équipements proches.

Les terres excavées doivent être déposées à une distance de sécurité suffisante par rapport au bord de la tranchée. Elles ne doivent pas compromettre la stabilité de l'excavation. Les instructions locales en matière de santé et de sécurité, ainsi que les réglementations environnementales pour les travaux de construction doivent toujours être prises en considération. Il n'est pas recommandé d'exposer le Polyester Renforcé de Verre (PRV) à une chaleur intense ou à des flammes. Lors de l'installation, des précautions doivent être prises pour éviter d'exposer le tuyau aux étincelles du soudeur, aux flammes des chalumeaux ou à d'autres sources de chaleur/flammes/électriques, qui pourraient enflammer le matériau. Cette précaution est particulièrement importante lorsque l'on travaille avec des produits chimiques volatils pour réaliser des joints par laminage, réparer ou intervenir sur le tuyau sur site.

L'installation des coques NC Line Amiblu est soumise aux normes et directives applicables telles que la norme EN 1610.



2. Transport, Manutention et Stockage

2.1. Transport

Les coques NC Line Amiblu peuvent être transportées par route, rail et par bateau.

Les coques de petite dimension avec une largeur nominale $HN < 900$ mm de section transversale maximale, peuvent être conditionnées et transportées en fagot dont la hauteur totale ne doit pas dépasser 2,5 mètres (Fig. 1).

Les coques de plus grand diamètre (BN ou $HN \geq 900$ mm) sont conditionnées individuellement sur le plateau de chargement, sur palettes ou dans des caisses en bois, éventuellement empilées tant que la hauteur totale n'excède pas 2,5 mètres (Fig. 2).

La charge doit être soigneusement arrimée transversalement et longitudinalement à l'aide de sangles synthétiques ou de cordes de chanvre. Les coques ne doivent pas reposer sur des bords saillants provoquant des points de pression (Fig. 3, Fig. 4).

Les coques doivent être calées fermement avant tout déplacement. Afin d'utiliser une capacité de charge maximale, en fonction de la taille de la section transversale, les coques NC Line Amiblu peuvent être chargées en long (Fig. 1 et Fig. 2) ou en travers de la plateforme de chargement (Fig. 3, Fig. 4 et Fig. 5).

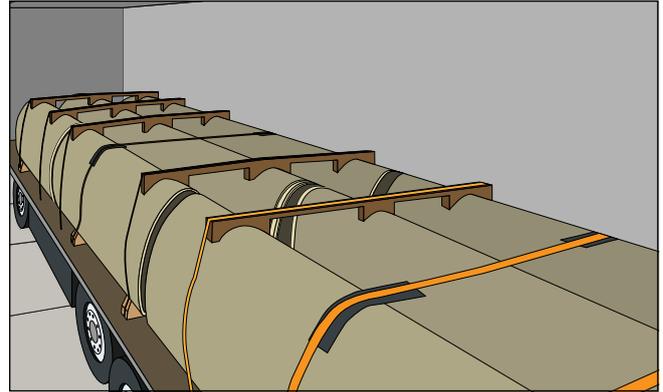


Fig. 1: Exemple de conditionnement de coques par packs pour le transport

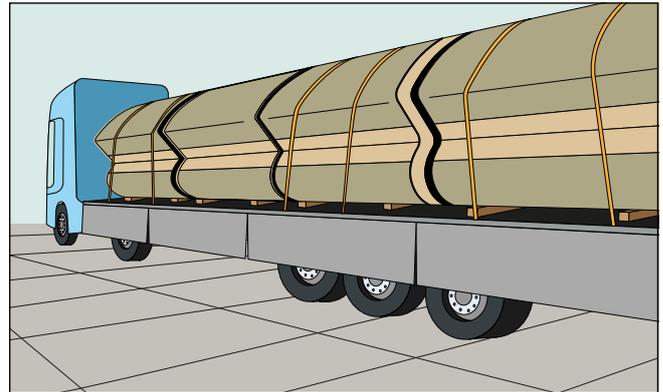


Fig. 2: Exemple de conditionnement individuel de coques pour le transport

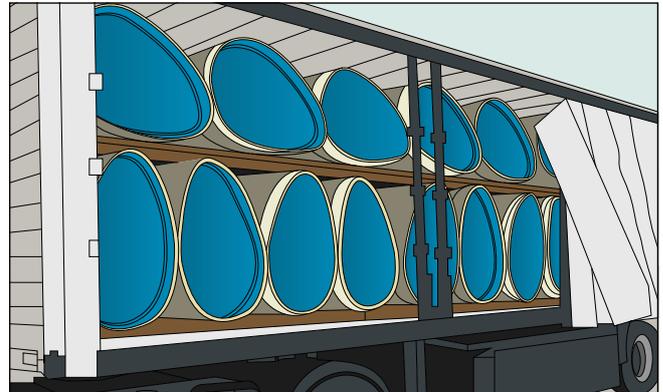


Fig. 3: Exemple de conditionnement de coques pour le transport (1)

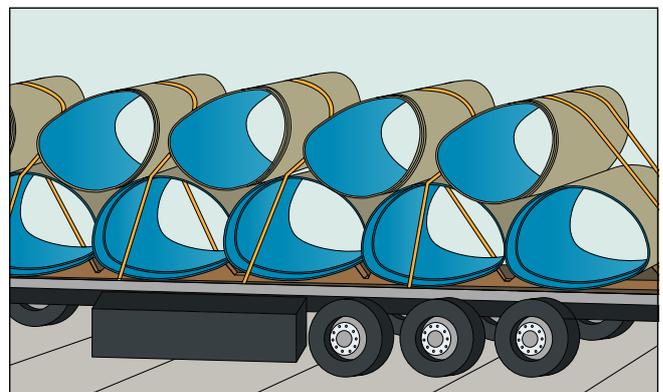


Fig. 4: Exemple de conditionnement de coques pour le transport (2)

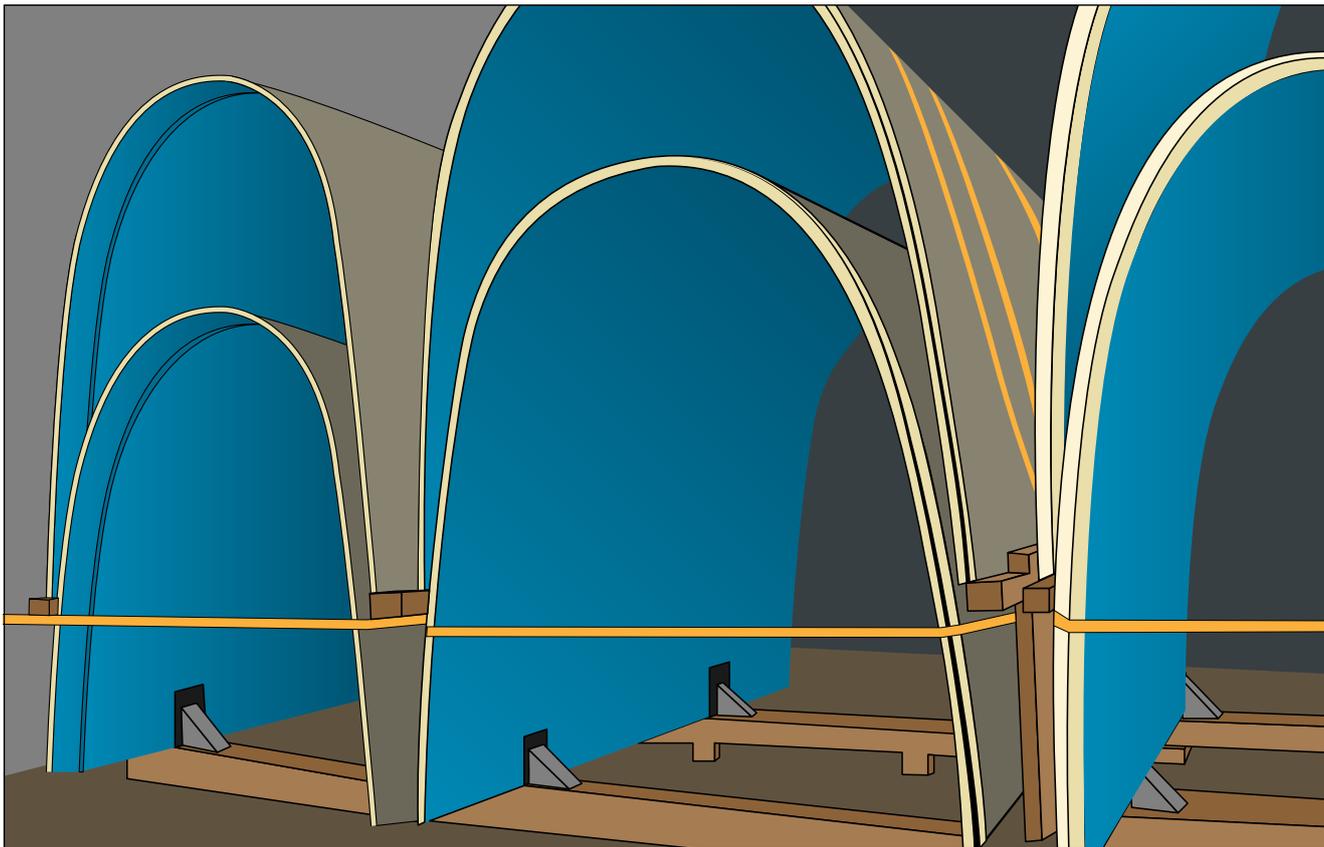


Fig. 5: Exemple de packaging de demies-coques pour le transport

2.2. Inspection des coques

Afin de s'assurer qu'aucun dommage n'est survenu pendant le transport, toutes les coques doivent être inspectées dès leur réception sur le chantier.

Inspectez le chargement à la livraison comme suit :

1. Effectuez une inspection générale du chargement. Si le chargement est intact, une inspection ordinaire lors du déchargement sera normalement suffisante pour s'assurer que les coques n'ont subi aucun dommage
2. Si le chargement s'est déplacé ou s'il a été fortement sollicité, inspectez soigneusement chaque coque et vérifiez qu'elles ne sont pas endommagées. En général, une inspection externe suffit pour détecter les dommages éventuels. Lorsque la taille des coques le permet, une inspection intérieure de la surface de la canalisation à l'endroit d'un frottement externe peut permettre de déterminer si elle est endommagée.
3. Vérifiez la quantité de chaque article par rapport au bon de livraison.
4. Notez sur le bon de chargement tout dommage ou perte lors du transit et demandez au représentant du transporteur de signer votre copie du reçu. Les réclamations contre le transporteur doivent être faites conformément à ses instructions.

5. Si vous constatez un défaut ou un dommage quelconque, isolez les coques concernées et contactez votre fournisseur.

N'utilisez pas un produit qui semble endommagé ou défectueux. Les surface internes et externes doivent être exemptes de tout dommage qui pourrait nuire à la capacité du matériau à se conformer aux exigences.

Selon la durée de stockage, de nombre de manutention sur le chantier (par exemple des transports supplémentaires) et d'autres facteurs susceptibles d'impacter l'état des coques, il est recommandé de les inspecter à nouveau avant la pose.



2.3. Déchargement et manutention

Le déchargement des coques est la responsabilité du client. Veillez à garder le contrôle du produit pendant le déchargement. Des cordes de guidage fixées aux coques ou aux fagots permettent un contrôle manuel aisé lors du levage et de la manutention. Des bastaings peuvent être utilisés lorsque plusieurs points d'appui sont nécessaires. Ne pas laisser tomber les coques et éviter tout impact, en particulier à leurs extrémités. Pour déplacer une coque, ne pas le faire rouler ni le traîner sur le sol.

2.3.1. Manutention d'une coque seule

Lors de la manutention d'une coque seule, utilisez des sangles, des élingues ou des cordes pour la soulever. N'utilisez pas de câbles en acier ou de chaînes pour la soulever ou la transporter. Une coque peut être soulevée avec un seul point d'appui (Fig.6). Pour des raisons de sécurité, l'utilisation de deux points d'appui (Fig.7 & 8) est préférable et facilite le contrôle de la coque. Ne les soulevez pas en utilisant des crochets aux extrémités.

2.3.2. Fagots cerclés

Les fagots palettisés et cerclés peuvent être manipulés à l'aide d'une paire d'élingues ou d'un chariot élévateur (Fig.11). Ne soulevez pas plusieurs coques si elles ne sont pas cerclées. Les coques non cerclées doivent être déchargées et manipulées séparément (une à la fois). Si à tout moment au cours de la manutention ou de l'installation de la coque, un dommage tel qu'une entaille, une fissure ou une fracture se produit, la coque doit être réparée avant d'être installée. Contactez le fournisseur pour l'inspection des dommages et les recommandations sur la méthode de réparation ou la mise au rebut.

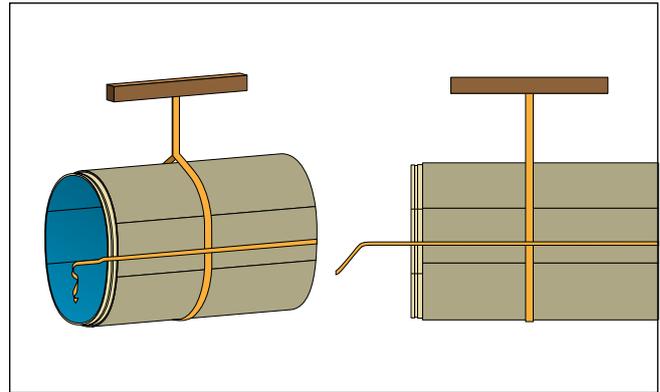


Fig. 6: Levage d'une coque à l'aide d'un seul point d'appui

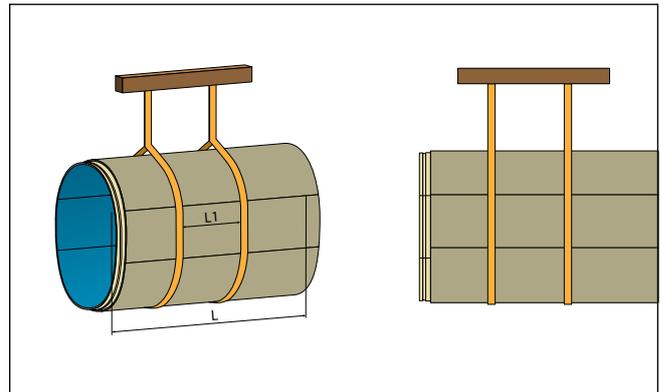


Fig. 7: Levage d'une coque à l'aide de deux points d'appui ($L1=0,6L$)

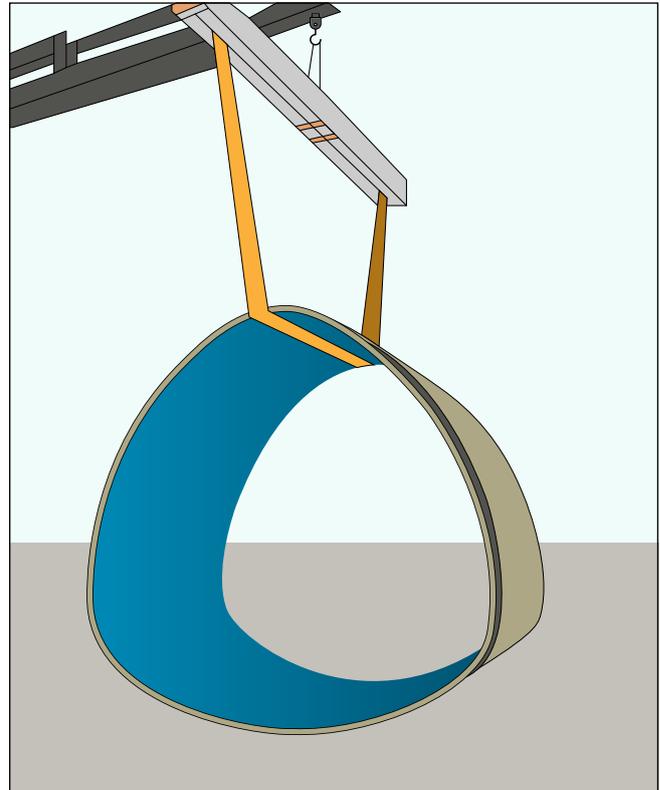


Fig. 8: Levage d'une coque à l'aide d'un bastaing (longueur de la poutre = $1,25 \times L_{coque}$)

Il est interdit de décharger les coques à l'aide de sangles passées à l'intérieur sans utiliser de poutre ou bastaing, car cela pourrait endommager les bouts mâle et femelle.

Les coques doivent être déchargées d'une manière strictement définie en fonction du type de remorque de transport :

- Depuis le côté du camion avec un chariot élévateur. Si elles sont amenées à être en contact direct avec la coque et afin d'éviter tout dommage, les fourches devront être recouvertes d'un matériau souple.

- Depuis la partie haute du camion à l'aide d'une grue ou d'une excavatrice (Fig.9).
- Depuis la partie arrière du camion à l'aide d'un chariot élévateur équipé d'une fourche spéciale passant à l'intérieur de la coque (Fig.10).



Fig. 9: Déchargement depuis la partie haute du camion

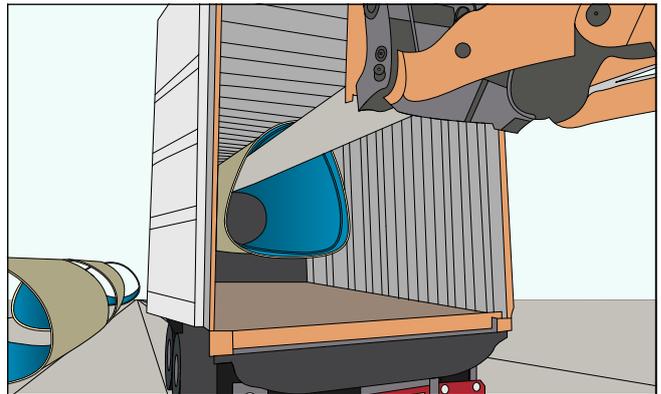


Fig. 10: Déchargement depuis la partie arrière du camion ou du container

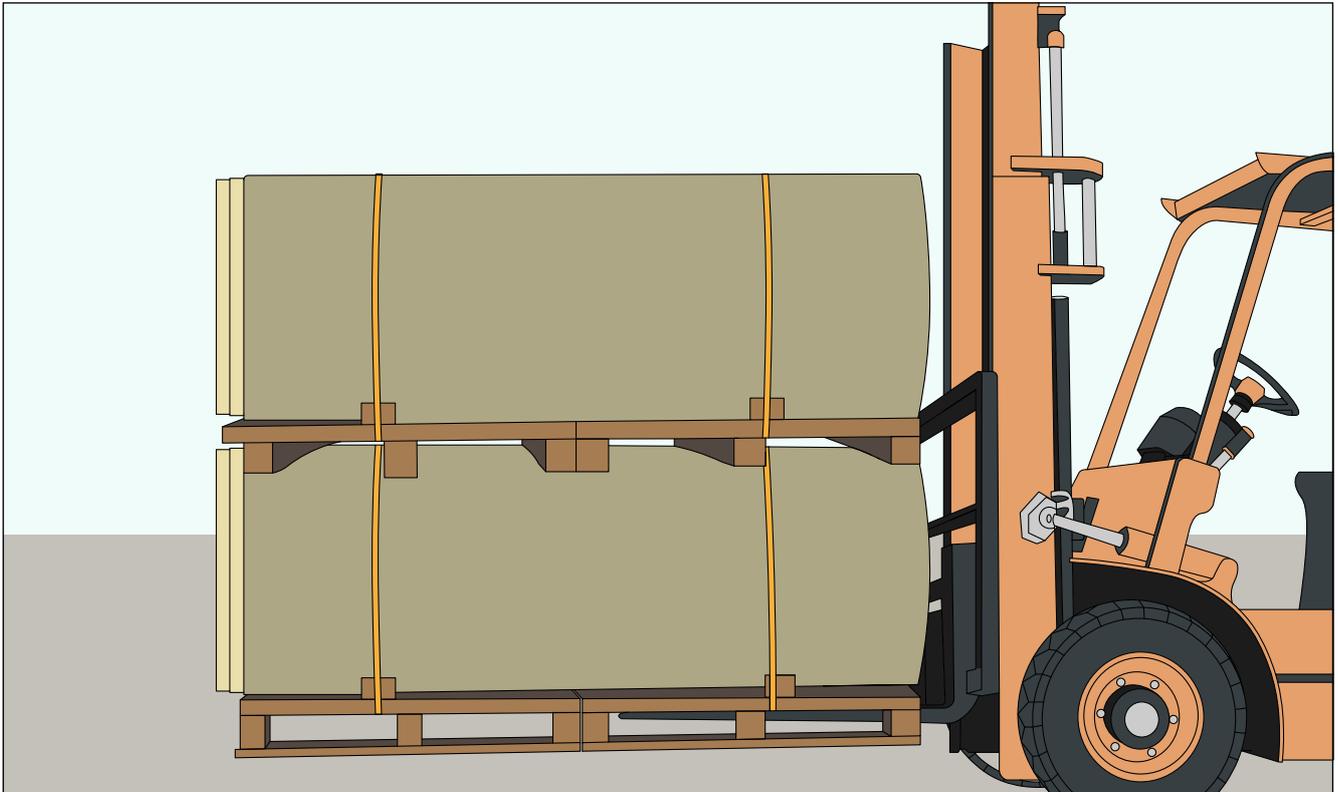


Fig. 11: Transport de coques à l'aide d'un chariot élévateur

2.4. Stockage des coques sur site

Il est recommandé d'utiliser l'emballage d'origine et de stocker les coques sur des planches de bois pour faciliter la mise en place et le retrait des élingues de levage. Les coques doivent être calées pour éviter de rouler. S'il est impératif de les empiler, assurez-vous que le packaging soit stable, y compris dans des conditions telles que vents forts, surface de stockage inégale ou autres charges horizontales. Par exemple, si des vents forts sont prévus, envisagez d'utiliser des cordes ou des élingues pour cercler les coques. La hauteur maximale de la pile est d'environ 3 mètres avec maximum deux étages (Fig. 12). Évitez toute déformation des coques et tout dommage pendant le stockage. Le stockage au-delà de ce cadre pourra entraîner des dommages sur les produits.

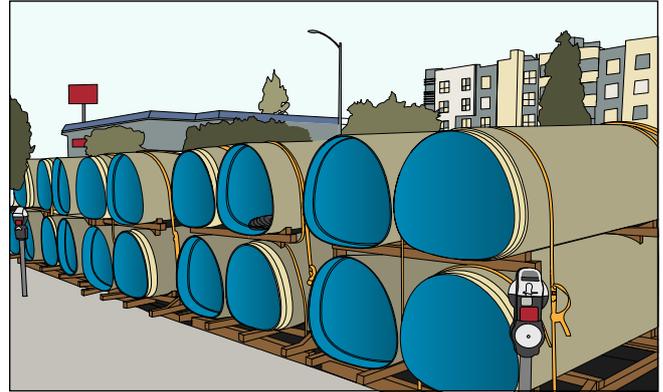


Fig. 12: Stockage des coques sur site

2.5. Stockage des joints et du lubrifiant

Les joints annulaires en caoutchouc, lorsqu'ils sont expédiés séparément des tuyaux, doivent être stockés à l'ombre dans leur emballage d'origine et ne doivent pas être exposés à la lumière du soleil, sauf lors de l'assemblage. Les joints doivent également être protégés de l'exposition aux graisses et huiles dérivées du pétrole, ainsi qu'aux solvants et autres substances nocives. Le lubrifiant pour joints doit être soigneusement stocké pour éviter tout dommage. Les seaux partiellement utilisés doivent être refermés pour éviter toute contamination du lubrifiant. Si durant l'installation les températures sont inférieures à 5°C, les joints et le lubrifiant doivent être mis à l'abri jusqu'à leur utilisation. Un lubrifiant spécial pour les températures inférieures à 5°C est disponible sur demande.

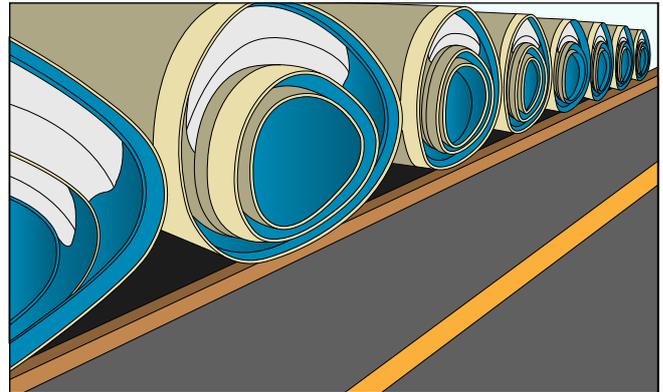


Fig. 13: Stockage de coques télescopées

2.6. Transport de coques télescopées

Le télescopage de coques NC Line Amiblu est une façon de conditionner et de transporter les coques les unes dans les autres (Fig. 13). Cela est possible lorsque la livraison implique le transport de coques non circulaires de même forme mais de dimensions différentes. Pour de plus amples informations, veuillez contacter votre fournisseur local.

- Soulevez toujours le lot de coques télescopées en utilisant au moins deux sangles flexibles. L'espacement des sangles et leur capacité de charge dépendent du lot de coques (Fig. 14).
- Les coques télescopées ne doivent pas être empilées.
- Le déconditionnement des coques télescopées doit s'effectuer de préférence dans un lieu approprié et à l'aide d'un chariot élévateur muni d'une fourche recouverte de caoutchouc pour éviter les dommages (Fig. 15). Pour le retrait des coques plus petites, il convient de soulever légèrement la fourche du chariot élévateur, la placer à l'intérieur de la plus petite coque de sorte qu'elle soutienne sa section supérieure et la retirer du lot avec précaution, sans endommager les autres coques.

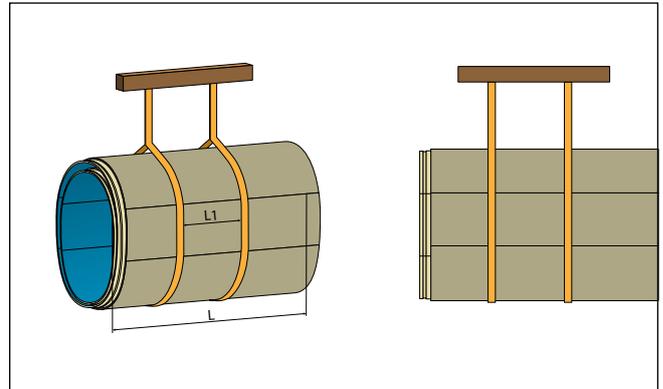


Fig. 14: Levage de coques télescopées ($L1 = 0.6 \times L$)

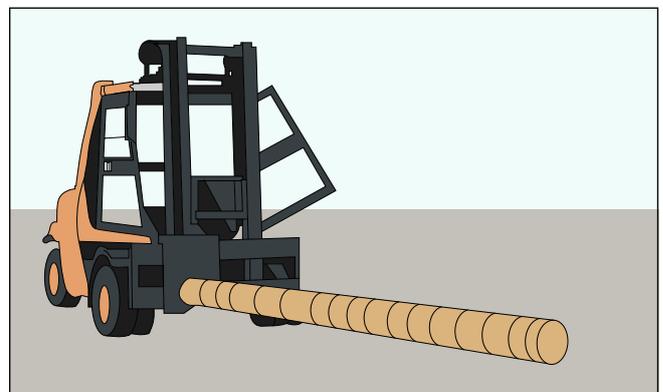


Fig. 15: Détélescopage à l'aide d'une fourche à insérer dans la coque

3. Pose de coques NC Line Amiblu

L'objet de ce chapitre est de présenter la réhabilitation sans tranchée d'un collecteur d'assainissement existant par la méthode du tubage (insertion de coques les unes après les autres dans le collecteur d'origine) à l'aide de coques NC Line Amiblu. Les coques peuvent être introduites dans le collecteur par différentes méthodes adaptées aux conditions locales. Après l'installation des coques dans le collecteur d'origine, l'espace annulaire entre les deux ouvrages doit être rempli d'un coulis, d'une injection à base de ciment ou d'un autre produit de remplissage conforme à la prescription. Tous les travaux de pose sont précédés d'activités préparatoires.

3.1. Etapes de préparation

Les travaux préparatoires suivants sont généralement effectués avant de commencer l'assemblage des coques :

- Limiter ou empêcher totalement l'arrivée des eaux usées dans la section à réparer en utilisant des by-pass.
- Laver mécaniquement et hydrodynamiquement tout dépôt résiduel dans le collecteur d'eaux usées.
- En cas d'infiltration de la nappe phréatique dans le collecteur, celui-ci doit être étanchéifié provisoirement.
- Enlever tous les obstacles présents dans le collecteur (moellons, briques détachées par ex).
- Le traitement des sols et des vides se fait à ce stade si nécessaire (Fig.16).
- Déterminer les dimensions internes du collecteur à réhabiliter dans les sections les plus déformées au moyen d'une mesure directe ou d'un scanner.
- Si nécessaire, reprofiler la surface du radier de la conduite d'accueil (Fig.17).
- Déterminer les dimensions extérieures des coques à utiliser, c'est-à-dire les dimensions maximales de l'emboîtement et la longueur de la coque à assembler. Selon la méthode WRc1, il est recommandé de prendre en compte une épaisseur minimale de coulis de 25mm. En pratique, l'épaisseur de 50mm est souvent retenue. Ceci peut être fait par un scan 3D (Fig.19) ou en passant un gabarit en bois le long de la canalisation (Fig.18 & Fig.20) ou en acier (Fig.21) avec les dimensions extérieures maximales de la coque à assembler. La vérification par gabarit est toujours fortement recommandée.
- Effectuer une inspection finale du collecteur avant l'installation de la conduite, en déterminant la position de tous les branchements secondaires.



Fig. 16: Traitement des sols et des vides



Fig. 17: Reprofilage du radier du collecteur existant en prévision de l'installation



Fig. 18: Exemple de gabarit 3D en bois

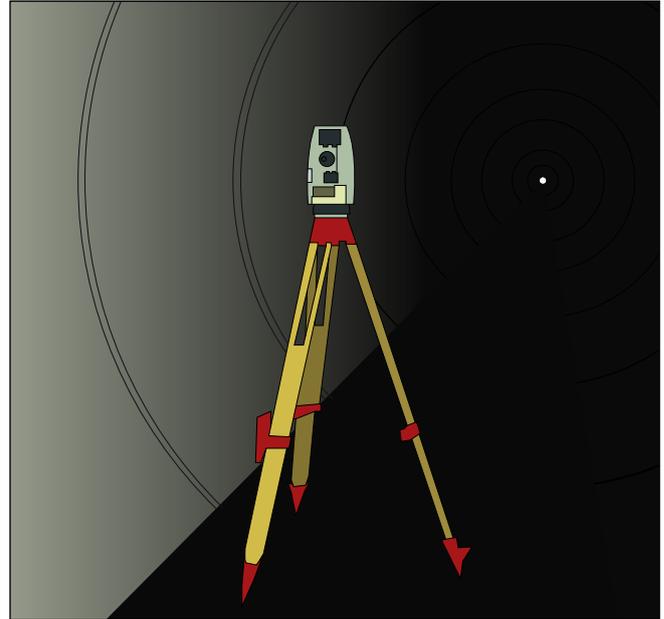


Fig. 19: Scan 3D au laser

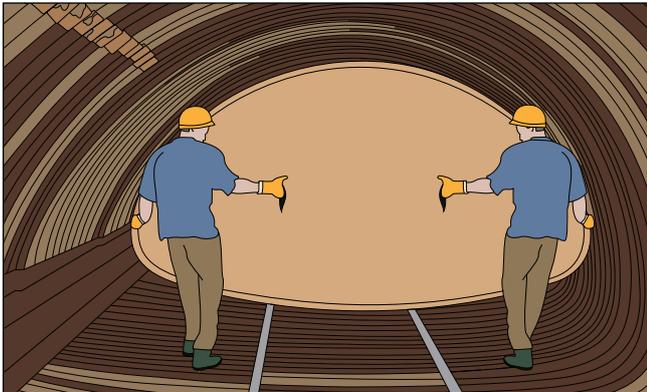


Fig. 20: Vérification des dimensions du collecteur à l'aide d'un gabarit 3D en bois



Fig. 21: Exemple de gabarit 3D en acier

3.2. Le transport des coques dans le collecteur

Les coques NC Line Amiblu sont introduites dans le collecteur d'origine par des regards de visite existants ou des puits d'attaque. Il est conseillé d'espacer ces puits afin de permettre une manutention correcte, en fonction de la méthode d'installation. Les règles de manutention des coques sont celles décrites dans la section 2.3.

Après avoir été insérées dans le collecteur, les coques peuvent être transportées jusqu'au lieu d'assemblage à l'aide de chariots spécialement conçus. Ils peuvent être autoportés (Fig.23, Fig.24 & Fig.25) ou tirés par un système de câbles (Fig.22). Il est important que le niveau de l'about mâle soit à la bonne hauteur pour faciliter l'assemblage avec la tulipe femelle de la coque précédente (Fig.26). Les chariots doivent permettre d'ajuster horizontalement et verticalement la position des coques les unes par rapport aux autres avant de les assembler. Pendant l'installation, il est impératif d'utiliser une protection en caoutchouc ou en bois entre les éléments en acier et les coques en PRV.

Il est également possible d'installer des coques en poussant ou en tirant l'ensemble des coques à emboîter à l'aide d'un câble passant à l'intérieur des coques suivantes depuis le puits d'attaque. Ces méthodes ne sont pas décrites dans ce manuel. Cette méthode est réalisable pour des collecteurs en service (Fig.27 & Fig.28), mais elle exige la mise en place de process de sécurité préalables par les entreprises de pose et les Maîtrises d'Œuvre.

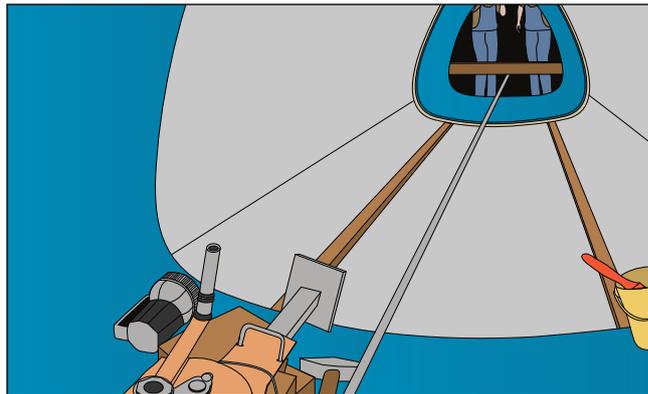


Fig. 22: Système de câble pour le transport de coques dans le collecteur d'origine



Fig. 23: Système de chariot autoporté pour le transport de coques dans le collecteur d'origine (1)

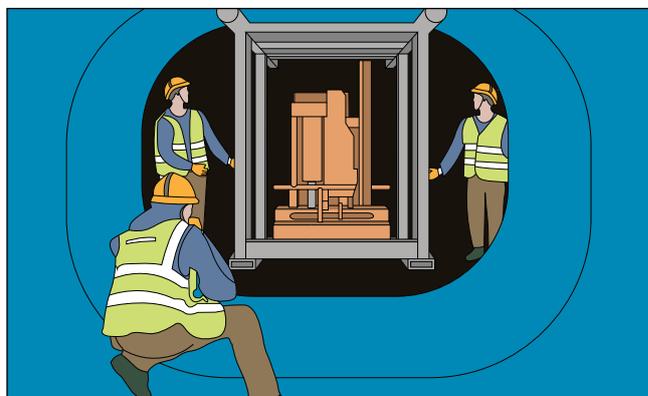


Fig. 24: Système de chariot autoporté pour le transport de coques dans le collecteur d'origine (2)

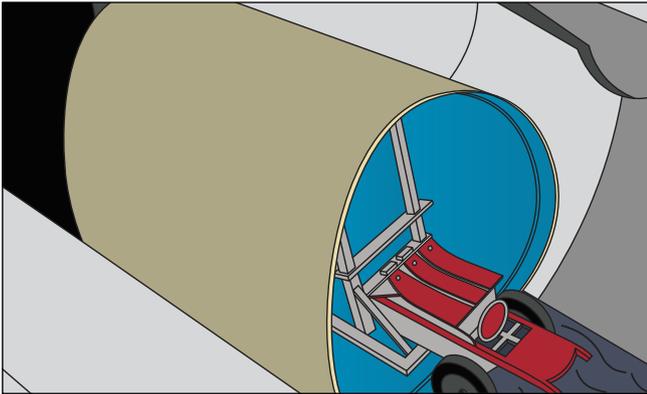


Fig. 25: Système de chariot autoporté pour le transport de coques dans le collecteur d'origine (3)

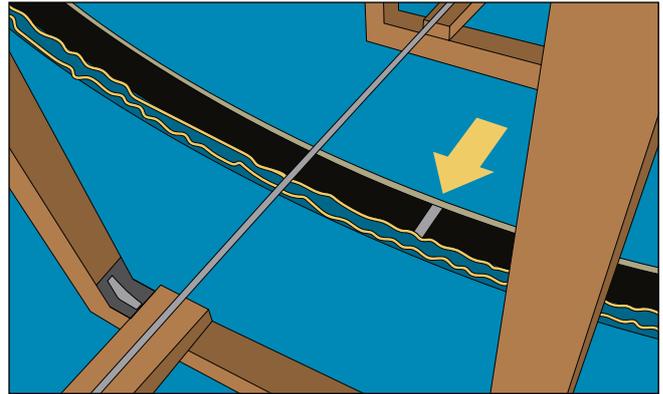


Fig. 26: Connexion entre l'about mâle et la tulipe femelle de la coque précédente

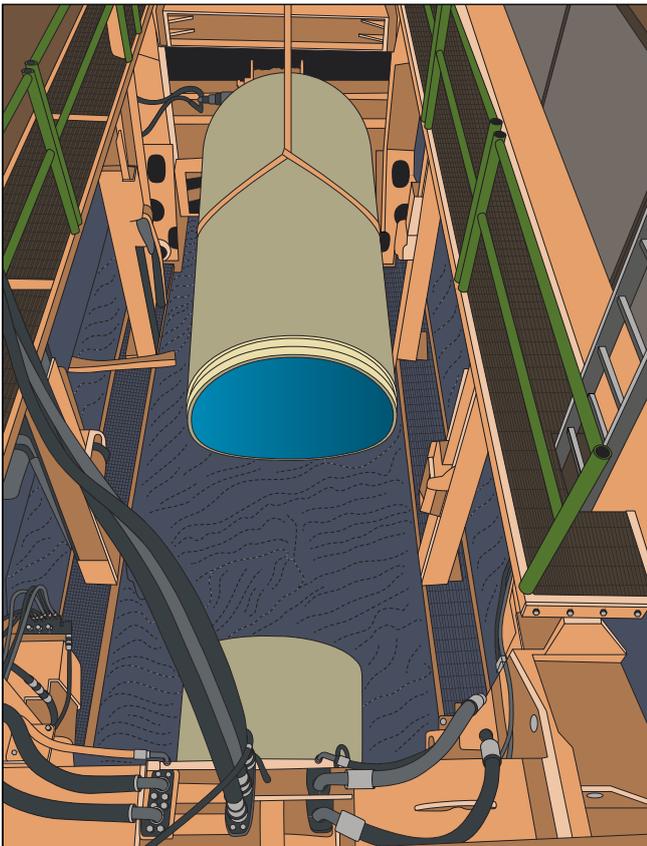


Fig. 27: Transport d'une coque dans le puits d'attaque à l'aide d'élingues

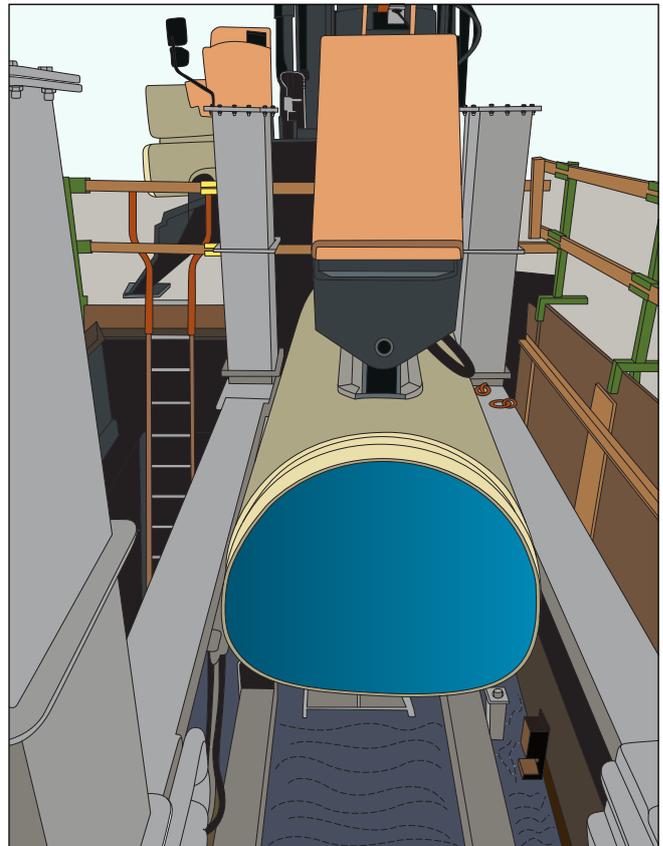


Fig. 28: Transport d'une coque dans le puits d'attaque à l'aide d'un système de levage sous vide

3.3. L'assemblage des coques

La gamme NLine Amiblu utilisée dans les collecteurs gravitaires possède un système d'emboîtement avec joints élastomère. Ces raccords assurent le bon fonctionnement du système pendant toute sa durée de vie. Pour les applications classiques d'assainissement, un emboîtement avec joint est utilisé. Pour les formes de collecteurs spéciales et les applications où les joints élastomère ne peuvent pas être utilisés ou ne sont pas requis, un emboîtement à coller peut être utilisé et, en option, peut être laminé de l'intérieur si l'étanchéité est requise. Dans tous les cas, le laminage doit être déterminé entre la Maîtrise d'Œuvre et le fabricant de canalisations.

La première coque installée doit être bloquée longitudinalement pour éviter tout mouvement pendant l'emboîtement (Fig.29 & Fig.30).

3.3.1. Coque NC Line Amiblu à emboîtement mâle/femelle avec joint élastomère – joint flexible

Cet emboîtement est un système mâle/femelle, où l'about mâle comporte une gorge pour accueillir le joint élastomère et donc répondre aux exigences d'étanchéité spécifiées par la norme ISO 16611.

- Les schémas suivants présentent les types de joints flexibles disponibles: A, B, B1 et C.

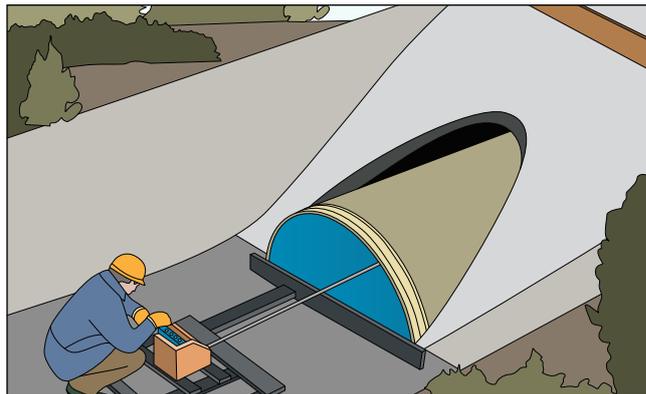


Fig. 29: Point fixe au début de l'installation (1)

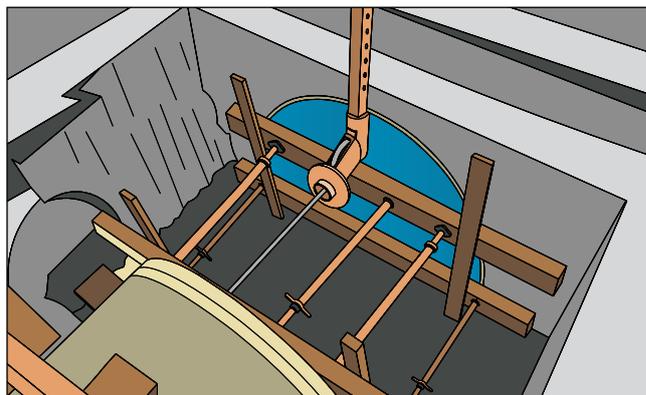


Fig. 30: Point fixe au début de l'installation (2)

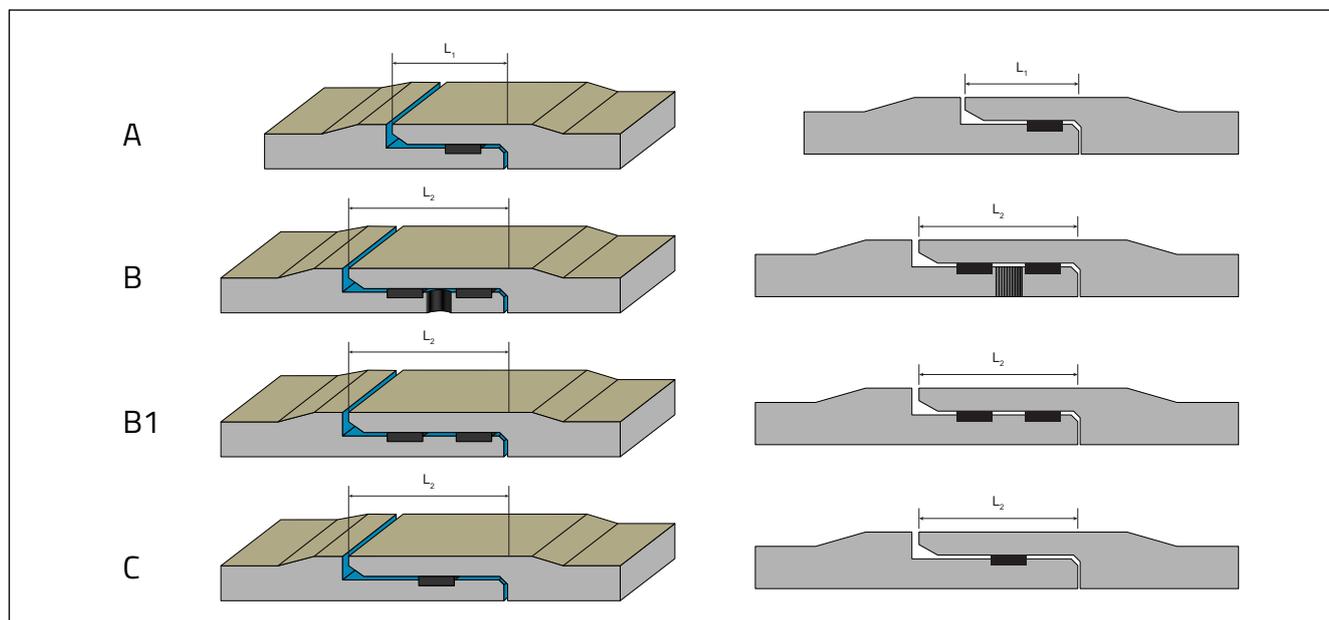


Fig. 31: Joints flexibles mâle/femelle – types A, B, B1 et C (L1=100mm, L2=140mm)



La déviation maximale admissible (Fig.32) en service à chaque connexion ne doit pas dépasser les valeurs indiquées dans le Tableau 1. Ceci peut être utilisé pour s'adapter aux changements progressifs de direction du tracé (installation en courbe). Les coques doivent être emboîtées parfaitement alignées et ensuite déviées angulairement selon les besoins.

Les déviations totales maximales T sont indiquées dans le Tableau 1. Le calcul de la déviation D selon la norme ISO16611 pour prendre en compte l'effet de Poisson et les effets thermiques longitudinaux est égal à 0.2% de la longueur unitaire de la coque. La déviation angulaire maximale admissible est égale à $\arcsin[(T-D)/(MLW)]$ avec MLW : dimension interne maximale de la coque dans le plan de déviation angulaire.

Exemple de calcul:

Longueur unitaire de la coque NC : 2250 mm

MLW: 1200 mm

Type de joint: Type C avec joint CK-89

$$a = \arcsin ((T-D) / (MLW)) = \arcsin ((43.7-0.002 \times 2250) / (1200))$$

$$a = 0.0326 \text{ radian ou } 0.0326 \times 180 / \pi = 1.8^\circ$$

Pour les installations nécessitant des angles plus grands, un système de canalisation à emboîtement spécial peut être envisagé. Pour la disponibilité, contactez votre fournisseur local (Fig. 33).

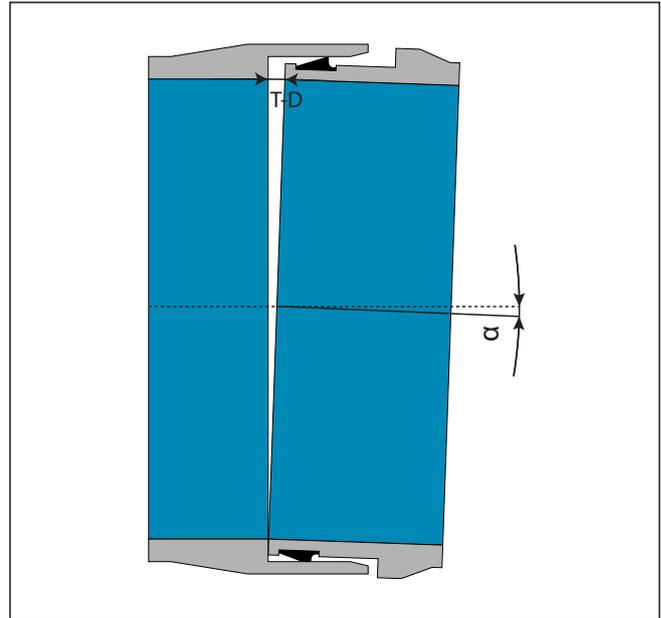


Fig. 32: Déviation angulaire admissible pour emboîtement standard mâle/femelle

Type de joint flexible	Déviations T maximum admissibles, selon la norme ISO 16611
(x)	(mm)
Type A avec joint CK-89	23.4
Type B avec joint CK-89	21.0
Type C avec joint CK-89	43.7
Type C avec joint DS-GS	36.0

Table 1: Déviation T maximum admissible, selon la norme ISO 16611

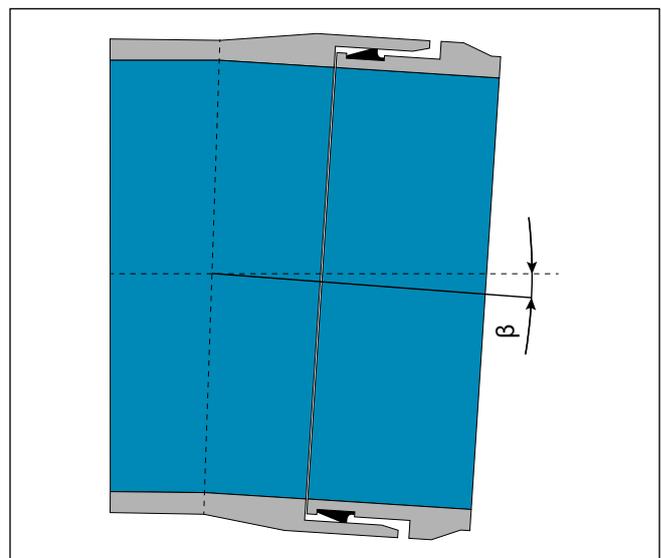


Fig. 33: Emboîtement spécial avec déviation supplémentaire augmentée au niveau de l'about femelle

Les étapes suivantes (1-5) concernent l'assemblage du système de joint flexible.

Étape 1 - Nettoyage de l'about mâle

Nettoyez soigneusement l'about mâle et la bague d'étanchéité en caoutchouc pour vous assurer qu'il n'y ait pas de saleté ou d'huile.

Étape 2 - Installation du joint

Les joints sont généralement livrés séparément des coques NC.

Inspectez soigneusement les joints avant de les installer. En cas de dommages visibles, ne les utilisez pas et contactez le fournisseur. Insérez le joint dans la gorge. Ne pas utiliser de lubrifiant dans la gorge ou sur le joint à ce stade de l'assemblage. De l'eau peut être utilisée pour humidifier le joint et la gorge afin de faciliter le positionnement et l'insertion du joint.

Assurez-vous que le joint est installé correctement (avec l'étiquette sur le dessus, Fig.35) – sens de la lèvre, le bas du joint en contact avec le fond de la gorge.

Étape 3 - Nettoyage et lubrification de l'about mâle et de la tulipe femelle

Nettoyez soigneusement les abouts mâle et tulipe femelle des coques pour éliminer toute trace de saleté, de sable, de graisse, etc. Inspectez les surfaces d'étanchéité pour détecter d'éventuels dommages. Appliquez une couche de lubrifiant sur les abouts (Tableau 2). Après la lubrification, veillez à les maintenir propres. Il est recommandé de suivre cette étape juste avant d'assembler les coques NC. Des lubrifiants adaptés aux basses températures sont disponibles sur demande. **Attention : il est très important d'utiliser un lubrifiant approuvé par le fournisseur. N'utilisez jamais de lubrifiant à base de pétrole.**

Étape 4 - Placement des coques

Assurez-vous que les coques sont alignées. Lorsque la tulipe femelle attend l'about mâle, soulevez légèrement la coque de l'about mâle avant l'emboîtement (voir également le chapitre 3.2).

Étape 5 - Assemblage

La force d'assemblage est décrite dans la formule ci-dessous. Il s'agit d'une estimation qui ne tient pas compte : du frottement dû au poids propre des coques et des conditions spécifiques du site (températures extrêmes, mauvais alignement, etc).

La force d'assemblage approximative peut être calculée comme suit : Forces d'assemblage en tonnes = (Dimension maximale de la coque NC en mm/1000) x 2.

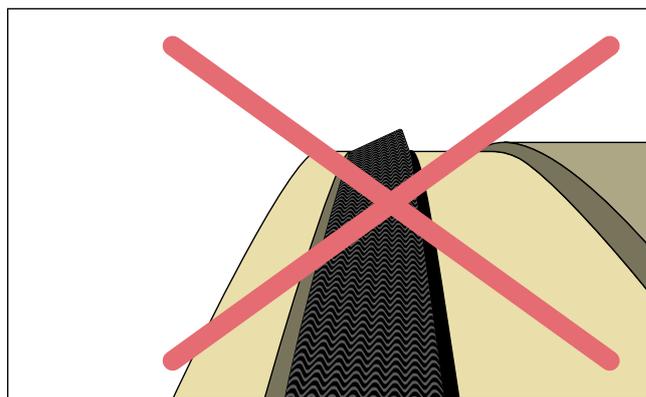


Fig. 34: Mauvais positionnement du joint dans la gorge (joint à l'envers)

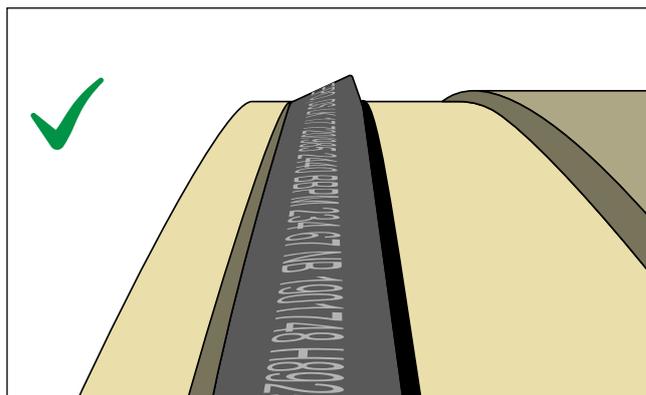


Fig. 35: Bon positionnement du joint dans la gorge

Dimensions nominales BN/HN	Estimation de la quantité de lubrifiant par connexion [kg]
jusqu'à 600/900	0.10
700/1050-800/1200	0.20
900/1350-1000/1500	0.25
1200/1800-1400/2100	0.35
1600/2400	0.45
3000/2400	0.55
3400/2150	0.60
3800/2250	0.65

Table 2: Estimation de la quantité de lubrifiant

Note: La quantité de lubrifiant notée dans le Tableau 2 est approximative et correspond à un seul assemblage about mâle/femelle.



La façon la plus courante d'appliquer la force d'emboîtement est d'utiliser un dispositif en "croix" installé à l'intérieur de la tulipe femelle (Fig. 37). Les forces ne doivent pas être appliquées directement sur l'extrémité extérieure de la tulipe femelle (Fig. 38).

Si la "croix" est en acier, utilisez du bois (Fig. 39) ou une bande EPDM entre l'acier et le PRV pour protéger la coque (Fig. 40). Le dispositif en "croix" combiné à l'utilisation de deux ou trois vérins d'alignement permet de répartir les forces d'emboîtement, aboutissant à un contrôle optimal pendant cette opération.

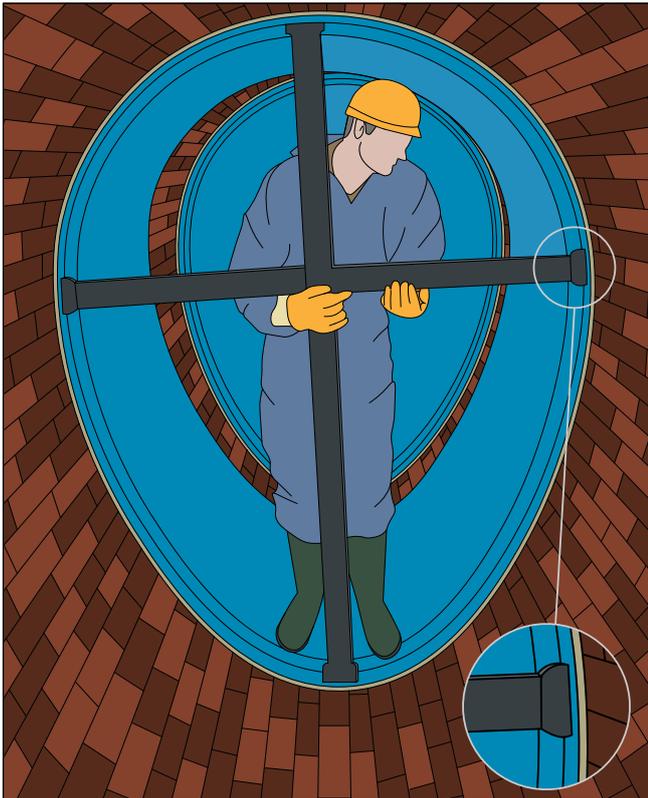


Fig. 36: Exemple de dispositif en "croix".

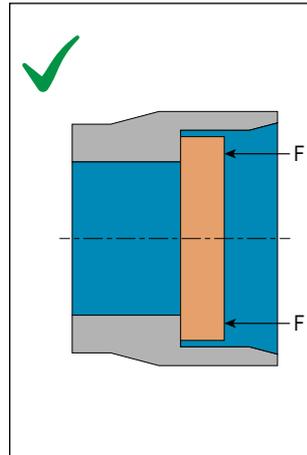


Fig. 37: Application de la force d'emboîtement dans la tulipe femelle

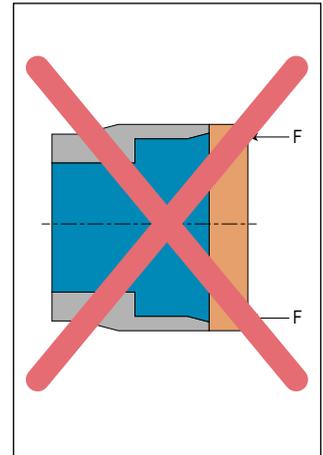


Fig. 38: Application incorrecte de la force d'emboîtement sur la tulipe femelle

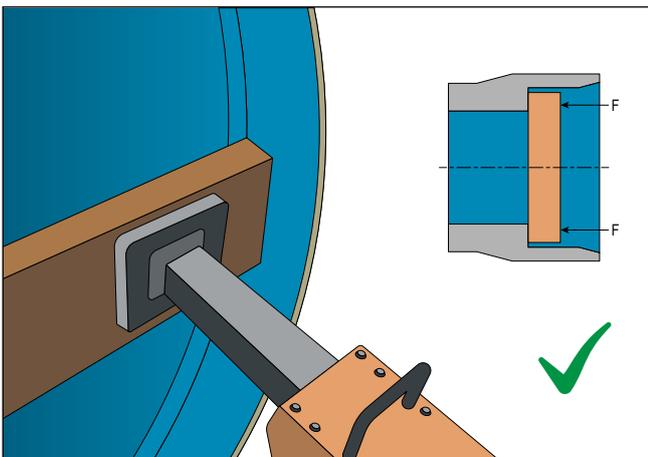


Fig. 39: Croix en acier avec bois de protection

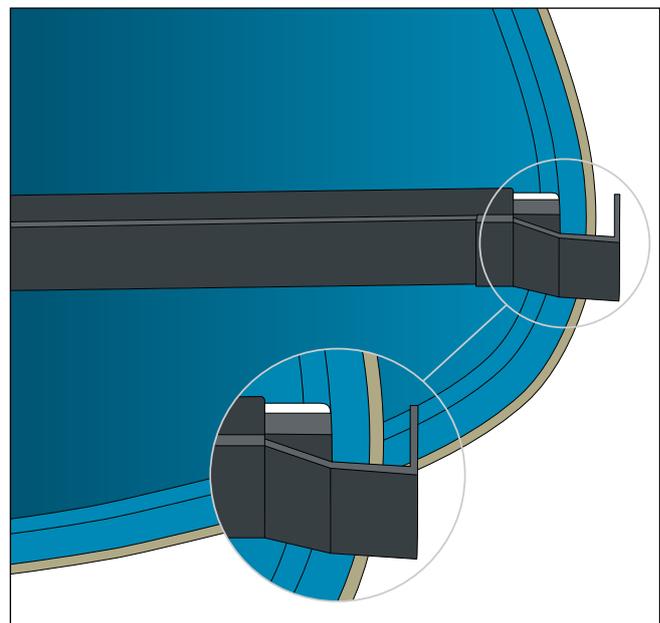


Fig. 40: Croix en acier avec bande EPDM pour protection

3.3.2. Tulipe femelle et about mâle NC Line Amiblu sans joint - pour collage

Cet emboîtement est constitué d'un système tulipe femelle / about mâle à coller sur site avec par exemple colle polyuréthane ou époxy. Ce système collé est uniquement destiné à permettre le scellement pendant la phase d'installation.

Pour les colles, veuillez contacter votre fournisseur local.

Si l'étanchéité est requise, un laminage intérieur doit être effectué sur site après l'installation. Pour de plus amples informations, veuillez contacter votre fournisseur local.

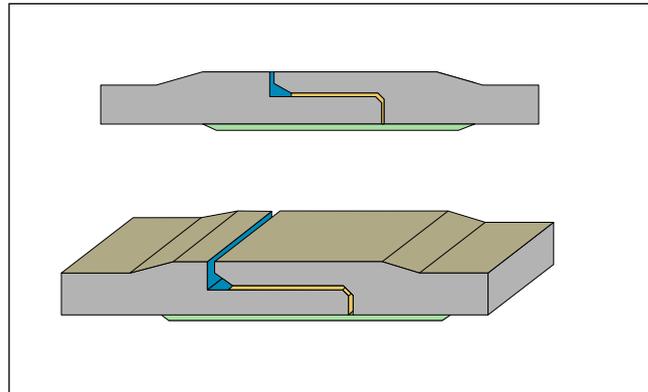


Fig. 41: Raccord rigide de type D avec colle et laminage intérieur

Les étapes suivantes (1-5) concernent l'emboîtement de joints rigides de Type D:

Étape 1 - Nettoyage de la tulipe femelle et de l'about mâle

Nettoyez soigneusement l'about mâle de la coque et nettoyez la face interne de la tulipe femelle pour vous assurer qu'ils sont exempts de saleté ou d'impuretés.

Étape 2 – Application de la colle

Appliquez la colle sur tout le périmètre de la surface intérieure de la tulipe femelle, en suivant les instructions du fournisseur de colle.

Étape 3 – Mise en place des tuyaux et emboîtement

Assurez-vous que les coques sont alignées. Si la tulipe femelle et l'about mâle sont correctement alignés, la force d'emboîtement sera faible par rapport à d'autres forces (par exemple, la force de friction due à la manutention).

Étape 4 – Nettoyage de la surface d'emboîtement

Essuyez l'excédent de colle.

Étape 5 – Laminage intérieur

Si l'étanchéité est requise, procédez à un laminage interne au niveau du raccord (Fig. 41).



3.4. Calage et étayage des coques

3.4.1. Calage

Après l'emboîtement et le positionnement des coques, il est important de caler la zone au droit de la tulipe femelle afin de maintenir la position prévue et d'éviter tout déplacement dû à la flottabilité induite par le coulis de ciment. Les cales permettent également de limiter la déformation du tuyau pendant l'injection du coulis.

Les cales sont installées autour de la tulipe femelle.

Le calage peut se faire à l'aide de coins de bois, d'entretoises en acier, de briques, de plastique, de mortier prompt, etc...

Pour toute recommandation concernant la position et le nombre de cales, contactez votre fournisseur local si nécessaire.

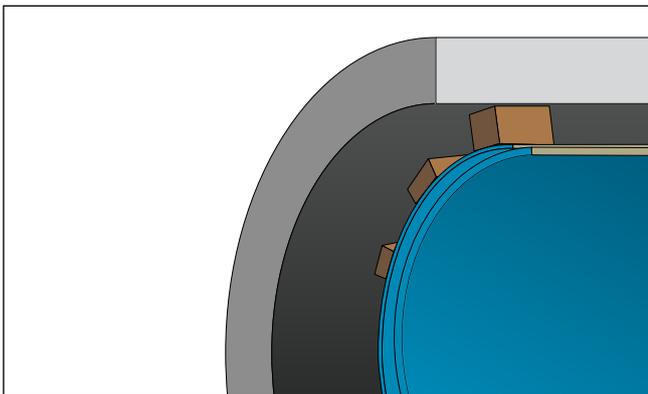


Fig. 42: Emplacement des cales - Exemple (1)

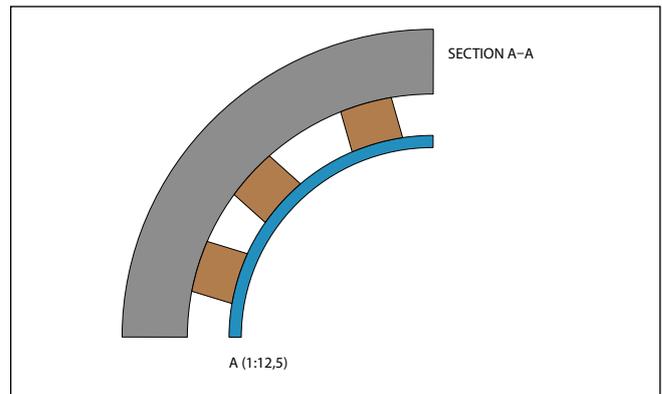


Fig. 43: Emplacement des cales - Exemple (2)

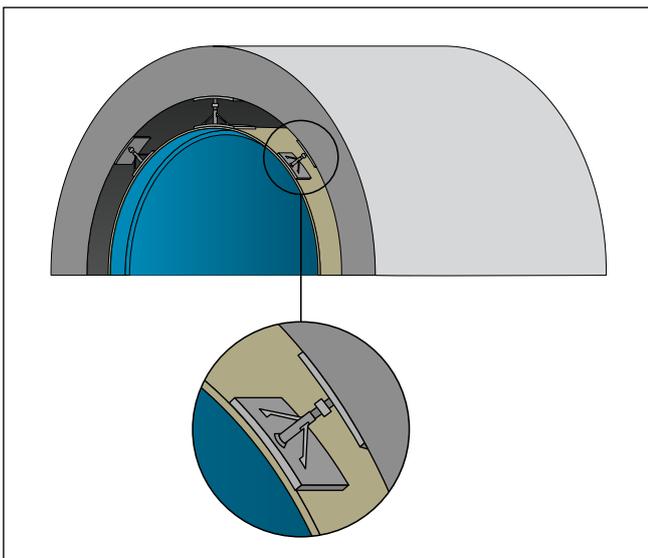


Fig. 44: Emplacement des cales - Exemple (3)

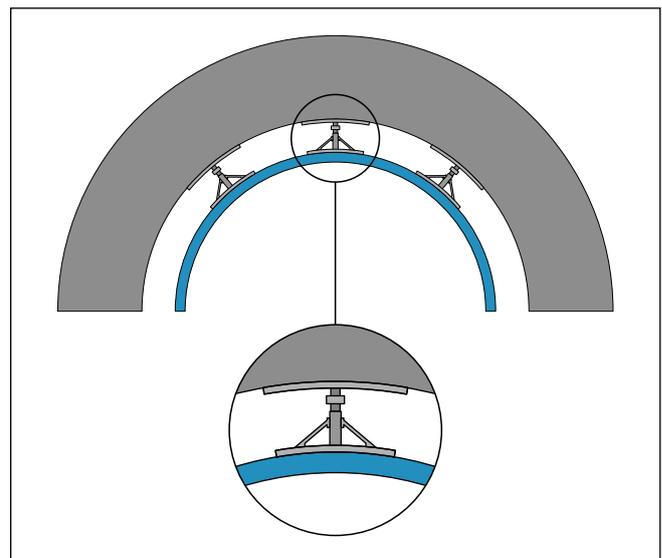


Fig. 45: Emplacement des cales - Exemple (4)

Les entretoises en acier avec plaques de répartition doivent être conçues de manière à éviter une concentration excessive de contraintes ponctuelles sur le tuyau.

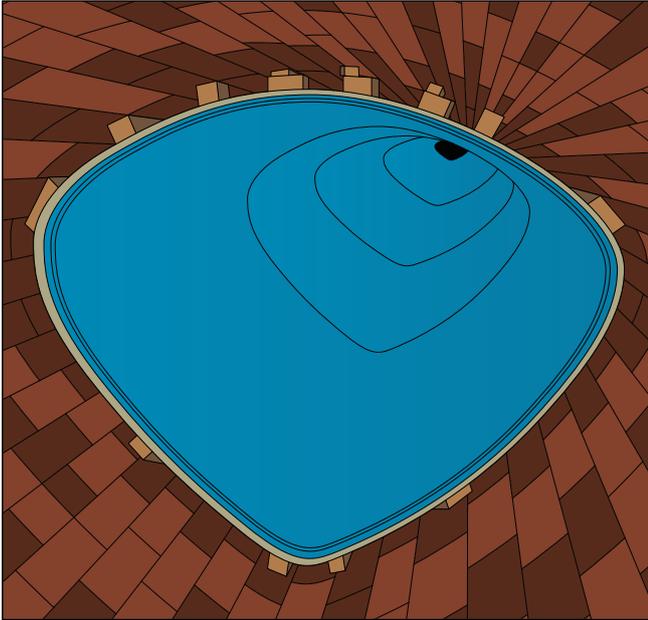


Fig. 46: Exemple de calage (1)

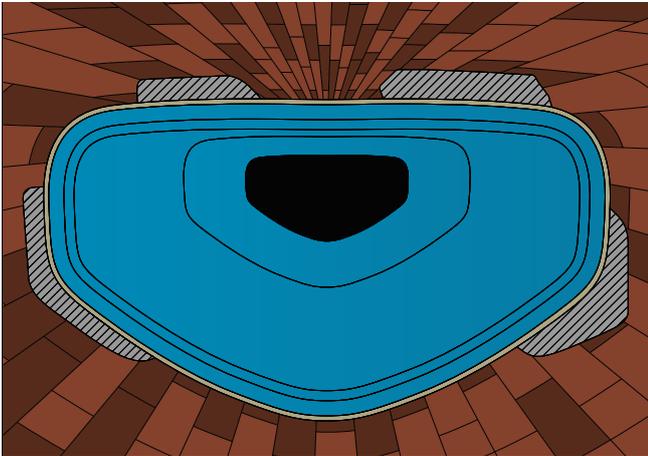


Fig. 47: Exemple de calage (2)

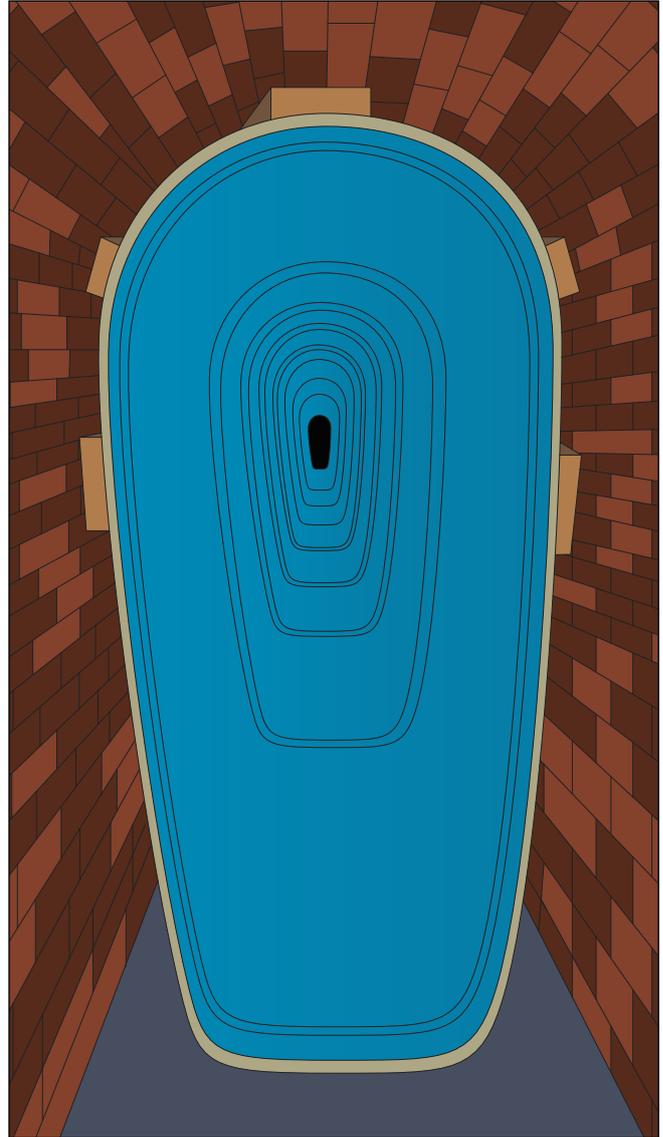


Fig. 48: Exemple de calage (3)

3.4.2. Étayage

Selon la procédure d'injection du coulis, les conditions du site, les dimensions des coques, leur forme et l'épaisseur de leur paroi, un étayage peut être recommandé pendant l'injection du coulis.

Dans ce cas, des étais doivent être installés à l'intérieur des coques, au droit des cales, afin d'éviter toute déformation due à une force de flottaison résultante excessive induite par le coulis. L'accumulation d'eau souterraine entre la coque en PRV et le collecteur d'origine doit être empêchée avant l'injection complète du coulis dans le vide annulaire.

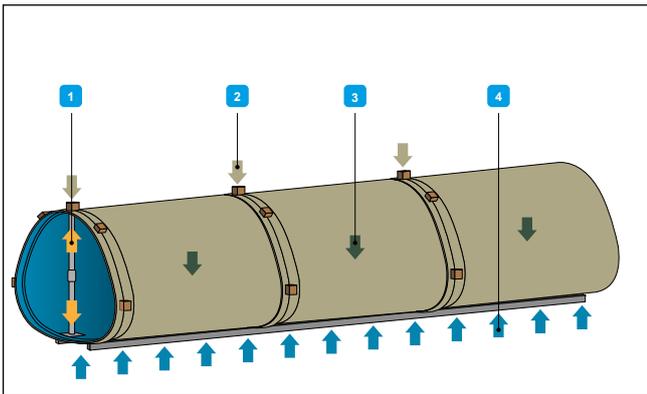


Fig. 49: Charges externes et action mise en place (1) | Voir légende 1

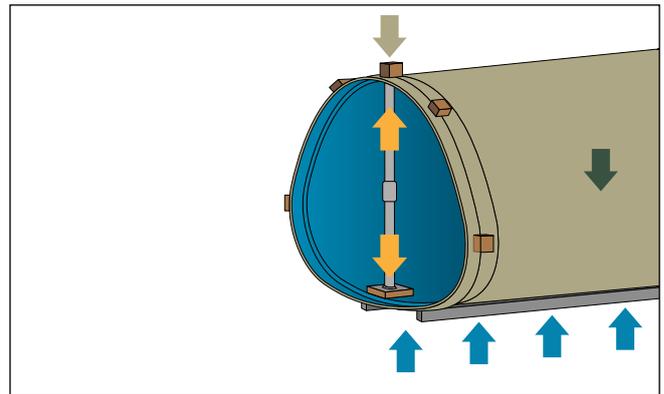


Fig. 50: Charges externes et action mise en place (2)

- 1 - Etayage (prévention de la déformation)
- 2 - Calage (empêchant le mouvement du tuyau)
- 3 - Poids de la canalisation
- 4 - Flottabilité due au coulis liquide

Legend 1: Fig.49

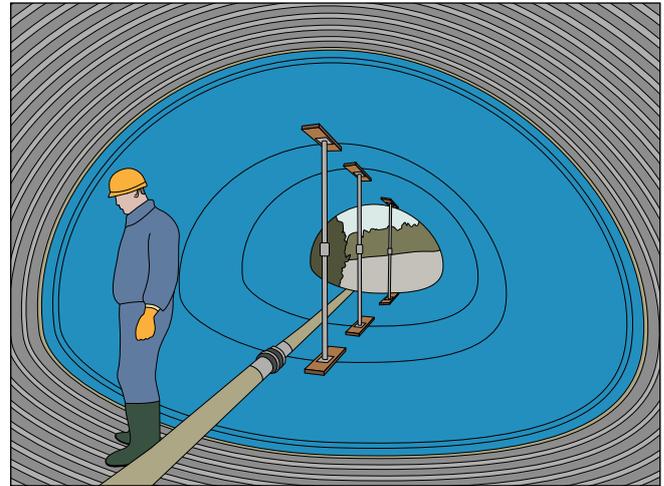


Fig. 51: Exemple d'étayage

3.5. Reprise de branchements

Pour raccorder les branchements latéraux, il faut préparer la conduite en marquant la position du branchement à effectuer et le percer sur place. Le raccordement du branchement latéral avec la coque NC Line Amiblu peut être effectué selon les recommandations ci-dessous :

3.5.1. Branchements en bon état structurel

La reprise de branchement est effectuée dans des conditions propres et sèches comme suit :

- Déterminer la position du branchement existant
- Préparer le tuyau de transition (matériau, diamètre, longueur)
- Percer le trou dans le tuyau en PRV
- Nettoyer et rendre rugueuses les surfaces où la colle/le produit d'étanchéité sera apposé
- Appliquer la colle/le produit d'étanchéité entre le branchement existant et le tuyau de transition
- Insérer le tuyau de transition dans le branchement existant
- Meuler superficiellement la coque NC et la surface intérieure du tuyau de transition dans la zone de laminage
- Laminer le tuyau de transition avec la coque en PRV

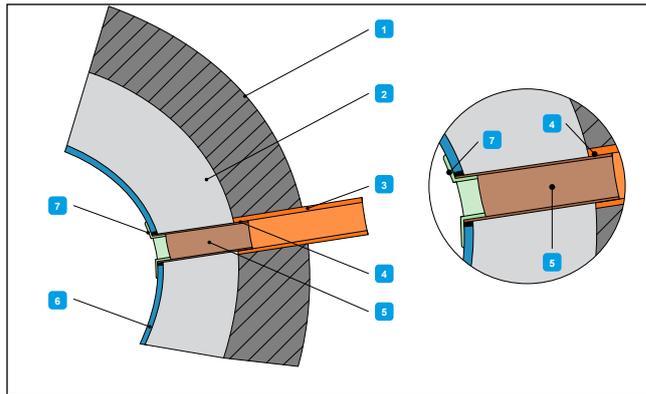


Fig. 52: Principe de raccordement d'un branchement latéral en bon état structurel | Voir légende 2

- 1 - Conduite d'origine
- 2 - Coulis de ciment
- 3 - Branchement existant
- 4 - Colle
- 5 - Tuyau de transition
- 6 - Coque Amiblu NC
- 7 - Laminage sur site

Legend 2: Fig. 52

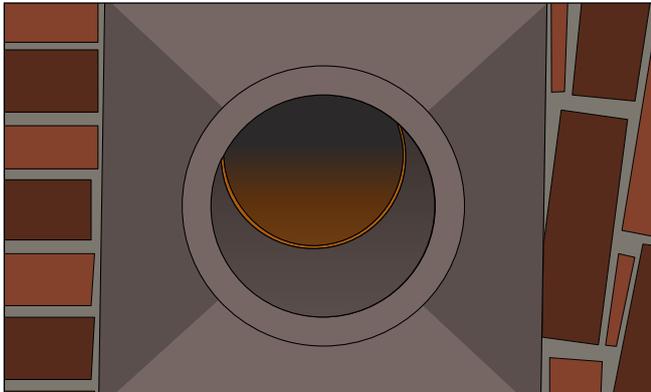


Fig. 53: Illustration de reprise de branchement en bon état structurel (1)

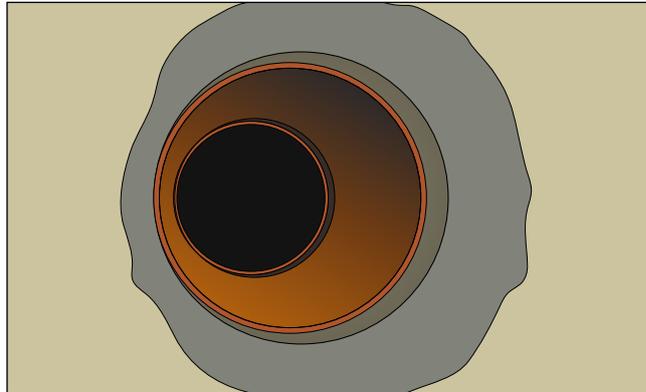


Fig. 54: Illustration de reprise de branchement en bon état structurel (2)

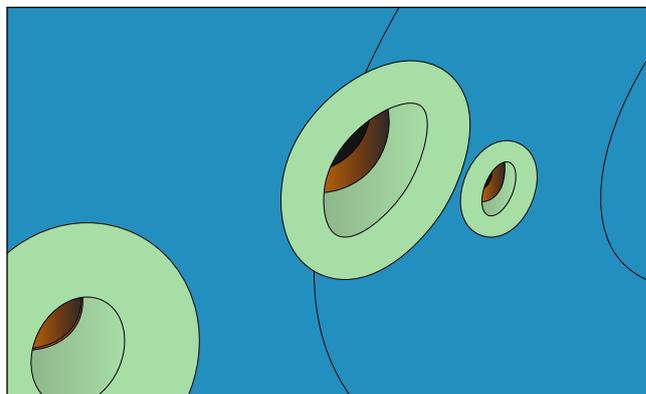


Fig. 55: Reprise de branchement après réhabilitation



3.5.2. Branchements en mauvais état structurel

La reprise de branchement est effectuée dans des conditions propres et sèches comme suit :

- De l'intérieur du collecteur, découvrir et retirer la partie endommagée du branchement.
- Déterminer la position du branchement existant.
- Préparer le tuyau de transition (diamètre, longueur).
- Nettoyer et rendre rugueuses les surfaces où la colle/le produit d'étanchéité sera apposé.
- Appliquer la colle/le produit d'étanchéité entre le branchement existant et le tuyau de transition.
- Insérer le tuyau de transition et le fixer dans le mortier de réparation.
- Percer un trou dans le tuyau en PRV.
- Insérer le manchon dans la tulipe femelle du tuyau de transition.
- Poncer superficiellement la surface intérieure de la coque NC et du manchon au niveau de la zone du futur laminage.
- Laminer le manchon avec le tuyau en PRV.

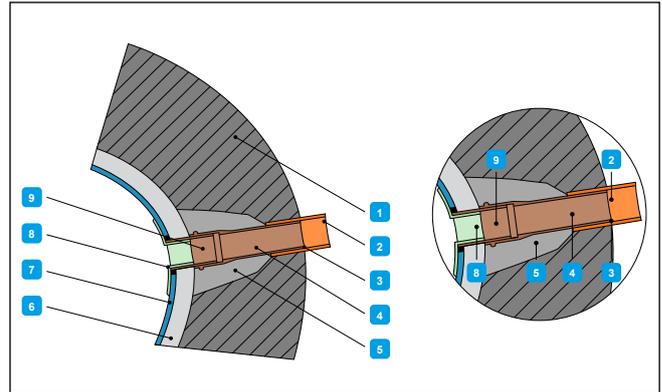


Fig. 56: Principe de raccordement d'un branchement latéral en mauvais état structurel | Voir la légende 3

- 1 - Conduite d'origine
- 2 - Branchement existant
- 3 - Colle
- 4 - Tuyau de transition muni d'une tulipe femelle
- 5 - Mortier de réparation
- 6 - Coulis de béton
- 7 - Coque NC Line Amiblu
- 8 - Laminage sur site
- 9 - Manchon

Legend 3: Fig. 56

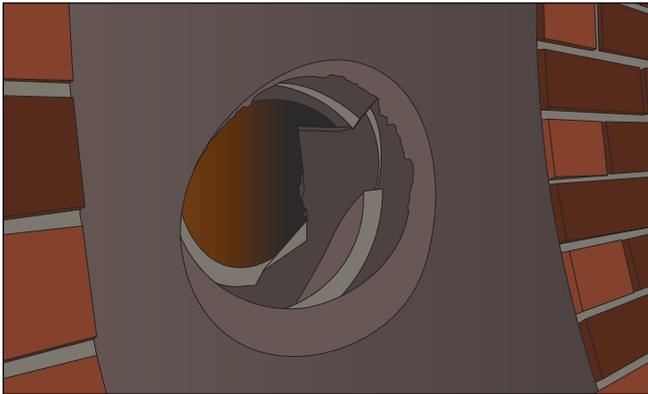


Fig. 57: Illustration de reprise de branchement en mauvais état structurel (1)

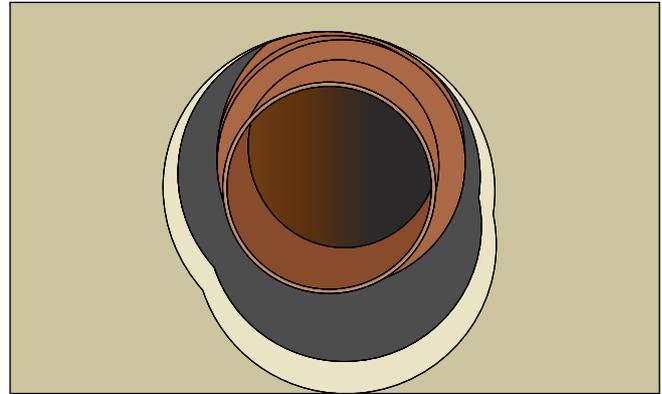


Fig. 58: Illustration de reprise de branchement en mauvais état structurel (2)

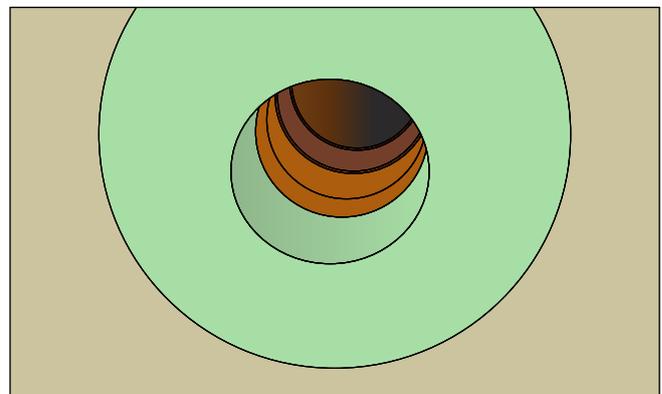


Fig. 59: Reprise de branchement après réhabilitation

3.5.3. Réparation de branchement latéral avec selle thermodurcissable de type "Top Hat"

La reprise de branchement avec solution "Top Hat" est effectuée dans des conditions propres et sèches comme suit *:

- Déterminer la position du branchement existant.
- Préparer le "Top Hat".
- Percer un trou dans le tuyau en PRV.
- Nettoyer et poncer superficiellement les surfaces à recouvrir avec le "Top Hat".
- Insérer le "Top Hat" imbibé de résine dans le branchement existant.
- Insertion d'un bouchon gonflable dans le "Top Hat".
- Attendre le durcissement, puis retirer le bouchon gonflable.
- Meuler superficiellement la coque NC autour du "Top Hat" et laminer pour l'étanchéité et la finition.

*Pour plus d'informations concernant cette solution, contactez le fournisseur du "Top Hat".



Fig. 60: Réparation d'un branchement latéral avec "Top Hat".

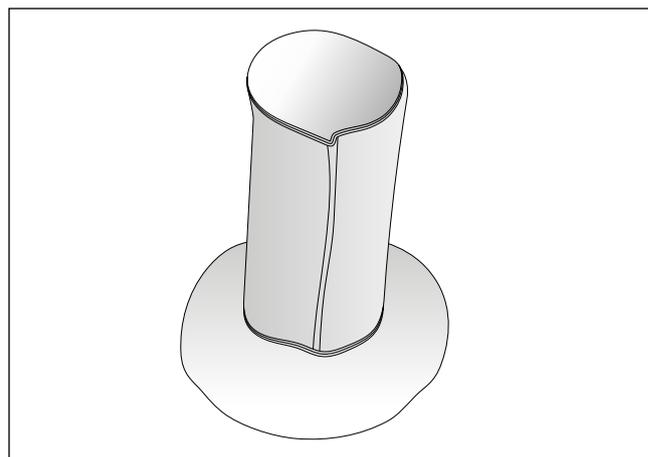


Fig. 61: Selle thermodurcissable "Top Hat".

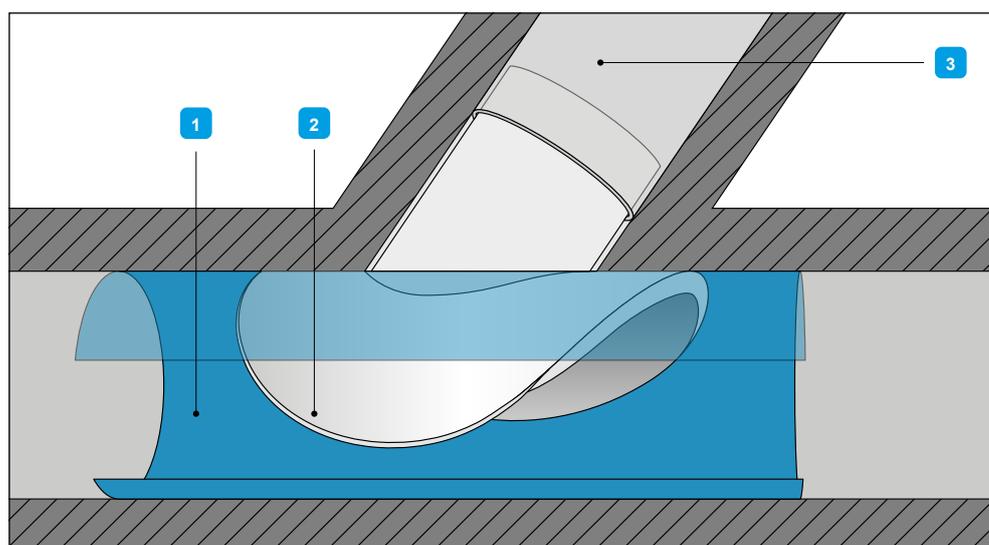


Fig. 62: Raccordement d'un branchement latéral à l'aide d'un "hat profile" | Légende: 1 - Coque NC Line Amiblu; 2 - Selle thermodurcissable "Top Hat"; 3 - Branchement existant;



3.6. Coupage à la bonne dimension

Les coques NC Line livrées sur les chantiers ont des longueurs unitaires conformes aux commandes des clients. Cependant, lors de l'installation, raccourcir une coque peut se révéler nécessaire. Il convient de la couper dans un endroit approprié à l'aide d'une scie circulaire avec une lame diamantée. Après la coupe, le raccordement au reste de la canalisation est possible par laminage ou au moyen d'un manchon de réparation interne (type Amex, Fig. 63). Pour les recommandations de laminage, consultez le fournisseur de canalisations. Dans tous les cas, la zone de laminage doit être propre, sèche et accessible.

*Pour plus d'informations concernant les manchons de réparation Amex, contactez le fournisseur du manchon.

3.7. Injection de coulis

L'espace annulaire entre les nouvelles coques assemblées et la conduite d'origine doit être rempli de coulis :

- Par injection au moyen de buses réparties le long de la coque NC Line
- Par remplissage gravitaire en plusieurs phases et à travers une ouverture dans la conduite d'origine.
- Ou par injection par des trous le long de la canalisation et remplissage du vide annulaire.

Avant de procéder à l'injection du coulis, un contrôle visuel doit être effectué. Toutes les cales, et les étais si nécessaire, seront en place. En amont et en aval du collecteur s'apprêtant à recevoir le coulis, l'espace annulaire entre l'ancienne et la nouvelle conduite doit être clos pour le contenir. Au sommet, un trou d'évacuation d'air doit être réalisé afin de laisser sortir l'air qui sera remplacé par le coulis entrant (Fig. 64).

La procédure d'injection définie par le bureau d'études en fonction des conditions locales et de la coque PRV doit être suivie. Amblu recommande d'effectuer l'injection du coulis en plusieurs phases (Fig. 65) afin d'éviter les forces de flottabilité élevées qui pourraient amener à des déplacements et des déformations de la conduite. Le nombre et la hauteur de phases d'injection nécessaires dépend fortement de la forme de la coque. Les points suivants doivent être pris en compte :

- Une nouvelle phase d'injection ne peut pas être réalisée avant que la précédente ne soit terminée
- L'injection doit être symétrique (équilibre gauche/droite).
- La procédure de surveillance de l'injection doit être suivie (niveau du coulis, mesure de son volume, échantillonnage de la qualité du coulis, surveillance de la mesure de la conduite, etc.)
- En présence d'une pente importante et d'une grande longueur de conduite à injecter, des sections intermédiaires doivent être déterminées afin de conserver la hauteur du coulis telle qu'initialement prévue (voir le principe du dessin ci-contre).
- La déformation de la canalisation doit être surveillée pendant les phases d'injection du coulis.

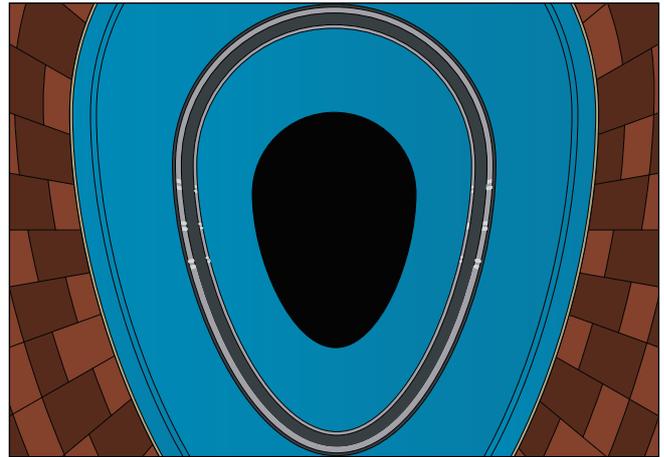


Fig. 63: Installation du joint AMEX-10 MONO dans un collecteur de forme ovoïde

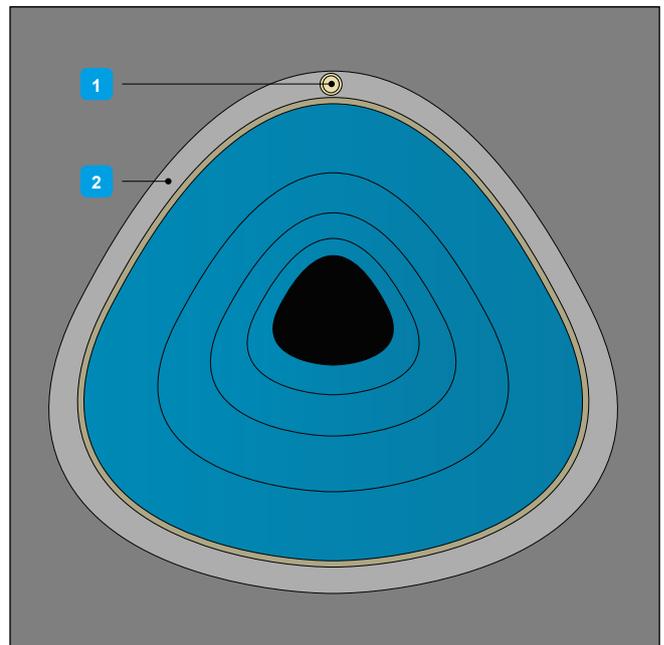


Fig. 64: Coupe d'une section de canalisation avec trou d'évacuation d'air | Légende : 1 - trou d'évacuation d'air ; 2 - Coulis

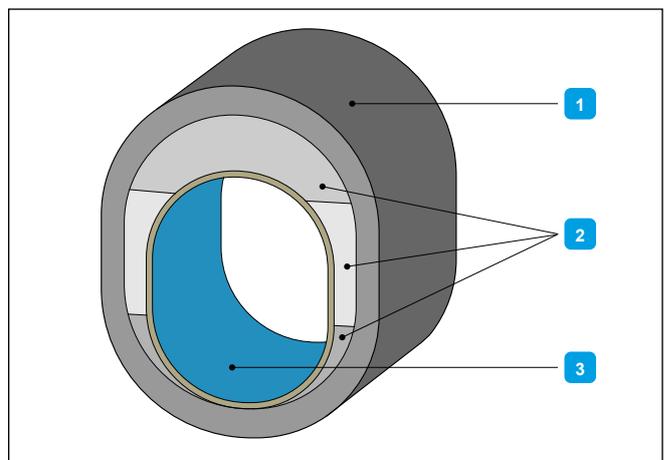


Fig. 65: Injection par phases | Légende : 1 - Conduite d'origine ; 2 - Phases d'injection ; 3 - conduite Amblu NC ;

Pour les coques dont l'épaisseur de paroi est supérieure à 25 mm, Amiblu propose des buses d'injection en acier inoxydable préinstallées et scellées dans la paroi de la coque NC. Ces buses d'injection sont équipées d'un filetage interne et d'un clapet anti-retour. Le bouchon fileté en acier inoxydable fourni est obturé après la mise en œuvre du coulis de remplissage.

Une autre approche courante, en particulier pour les petites épaisseurs de paroi, consiste à percer les trous dans la coque sur place. Après le perçage, il convient de conserver les morceaux de coques en PRV et de les replacer dans le trou après la mise en œuvre du coulis avec de la colle et un laminage. La taille des trous varie généralement de 1 à 2 pouces.

4. Inspection des conduites après installation et test d'étanchéité

Habituellement, on procède à une inspection visuelle de l'ensemble de la canalisation. Elle consiste à vérifier les dimensions internes, à mesurer les écarts au niveau des emboitements, à inspecter les éventuels dommages causés au revêtement, etc.

Certaines spécifications incluent l'exigence d'effectuer un test d'étanchéité de la conduite installée avant sa réception et sa mise en service. Les coques Amiblu NC Line étant destinées à des applications gravitaires, le test d'étanchéité peut être effectué conformément à la norme EN1610.

Pour les collecteurs visitables, il est possible d'utiliser un équipement hydraulique portatif pour effectuer les tests à chaque emboitement. Cet équipement peut être utilisé pour tester les emboitements de l'intérieur après l'installation complète (voir Fig. 68, voir la norme EN1610 pour les valeurs de pression et la durée du test).

Remarque : le test d'étanchéité de la canalisation réhabilitée peut être requis avant la reprise des branchements et autres structures annexes.

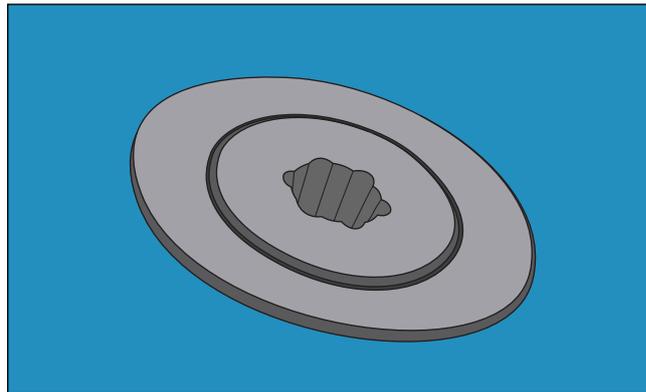


Fig. 66: Buse d'injection 1" (1)

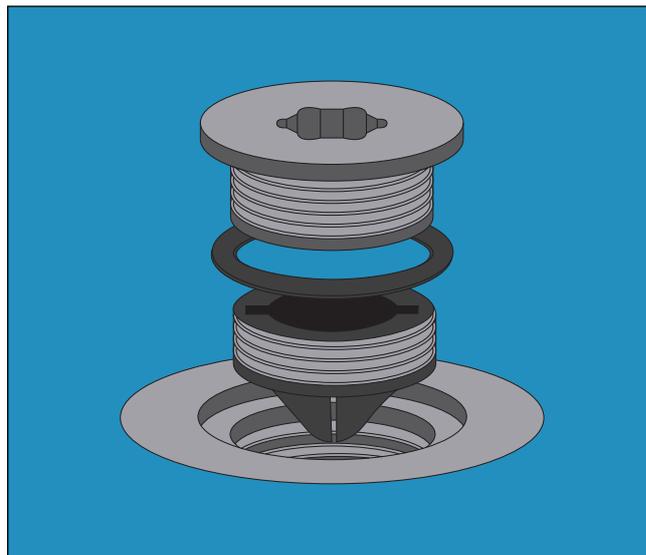


Fig. 67: Buse d'injection 1" (2)

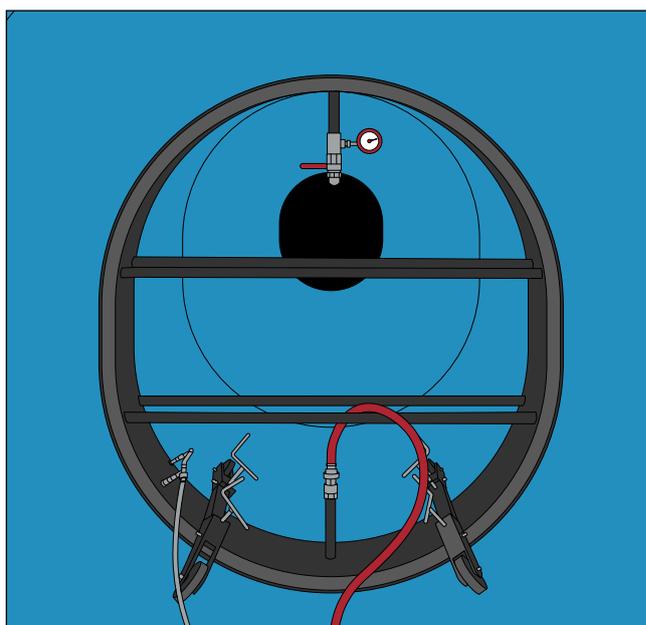


Fig. 68: Testeur d'étanchéité des emboitements

5. Nettoyage des coques

5.1. Généralités

Les coques NC Line peuvent avoir besoin d'être nettoyées de temps en temps. Grâce à leur surface intérieure lisse, moins de sable et de boue se déposent, ce qui facilite le nettoyage.

5.2. Curage mécanique

Pour le nettoyage, il est recommandé d'utiliser de simples brosses ou des dispositifs spéciaux tels que les systèmes de raclage, propulsés mécaniquement à travers la conduite avec de l'air comprimé ou d'eau. Des racleurs spéciaux pour tuyaux en PRV sont disponibles sur le marché et doivent être utilisés. Un nettoyage correct est généralement obtenu en utilisant un racleur aux bonnes dimensions par rapport aux dimensions intérieures des coques. Les modèles vont de la brosse en plastique aux outils complexes avec buses de pulvérisation intégrées pour canalisations. L'utilisation de chaînes, de brosses métalliques ou d'autres dispositifs de ce type est prohibée.

5.3. Curage par rinçage à pression normale

La méthode la plus économique pour curer les coques est le rinçage. Cela augmente la contrainte de cisaillement hydraulique, mais permet de décaper et d'évacuer les sédiments déposés.

5.4. Curage par jet d'eau à haute pression

Lors du curage des coques par jet d'eau à haute pression, veillez à ne pas endommager la surface intérieure des coques. Utilisez toujours des méthodes qui n'endommagent pas mécaniquement la paroi des coques. Veillez à choisir la buse la plus adaptée et qui ne provoquera pas d'impact sur la paroi de la coque. Amiblu peut vous apporter des renseignements complémentaires si besoin.

- La pression maximale à la buse est de 120 bar*. Grâce à la surface intérieure lisse de la coque en PRV, il est normalement possible de curer les conduites en dessous de cette pression.
- Il est préférable d'utiliser des buses dont la circonférence est percée d'orifices. Les buses munies de chaînes ou de fils de curage, ainsi que les buses rotatives ou autres buses dommageables, sont prohibées.
- L'angle de projection d'eau ne doit pas être supérieur à $\alpha = 30^\circ$. Un angle inférieur à $\alpha = 20^\circ$ est généralement suffisant pour une coque en PRV, car la surface lisse du matériau empêche l'adhérence et un lavage simple de l'intérieur suffit.
- Le nombre d'orifices doit être de 6 à 8 et leur taille doit être d'au moins 2,4 mm.
- La surface extérieure de la buse doit être lisse et son poids de 4,5 kg maximum. La longueur de la buse, correspondant à ce poids, doit être d'au moins 170 mm. Pour les tuyaux de petits et moyens diamètres (DN200 - 800), on utilisera des

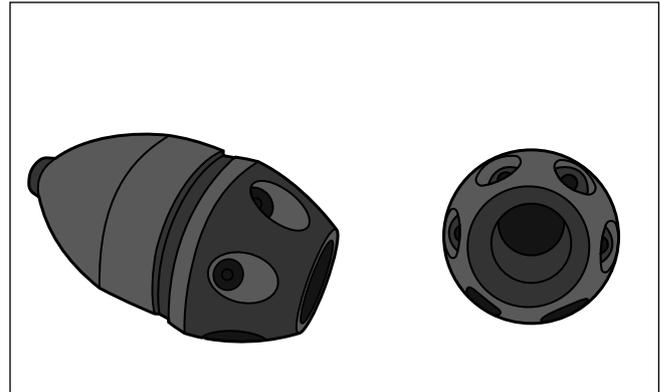


Fig. 69: Buses de nettoyage et de curage pour les collecteurs (1)

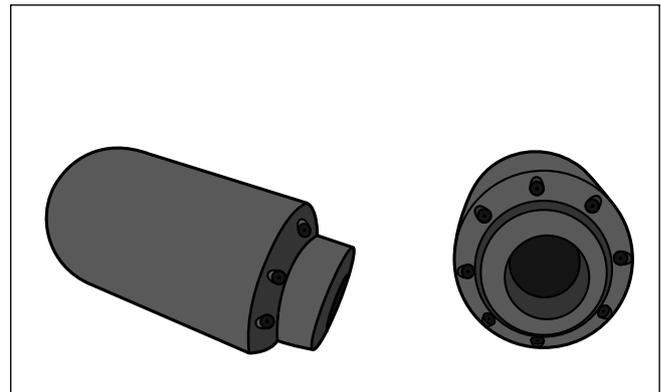


Fig. 70: Buses de nettoyage et de curage pour les collecteurs (2)

*Le curage peut être effectué avec un jet d'une puissance de 330 W/mm². Des expériences ont montré qu'à cette valeur, et lorsqu'une buse est utilisée à un débit de 300 litres/min, on obtient une pression de 120 bars.

buses plus légères (environ 2,5 kg).

- La vitesse d'avancée et de recul de la buse est limitée à 30 m/min. Les mouvements incontrôlés de la buse sont prohibés. Lors de l'insertion de la buse dans la canalisation, veillez à ce que le dispositif n'en heurte pas la paroi.
- Les dispositifs composés de patins mettent une plus grande distance entre la buse et la paroi de la coque, se traduisant par un curage moins agressif.

Les coques NC Line Amiblu répondent aux exigences du curage au jet d'eau de la norme DIN 19523. Les recommandations sont résumées ci-dessous :

- De bons résultats de curage sont obtenus à une pression de 60 à 100 bars au niveau de la buse.
- La taille des orifices dans la buse doit être de 2,4 mm.
- La tête de la buse doit comporter 6 orifices au moins sur sa circonférence.
- Le poids de la buse doit être inférieur à 2,5 kg.
- La vitesse d'écoulement de la buse doit être de 10 à 20 m/min. Évitez d'arrêter la buse pendant la procédure de curage.
- Veillez à ce que la buse reste à au moins 30 mm de la paroi du tuyau. Utilisez des patins ou des entretoises pour maintenir la distance minimale, si nécessaire.
- Maintenez l'angle du jet d'eau par rapport à la paroi du tuyau aussi faible que possible. Pour le nettoyage de la coque, il doit être inférieur à $\alpha = 25^\circ$.

Pour améliorer les résultats du curage, augmentez la quantité d'eau utilisée et non la pression appliquée. Il est donc recommandé d'augmenter la taille et le nombre d'orifices des buses.



Annexe A - Caractéristiques techniques

1. Généralités

1.1. Définition

Les coques NC Line Amiblu préfabriquées par la société Amiblu peuvent être utilisées dans le cadre de la réhabilitation des réseaux d'assainissement gravitaires par tubage et injection de coulis dans l'espace annulaire.

La gamme de coques préfabriquées NC Line est destinée à la réhabilitation sans tranchée de collecteurs gravitaires, en particulier ceux faits de briques, acier, ciment, pierre ou béton armé ou non armé et qui sont destinés à transporter les eaux pluviales et eaux usées domestiques. Pour d'autres effluents, contactez votre service technique local.

L'ouvrage d'origine peut être préfabriqué ou non et peut avoir des dimensions standardisées ou non standardisées.

Les coques Amiblu NC Line sont conformes aux spécifications de la norme ISO 16611, notamment en ce qui concerne les dimensions, les exigences et les essais pour les canalisations non circulaires en PRV destinées à être utilisées dans les réhabilitations de réseaux ou pour les poses en tranchée.

1.2. Description générale

Le produit est constitué de fibres de verre coupées incorporées dans une matrice de résine thermodurcissable, avec ajout de sable. La forme extérieure des coques est conçue pour s'adapter parfaitement au collecteur à réhabiliter. Les dimensions transversales intérieures des tuyaux fabriqués vont de 300 à 4000 mm. L'épaisseur nominale des parois varie de 7 à 60 mm.

Leur longueur unitaire varie en fonction des applications et des conditions spécifiques des projets (par exemple, transport, facilité d'accès, formes, méthode d'installation, pente à maintenir, poids des tuyaux, etc...). Les longueurs unitaires les plus couramment utilisées sont comprises entre 1 et 3 mètres (généralement 2,25 mètres).

Sur le plan mécanique, les coques sont caractérisées par leur épaisseur, leur structure de paroi associée au module de flexion, à la déformation à la flexion et à la résistance à la flexion. Les coques peuvent être assemblées au moyen de plusieurs types de joints en fonction des conditions d'utilisation et de la demande du client. L'étape finale du processus de réhabilitation consiste en une injection de coulis dans le vide annulaire entre le nouveau collecteur et celui d'origine.

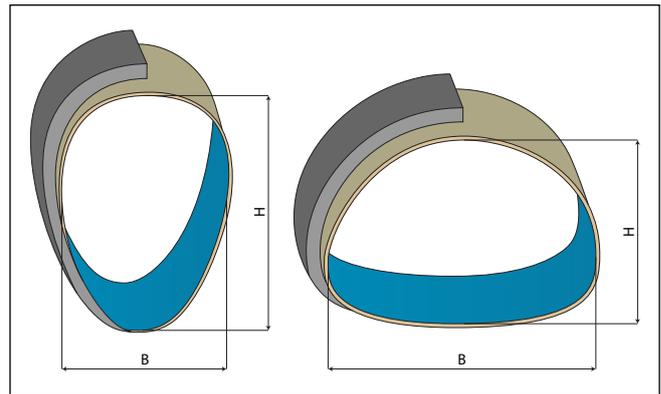


Fig. 71: Principe de la réhabilitation avec des coques

1.3. Références et normes

1.3.1. Normes produits:

- ISO 16611, pour les tuyaux non circulaires ; Systèmes de canalisations en matières plastiques pour réseaux d'assainissement sans pression - Tuyaux non circulaires, assemblages de tuyaux et raccords en plastiques therm durcissables renforcés de verre (PRV) à base de résines polyester non saturées (UP) - Dimensions, exigences et essais.

1.3.2. Exemples de dimensionnement mécanique :

- "Nouvelles recommandations pour le dimensionnement de la réhabilitation par chemisage et tubage des réseaux d'assainissement" (3R2014-ASTEE 2014).
- La méthode WRc (Sewerage Rehabilitation Manual), Volume 4 ("Manual for the rehabilitation of WRc sewer-system collectors") (4^e édition, publiée en 2001).
- Norme Allemande DWA-A 143-2
- Analyse aux éléments finis

1.3.3. Recommandations pour l'installation:

- Guide de pose NC Line Amiblu
- Le Manuel du groupe RERAU 4 sur les règles de l'art (canalisations utilisant des éléments préfabriqués avec espace annulaire), publié en Juillet 2000 et le Guide Technique intitulé "Restructuring of accessible collectors", publié par le groupe RERAU 4 (volumes 1 et 2, publiés en 2002 et 2004).
- Le manuel WRc de réhabilitation des collecteurs d'assainissement, Volume 4 ("Manual for the rehabilitation of WRc sewer-system collectors") (4^e édition, publiée en 2001).
- Norme Allemande DWA-M 143-12

2. Matières premières

Les matières premières doivent être conformes aux spécifications de la norme ISO 16611. Les composants suivants sont employés, dans des proportions appropriées, dans la fabrication de coques Amiblu NC Line :

2.1. Fibres de verre

La fibre de verre est de type E-CR, utilisée sous forme de fibres de verres continues, de mats, de voiles et/ou de fibres coupées, conformément à la norme EN ISO 2078.

2.2. Résine standard

Couches structurelles : résine polyester de type 1B ou 2B conforme à la norme EN 13121-1.

Liner : résine polyester de type 4 comme base, conformément à la norme EN 13121-1, mélangée à des additifs.

D'autres types de résine sont disponibles sur demande.

2.3. Agrégats

Du sable de quartz séché est utilisé comme charge pour la rigidité.



3. Description du produit fini

3.1. Structure de la coque

La paroi de la coque est constituée de différentes couches. Le principe de fabrication de la coque Amiblu NC est illustré Fig. 72.

Le liner, couche intérieure assurant une protection principalement contre l'abrasion, est riche en résine et a une épaisseur d'environ 1 mm.

Les couches se situant au milieu (couches structurales intérieure et extérieure et noyau) composent la couche structurale.

La couche extérieure est constituée principalement de sable siliceux lié à de la résine. Elle a une épaisseur d'environ 0,5 mm, est particulièrement résistante aux intempéries et offre une protection contre les rayures.

Pour le calcul statique, la couche structurale est définie comme suit: épaisseur nominale moins 2 mm.

3.2. Système d'assemblage

Les coques NC Line en PRV sont équipées d'un système d'assemblage intégré. Deux types sont utilisés :

3.2.1. Système d'assemblage flexible Type A, B, B1 et C:

Ensemble flexible avec joint en EPDM, SBR ou NBR, composé d'une tulipe femelle et d'un about mâle avec gorge destinée à recevoir le joint élastomère. Le joint élastomère utilisé est conforme à la norme EN 681-1 (équivalent à la norme ISO 4633).

3.2.2. Système d'assemblage rigide Type D:

Cet assemblage se compose d'une tulipe femelle et d'un about mâle sans joint. Le raccord est collé et éventuellement laminé sur place. Ce système n'est pas associé à la garantie d'étanchéité Amiblu.

3.3. Options

Une buse d'injection de coulis (filetage de 1 pouce, si la paroi du tuyau est suffisamment épaisse) ou une bande antidérapante peuvent être fournies à la demande du client.

3.4. Dimensions des coques NC Line

La forme et les dimensions de la coque NC Line Amiblu dépendent :

- De la forme et des dimensions du collecteur d'origine
- Des charges et des calculs statiques associés
- De la faisabilité de l'injection du coulis
- De la rentabilité (moule existant, etc.)

Pour les coques non circulaires, les dimensions nominales sont définies par la formule $BN(B) \times HN(H)$, où "B" est la largeur intérieure maximale indiquée et "H" est la hauteur intérieure maximale indiquée. Elles sont exprimées en millimètres.

L'épaisseur nominale de la coque est définie comme l'épaisseur totale minimum (Fig. 72). Une surépaisseur de la paroi de la

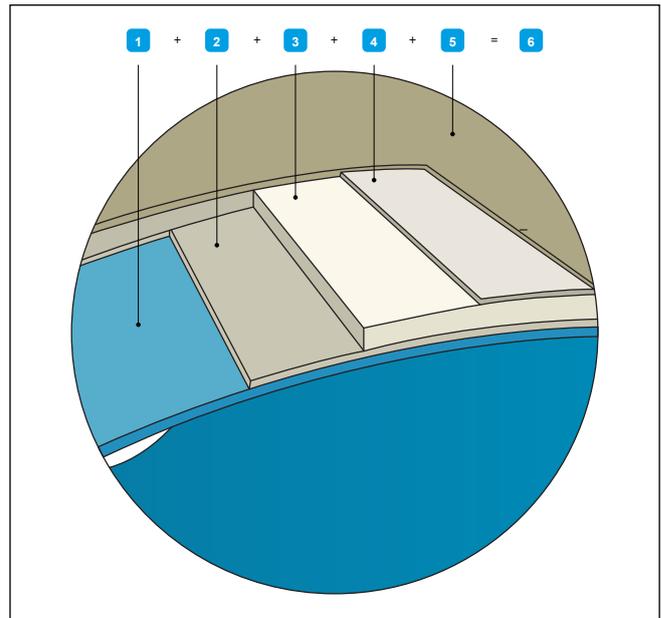


Fig. 72: Paroi d'une coque | Légende: 1 - Liner, couche intérieure; 2 - Couche structurale intérieure; 3 - Noyau; 4 - Couche structurale extérieure; 5 - Surface; 6 - Paroi totale de la coque (1+2+3+4+5)

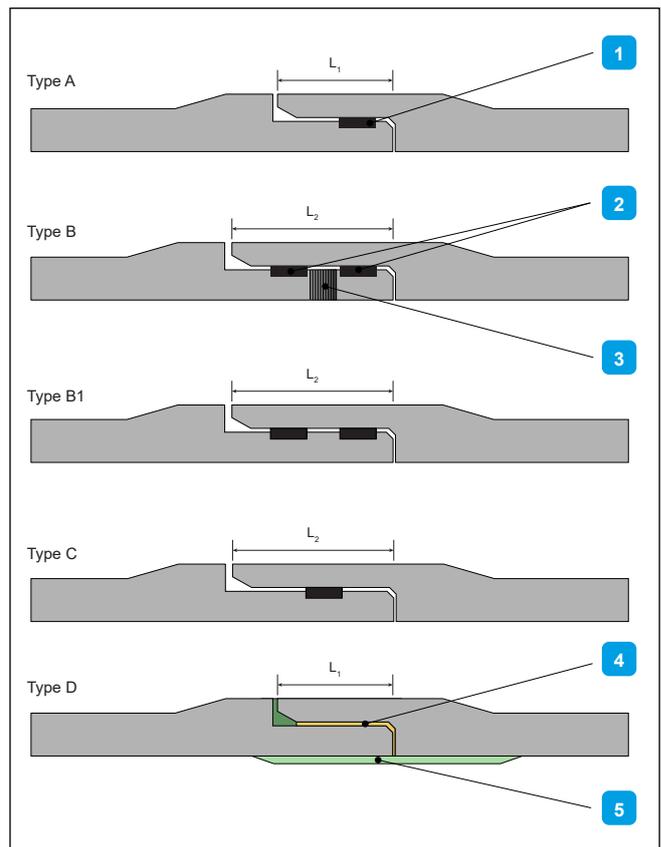


Fig. 73: Types de raccords | 1 - Gorges pour le joint; 2 - Joint d'étanchéité; 3 - Buse; 4 - Colle; 5 - Laminage

coque est autorisée. Les longueurs des coques ont des tolérances de +20 / -10 mm.

3.5. Apparence

La surface extérieure a un aspect granuleux, et sa couleur est celle du sable de silice utilisé.

La surface intérieure est lisse selon le procédé d'enroulement filamenteux et a un aspect brillant. La paroi est opaque. Sa couleur dépend des colorants utilisés pour le liner (référence : RAL 5012).

3.6. Pièces de raccord

Les raccords en PRV des coques NC Line Amiblu répondent aux exigences de la norme ISO 16611 (pour les tuyaux non circulaires). Ces raccords comprennent, par exemple, des coudes, des tés, etc. Les regards de visite sont fabriqués selon la norme EN 15383.

4. Fabrication

Les coques NC Line Amiblu sont fabriquées selon le procédé d'enroulement filamenteux.

Les coques NC Line sont fabriquées sur des machines commandées par ordinateur.

Les couches successives qui constituent la paroi de la coque sont créées à l'aide d'un moule (généralement en métal) ayant la forme intérieure du collecteur après rénovation.

L'about mâle de la coque est chanfreiné, à l'aide d'une meuleuse spécialement conçue pour les formes non circulaires. La tulipe femelle est, quant à elle, partie intégrante de la coque. Les coques sont ensuite stockées avant d'être chargées et expédiées, après confirmation par le contrôle qualité des caractéristiques dimensionnelles et mécaniques.

5. Propriétés mécaniques, physiques et chimiques

5.1. Propriétés mécaniques spécifiques d'une coque NC Line

Conformément à la norme ISO 16611, les exigences de test sont les suivantes :

- Les spécimens testés pour l'évaluation des propriétés mécaniques à court terme sont des échantillons découpés dans les parties de la coque ayant un rayon de courbure maximal.
- Les spécimens testés pour l'évaluation des propriétés mécaniques à long terme sont des tuyaux circulaires, fabriqués dans les mêmes conditions et qui ont la même structure de paroi que les coques non circulaires.

Les valeurs des propriétés mécaniques décrites ci-dessous concernent les couches structurelles.

5.1.1. Propriétés de flexion circonférentielle

Le module de flexion à court terme, la résistance à la corrosion sous contrainte et la résistance à la flexion sont mesurés dans le cadre des essais de contrôle, comme le prescrit la norme EN ISO 178.

Les valeurs du module de flexion à long terme sont évaluées conformément à la norme ISO 10468. Les valeurs prises en considération sont celles d'un environnement humide.

La résistance minimale à long terme de corrosion sous contrainte (5% d'acide sulfurique, soit 0,5 mole/litre) est évaluée sur la base d'essais type réalisés selon la norme ISO 10952. Ces valeurs caractérisent l'aptitude du matériau à être soumis à des contraintes en milieu acide. La résistance à la flexion à long terme est calculée conformément à la norme ISO 16611.

Propriétés du Module d'élasticité circonférentiel		
Module de flexion à court terme	Court terme	9500 Mpa
Force de flexion à court terme		200 Mpa
Effort à la flexion à court terme		1.6 %
Module de flexion à long terme	Long terme	6000 Mpa
Force de flexion à long terme		80 Mpa
Résistance à long terme à la corrosion sous contrainte		0.8 %

Table 3: Propriétés de flexion à court et long terme



5.1.2. Résistance initiale à la traction longitudinale

Les valeurs minimums selon le tableau associé à la norme ISO 16611 sont respectées et mesurées dans le cadre des essais d'inspection de routine, conformément à la norme ISO 8513.

5.1.3. Le coefficient de Poisson

La valeur retenue pour les calculs est de 0,30.

5.2. Résistance à l'abrasion

Les essais standards réalisés conformément aux principes décrits dans la norme EN 295-3 ont montré que la profondeur moyenne de l'abrasion sur les tuyaux testés est inférieure à l'épaisseur minimum du liner après 100 000 cycles de charge.

5.3. Plage de températures

Les coques NC Line en PRV sont conçues pour résister aux effluents urbains, c'est-à-dire de 0°C à 35°C. Si une température plus élevée est requise, une conception spéciale peut être proposée.

5.4. Coefficient de dilatation thermique

Le coefficient de dilatation linéaire d'une coque est de 30×10^{-6} mm/mm/deg C.

5.5. Performance des joints flexibles (A, B, B1 et C)

Grâce au procédé de fabrication utilisé, les coques NC Line Amiblu sont étanches lorsqu'elles sont soumises à une pression hydrostatique interne et externe selon les limites définies par la norme ISO16611.

Les systèmes de raccord flexibles de type A, B, B1 et C conviennent aux systèmes de canalisations gravitaires. Concernant l'étanchéité, la pression de service interne maximale est de 1 bar.

Concernant l'étanchéité, la pression externe maximale est de 0,8 bar (c'est-à-dire une colonne d'eau de 8 mètres à partir du fond de la coque), sous réserve de la vérification de la stabilité mécanique de la coque dans ces conditions. Les déviations angulaires maximales admissibles sont décrites au chapitre 3.3.

5.6. Nettoyage par hydrocurage

Les coques NC Line Amiblu sont testées pour le nettoyage par hydrocurage conformément à la norme DIN 19523 (essai de matériau et essai pratique).

Dimension maximale de la section transversale (MDC) en mm	Résistance spécifique initiale minimum à la traction longitudinale N/mm de circonférence
150	75
200	80
250	85
300	95
400	105
500	120
600	130
700	145
800	155
900	165
1000	180
1200	205
1400	230
1600	255
1800	280
2000	305
2200	330
2400	350
2600	375
2800	400
3000	425
3200	450
3400	475
3600	500
3800	525
4000	550

Table 4: Résistance spécifique initiale minimum à la traction longitudinale

Test	Tests à effectuer	Pression d'essai (Bar)	Durée
Pression différentielle externe	Pression négative ^a	0.8 (-0,08 MPa)	1 h
Déformation et traction ^b	Pression statique positive	1.5 bar	24 h
	Pression cyclique positive	Atmosphérique à 1.5 bar	10 cycles de min 1.5 à 3 chaque
Déviation angulaire et traction	Pression initiale	1.5 bar	15 min
	Pression statique positive	1.5 bar	24 h

^a Par rapport à l'atmosphère, c'est-à-dire environ 0.2 bar (0.02 MPa) absolu.
^b La force doit être d'au moins 20 N par millimètre de la hauteur interne (H) en millimètres. Elle doit être appliquée sur la zone de la plus faible rigidité de la pièce d'essai.

Table 5: Résumé des exigences d'essai de la norme ISO16611 pour les joints flexibles non porteurs

6. Marquage

Les coques NC peuvent être identifiées par un marquage. Les informations suivantes figurent sur chaque coque :

- Identification du fabricant : Amiblu + site de fabrication ;
- Nom commercial : NC Line Amiblu;
- Epaisseur nominale de la paroi ;
- Référence du chantier ou de la commande ;
- Date de fabrication et référence de production ;
- Dimensions (longueur, hauteur et largeur ou diamètre utiles)

7. Contrôle Qualité

7.1. Inspections intérieures

Le contrôle qualité est réalisé conformément au plan de contrôle de la qualité. Les inspections de routine suivantes sont effectuées:

1. Sur les matières premières : résine, sable, fibres de verre et joints d'étanchéité par lot.
2. Sur la production : enregistrement des paramètres de fonctionnement de la machine.
3. Lot de produits finis :
 - Inspection de la structure de paroi.
 - Inspection visuelle.
 - Dimensions de la coque (longueur et épaisseur).
 - Dimensions de l'assemblage.
 - Perpendicularité des extrémités.
 - Résistance et module de flexion à court terme.
 - Résistance à la traction.
 - Contrôle dimensionnel des joints.

Tous les contrôles sont effectués au moins une fois pour chaque type de coque correspondant à une commande.

7.2. Inspections extérieures

7.2.1. Système de Management de la Qualité

Le système de management de la qualité mis en œuvre pour le processus de fabrication est certifié ISO 9001. En outre, les usines d'Amiblu NC sont certifiées ISO 14001.

7.2.2. Certification Produit

Les coques NC Line Amiblu sont certifiées par l'inspection d'un organisme tiers accrédité.

8. Conception mécanique

8.1. Conception des formes NC Line

Des études préliminaires doivent être réalisées. L'entreprise responsable de la réhabilitation procède à une inspection visuelle afin de vérifier et de confirmer l'état de la conduite d'origine. Elle détermine ensuite les dimensions internes en fonction des sections les plus déformées du collecteur d'origine et de la nouvelle pente du collecteur à réaliser au moyen d'une mesure directe ou d'un balayage.

Amiblu propose, sur la base des données de la conduite existante, un profil de coque NC Line. L'entrepreneur et/ou la Maitrise d'Œuvre doivent valider le profil NC proposé.



8.2. Conception de l'épaisseur des coques NC Line Amiblu

Un calcul structurel spécifique visant à définir l'épaisseur de la conduite est réalisé par la Maitrise d'Œuvre en charge du projet en tenant compte des charges s'exerçant sur l'ouvrage à long terme, des caractéristiques mécaniques du sol et de l'état de la conduite existante, etc...

La conception structurelle suivra la méthode approuvée au niveau national par l'entreprise de pose.

La procédure d'installation (nombre de phases de remplissage, calage, etc.) doit être définie en fonction de la coque conçue (forme et épaisseur).

9. Conception hydraulique

La valeur suivante peut être utilisée pour la conception de projets hydrauliques avec coques NC Line Amiblu :

Rugosité absolue Colebrook-White: $k = 0.03 \text{ mm}$

Annexe B

Protection des droits d'auteur/copyright, limitation de la responsabilité

© Copyright Février 2022

Voir les conditions d'utilisation sur www.amiblu.com.

Les conditions d'utilisation du site internet Amiblu sont les suivantes:

I. Copyright:

Tous les contenus de cet ouvrage - en particulier les dessins techniques, les esquisses, les graphiques et les photos - sont protégés par le droit d'auteur. L'émetteur se réserve le droit de publication, de diffusion, d'édition et de traduction. Sont expressément exclues les Œuvres spécialement marquées, sous licence ou créées pour des projets spécifiques ou des appels d'offres publics; elles peuvent être utilisées conformément aux conditions d'utilisation mentionnées au point II.

La réalisation de copies est autorisée sans autre autorisation (droit de reproduction).

Si vous souhaitez utiliser le contenu de cet ouvrage, veuillez contacter l'auteur de ce document technique.

Remarque:

Toute personne qui enfreint la loi sur le droit d'auteur/copyright est passible de poursuites conformément aux dispositions légales en vigueur. Elle recevra également un avertissement onéreux et devra payer des dommages et intérêts.

II. Conditions d'utilisation:

L'Émetteur est une société du Groupe Amiblu.

L'Utilisateur est le destinataire de l'Œuvre créée par Amiblu.

Préambule

Le groupe Amiblu est le plus grand fabricant et partenaire technologique au monde de systèmes de canalisations et de solutions en Polyester Renforcé de fibres de Verre (PRV). L'Émetteur fournit des Œuvres sous forme d'élaborations techniques pour des projets et appels d'offres publics pour l'utilisation des produits Amiblu en PRV.

1. Relation juridique entre l'émetteur et l'utilisateur:

L'utilisation de ce manuel (p. ex. élaboration technique) ne constitue pas un contrat de conseil ou d'information entre l'émetteur et l'utilisateur. A cet égard, l'utilisateur ne peut faire valoir aucun droit contractuel ou quasi-contractuel à l'encontre de l'émetteur.

2. Objet

L'Émetteur est titulaire des droits d'exploitation sur les élaborations, dessins techniques, croquis, graphiques et photos (ci-après dénommés "Œuvres") réalisés par ses employés ou par des tiers pour son compte.

L'Émetteur met les Œuvres à la disposition de l'Utilisateur conformément aux conditions d'utilisation suivantes, que l'Utilisateur reconnaît et accepte expressément de respecter.

3. Attribution des droits

3.1. L'émetteur accorde à l'utilisateur le droit non exclusif d'utiliser les Œuvres, de les reproduire, les diffuser et de les mettre à disposition des parties prenantes d'un projet pour la planification du dit projet ou de l'appel d'offres. Toute autre utilisation des Œuvres requiert l'accord écrit préalable d'Amiblu.

3.2. L'édition ou la modification d'une Œuvre (raccourcissement, fractionnement, combinaison avec d'autres Œuvres), peut avoir pour conséquence que la fonction attendue par l'utilisateur ne soit plus garantie. Par conséquent, il est vivement recommandé à l'Utilisateur de convenir avec l'Émetteur de toute modification.

3.3. L'utilisateur n'a pas le droit d'utiliser les Œuvres pour la planification d'autres projets que le projet ou l'appel d'offres en question et, en particulier, il n'a pas le droit d'utiliser les Œuvres de manière à favoriser les concurrents d'Amiblu (p. ex utilisation de produits tiers, c'est-à-dire de produits en PRV non fournis par Amiblu ou de produits fabriqués dans d'autres matériaux (pas en PRV)).

4. Doits et obligations de l'Émetteur

4.1. L'émetteur transfère les Œuvres à l'Utilisateur sous forme numérique et/ou physique (impression).

4.2. L'émetteur est en outre autorisé à transmettre les Œuvres à des tiers sous quelque forme que ce soit.

5. Droits et obligations de l'Utilisateur

5.1. L'utilisateur n'est pas autorisé à utiliser les Œuvres à d'autres fins que celles convenues avec l'émetteur (p. ex. appel d'offres, projet défini, utilisation de documents techniques - fiches techniques, dessins - dans les documents de projet).

5.2. L'utilisateur n'est pas tenu d'exercer les droits qui lui sont accordés au point 2. "Objet".



5.3. L'utilisateur est tenu de laisser ou de joindre la mention de droits d'auteur/copyright suivante à un endroit visible sur chaque reproduction des Œuvres :

© Copyright Février 2022

Voir les conditions d'utilisation sur www.amiblu.com.

6. Transférabilité/sous-traitance

6.1. L'utilisateur n'est pas autorisé à transférer à des tiers les droits qui lui ont été accordés sur les Œuvres ni à octroyer des sous-licences pour celles-ci, sauf accord écrit préalable de l'émetteur.

6.2. Dans la mesure où l'utilisateur procède dans certains cas à des aliénations conformément au point 5.1, l'utilisateur, outre l'acquéreur/sous-traitant, reste solidairement responsable à l'égard de l'émetteur du respect de toutes les obligations liées aux Œuvres et de tous les dommages résultant du non-respect de ces obligations par l'acquéreur/sous-traitant (reconnaissance de dette).

7. Garanties de l'Émetteur

L'émetteur déclare détenir les droits d'utilisation des Œuvres et qu'il est notamment habilité à accorder à des tiers des droits d'utilisation ou des licences d'exploitation des Œuvres.

8. Limitation de responsabilité de l'Émetteur

8.1. Les services fournis sont soumis aux conditions générales de vente d'Amiblu, disponibles sur <https://www.amiblu.com/wp-content/uploads/GTC-Amiblu-EN.pdf>.

8.2. Amiblu attire expressément l'attention sur le fait que les élaborations techniques sont théoriques. Les résultats ne peuvent être obtenus dans la pratique que si les hypothèses correspondent aux conditions réelles du chantier sur place.

8.3. Les documents ont été élaborés de manière fiable et avec soin conformément à l'avis d'experts Amiblu. Amiblu ne garantit pas l'exhaustivité et l'exactitude des contenus techniques. Cela concerne notamment l'utilisation de produits autres que ceux d'Amiblu ou l'utilisation de l'élaboration/des œuvres pour d'autres projets et offres (non convenus).

8.4. Les documents élaborés par Amiblu constituent une prestation de service dans la phase de planification ou d'exécution du projet et font généralement partie de la documentation du projet. Amiblu n'est pas responsable de l'applicabilité des résultats des calculs en cas d'écarts par rapport aux hypothèses de base. En particulier, Amiblu n'assume aucune responsabilité si les Œuvres sont appliquées à des produits tiers, c'est-à-dire à des produits en PRV non fournis par Amiblu, ou à des produits fabriqués à partir d'autres matériaux (autres que le PRV).

8.5. L'émetteur crée les Œuvres pour un projet spécifique, un appel d'offres spécifique et considère l'utilisation exclusive des produits Amiblu/Flowtite/Hobas. L'émetteur n'assume aucune responsabilité si les Œuvres ne sont pas utilisées comme prévu.

9. Droits d'utilisation

Jusqu'à nouvel ordre, l'émetteur renonce à percevoir une redevance d'utilisation pour les Œuvres. Il se réserve toutefois le droit d'exiger de l'utilisateur le remboursement des frais qu'il a engagés en relation avec la création des Œuvres, notamment si la commande est passée à un tiers en raison de l'utilisation des Œuvres par l'utilisateur d'une manière non conforme au contrat (p. ex. pour des produits non Amiblu).

10. Durée

Les présentes conditions d'utilisation sont valables pour une durée illimitée jusqu'à nouvel ordre.

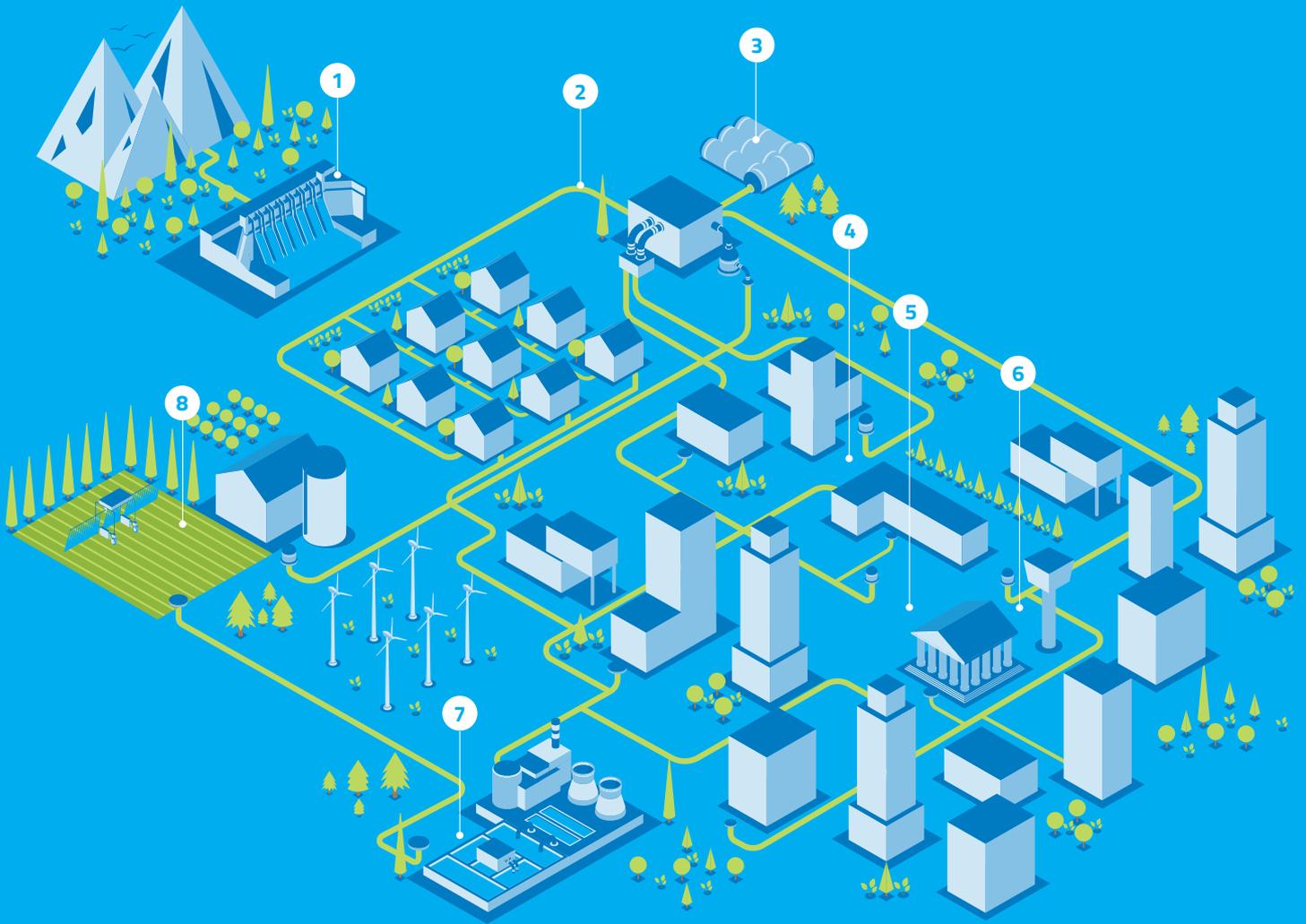
11. Autres dispositions

11.1. Le lieu d'exécution pour l'émetteur et l'utilisateur est le siège de l'émetteur. Tous les litiges découlant des présentes conditions d'utilisation ou en relation avec celles-ci relèvent de la compétence exclusive du tribunal compétent en la matière au siège de l'émetteur.

11.2. Les présentes conditions d'utilisation sont régies exclusivement par le droit local du pays de l'émetteur, à l'exclusion des normes de renvoi qui y sont contenues.

Valorisons l'eau, Engageons-nous.

1. Hydroélectricité
2. Eau potable
3. Réservoirs de stockage
4. Assainissement et eaux pluviales
5. Réhabilitation avec tuyaux NC
6. Microtunnelage
7. Industrie
8. Irrigation



Amiblu Holding GmbH | Amiblu France
www.amiblu.com | +33 01 34 35 66 10 | france@amiblu.com

Tous droits réservés. Aucune partie de ce document ne peut être reproduite sous quelque forme ou quelque motif que ce soit sans autorisation préalable. Nous nous réservons le droit de modifier les données, notamment les données techniques, sans préavis. Les informations de cette brochure sont données à titre indicatif et doivent être vérifiées pour chaque cas particulier et révisées quand nécessaire. Les informations données ne nous engagent pas et doivent donc être vérifiées. Si nécessaire, elles doivent être révisées individuellement. Amiblu, et les sociétés qui lui sont affiliées, ne sont pas responsables des déclarations publicitaires contenues dans cette brochure. Amiblu précise notamment que les déclarations publicitaires peuvent ne pas refléter les caractéristiques réelles du produit et qu'elles sont uniquement destinées à des fins publicitaires. Par conséquent, ces déclarations ne font pas partie d'un quelconque contrat d'achat des produits décrits dans le présent document

© Amiblu Holding GmbH, Publication: 07/2023

