

(remplace la fiche technique n° 12-026 du MAAARO portant le même titre)

Loi de 2002 sur la gestion des éléments nutritifs **Systemes de transfert d'elements nutritifs liquides à la ferme**

J. Arnold, ing. et R. Brunke, ing.

Les systèmes de transfert d'éléments nutritifs liquides sont des composantes critiques de la gestion des éléments nutritifs à la ferme. Ils sont conçus pour transférer efficacement et facilement du fumier et des matières de source agricole vers une installation permanente d'entreposage. Ils comprennent des tuyaux enfouis, des raccords de tuyauterie, des joints et des ouvertures pratiquées dans les parois qui, en cas de fuite, peuvent causer la pollution des eaux de surface et des eaux souterraines. La présente fiche technique constitue un guide destiné aux ingénieurs, aux entrepreneurs, aux exploitants agricoles et autres qui planifient, conçoivent ou construisent des systèmes de transfert d'éléments nutritifs liquides à la ferme. Elle donne un aperçu des pratiques et techniques courantes.

LA LOI DE 2002 SUR LA GESTION DES ÉLÉMENTS NUTRITIFS (LGEN) ET SON RÈGLEMENT D'APPLICATION

Les articles 87 et 88 du [Règl. de l'Ont. 267/03](#), pris en application de la [Loi de 2002 sur la gestion des éléments nutritifs](#) (LGEN), énoncent les exigences relatives aux systèmes de transfert d'éléments nutritifs liquides.

Les systèmes de transfert transportent les éléments nutritifs liquides des bâtiments hébergeant le bétail vers les installations permanentes d'entreposage des éléments nutritifs liquides tout en empêchant les fuites vers les eaux de surface et les eaux souterraines. Les éléments nutritifs comprennent le fumier liquide, les eaux de lavage de laiterie, les eaux de ruissellement contenant des éléments nutritifs et les matières de source non agricole (MSNA), le cas échéant.

Les systèmes de transfert comprennent les tuyaux, les raccords ainsi que les joints et emboîtements requis pour prévenir les fuites. Les tuyaux de retour des systèmes de chasse hydraulique et les conduites des eaux de lavage de laiterie vers les installations permanentes d'entreposage d'éléments nutritifs sont considérés comme des systèmes de transfert et sont sujets aux mêmes exigences réglementaires qu'un système de transfert de fumier liquide.

LE RÈGLEMENT D'APPLICATION DE LA LGEN ET LES SYSTÈMES DE TRANSFERT

Les systèmes de transfert sont classés en trois grands types :

- les systèmes d'écoulement par gravité;
- les systèmes par pompage (sous pression);
- les systèmes de chasse hydraulique.

Les trois types de systèmes doivent être conçus par un ingénieur et une fois construits, ils doivent être inspectés par un ingénieur. Si on envisage un système de pompage commercial, les exigences relatives à la conception par un ingénieur sont satisfaites par le fabricant de la pompe si on a suivi le guide d'installation et les spécifications du fabricant (type, taille, pression effective et raccords munis de joints d'étanchéité). Dans ce cas, seule une inspection de l'aménagement est requise.

SYSTÈMES D'ÉCOULEMENT PAR GRAVITÉ

Les systèmes de transfert par gravité utilisent habituellement des tuyaux de polyéthylène haute densité (PEHD) ou des tuyaux et raccords PVC SDR 35 (polychlorure de vinyle - rapport normal de dimension 35). Des équivalents approuvés par un ingénieur sont aussi acceptables. Un ingénieur doit préciser le type et la désignation de la tuyauterie.

SYSTÈMES PAR POMPAGE (SOUS PRESSION)

Les systèmes par pompage doivent utiliser une tuyauterie convenant à la pression maximale que le système peut produire. Les systèmes de transfert par pompage utilisent habituellement des tuyaux et raccords de polychlorure de vinyle (PVC) des séries 40 ou 80 ou ayant un rapport normal de dimension SDR 21 ou SDR 26. Il faut utiliser les raccords mécaniques ou de PVC ayant le même rapport de pression que le matériau de la tuyauterie approuvée. Tous les raccords doivent être maintenus soit à l'aide de dispositifs mécaniques d'immobilisation ou de butées de béton coulé sur place. Dans un système de pompe à piston, des dispositifs mécaniques à emboîtement à bouts mâle et femelle sont exigés à tout raccord de tuyauterie.

Tableau 1. Choix du type de pompe selon le type de fumier et de litière

Type d'étable	Type de litière	Type de pompe
Étable à stabulation libre (liquide)	Sciures et rabotures de bois	Centrifuge
	Paille hachée	Centrifuge
	Paille longue	Piston
	Sable	Piston
Étable à stabulation entravée (semi-solide)	Sciures et rabotures de bois	Centrifuge
	Paille hachée	Piston
	Paille longue	Piston
	Sable	Piston

Systèmes de pompage commerciaux

Les systèmes de pompage commerciaux sont utilisés avec le fumier contenant des matières provenant de la litière. Il importe de choisir la pompe selon le type et la quantité de litière utilisés.

Le tableau 1 peut servir de guide général pour relier le type de pompe à la litière utilisée. Ces systèmes comprennent un manuel d'utilisation définissant les matériaux et les méthodes d'installation, les caractéristiques du système et les procédures d'entretien, ainsi que les exigences relatives à l'emplacement de la pompe, aux pressions maximales de fonctionnement et aux conduites montantes d'un système à expulsion d'air.

Les systèmes de pompage commerciaux précisent la taille de la conduite d'évacuation et le rapport de pression correspondant au matériau de la conduite. Le tableau 2 indique les pressions effectives et maximales d'évacuation pour les pompes traitant des matières liquides, semi-solides et solides. Une fois la pompe choisie, il convient de choisir la tuyauterie qui correspond à la pression maximale d'évacuation indiquée.

Tableau 2. Pressions effectives et maximales de pompage pour chaque type de pompe selon la consistance du fumier

Type de pompe	Pression effective normale d'évacuation de la pompe	Pression maximale d'évacuation de la pompe
Liquide	172 kPa 25 psi	241–427 kPa 35–62 psi
Semi-solide	306 kPa 44,4 psi	520–586 kPa 75,5–85 psi
Solide	478 kPa 69,4 psi	586–813 kPa 85–117,9 psi

Nota : Les pressions sont différentes selon le type et le modèle de la pompe.

Systèmes de pompage non commerciaux

Les systèmes de pompage non commerciaux sont des systèmes de transfert composés d'un certain nombre de composantes distinctes sans spécifications relatives au matériau de tuyauterie par le fabricant de la pompe. De tels systèmes doivent être conçus et inspectés par un ingénieur.

SYSTÈMES DE CHASSE HYDRAULIQUE

Les systèmes de chasse hydraulique sont utilisés pour réduire l'accumulation de fumier solide dans les caniveaux de collecte de déjections lorsque le fumier est transféré à l'installation permanente d'entreposage des éléments nutritifs liquides. Habituellement, une conduite de recyclage sous pression venant de l'installation permanente d'entreposage entre à l'extrémité supérieure du caniveau de collecte par gravité, de la rigole de déversement ou de l'allée de raclage, et le contenu est évacué à travers le système de collecte. La quantité d'eau requise pour l'évacuation dépend de l'inclinaison du système de chasse hydraulique, du type de litière et de la consistance du fumier. Ces systèmes sont souvent installés avec des systèmes de transfert par gravité, mais les systèmes à pression sont parfois utilisés.

RACCORDS DE TUYAUX DE TRANSFERT À TRAVERS LES MURS DES INSTALLATIONS D'ENTREPOSAGE

Entreposage des éléments nutritifs liquides

Les plans de conception des installations d'entreposage des éléments nutritifs liquides faits par un ingénieur devraient inclure des détails sur les ouvertures pratiquées dans les murs où la tuyauterie de transfert pénètre dans l'installation d'entreposage, le puisard ou le réservoir de retenue. Toutes ces ouvertures doivent être munies de joints d'étanchéité souples ou d'une membrane étanche pour empêcher les fuites, et les détails de la conception doivent figurer dans les plans de la structure.

Ouvertures dans les murs de réservoirs en béton armé

Les ouvertures pratiquées dans les murs d'une installation d'entreposage, d'un puisard ou d'un réservoir de retenue pour y installer la tuyauterie du système de transfert doivent être conçues par l'ingénieur en structures responsable de cette construction. Le concepteur du système de transfert devrait consulter l'ingénieur en structures au sujet des ouvertures dans les murs afin de veiller à ce que la tuyauterie et les joints du système empêchent les fuites aux points de raccord.

Les ouvertures dans les murs des réservoirs en béton armé sont pratiquées soit pendant soit après la construction du réservoir même. Le processus doit être tel que l'intégrité structurelle du réservoir n'est pas compromise. Il est préférable d'installer les manchons de tuyauterie dans les formes avant de couler le béton. L'armature d'acier qui a été coupée pour permettre le placement d'un manchon de tuyauterie est remplacée par des barres d'armature additionnelles en acier de tous les côtés de l'ouverture (figure 1).

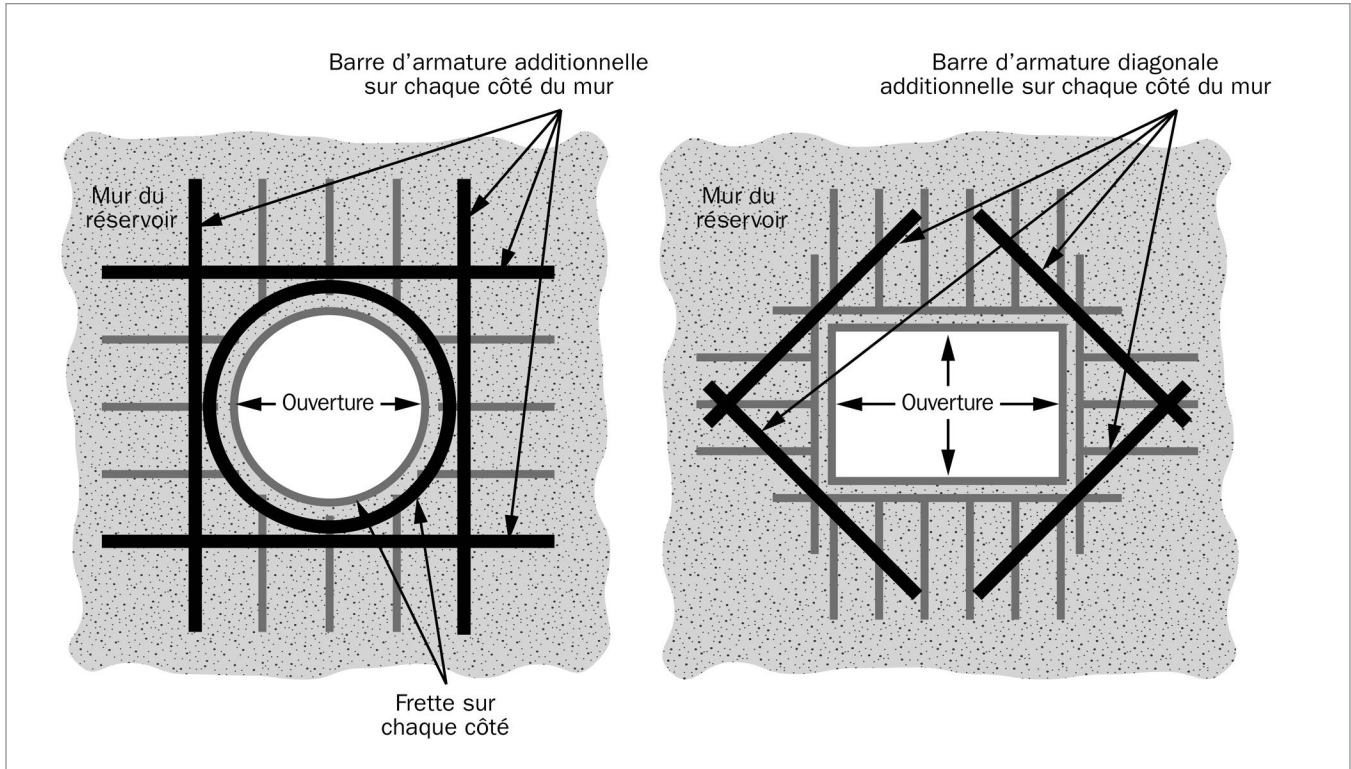


Figure 1. Croquis du renforcement de types communs d'ouvertures indiquant les barres d'armature additionnelles requises pour divers types d'ouvertures pratiquées dans des murs de réservoir en béton armé.

Il existe deux méthodes pour pratiquer une ouverture dans un mur :

Manchon de passage de tuyauterie muni d'un collier étanche (pendant la construction du réservoir) : Le manchon de passage de tuyauterie est un produit de PVC et d'acier conçu pour les ouvertures qui est utilisé durant la mise en forme du réservoir même. Autour de son périmètre extérieur, le joint d'étanchéité est incorporé et fait partie du réservoir. Un grand collier vertical (bride circulaire) entoure le logement extérieur du manchon et sert de mécanisme anti-fuite pour empêcher les éléments nutritifs liquides de passer entre le manchon et le mur de béton.

Le manchon de passage de tuyauterie doit être muni d'un dispositif d'étanchéité modulaire et de pièces d'appoint en acier inoxydable 316 anti-corrosion afin de résister aux éléments nutritifs acides.

Passage de tuyauterie foré (dans un réservoir existant) : Le forage est fait sur le réservoir existant lorsque le béton a atteint sa maturité (c'est-à-dire qu'il atteint la résistance à la compression à 28 jours). Un trou assez grand pour y faire passer le diamètre du tuyau de transfert spécifié est percé dans le côté du réservoir. Un joint d'étanchéité modulaire (ou un équivalent approuvé) est installé entre le tuyau et le mur.

Le forage d'un passage de tuyauterie dans une structure existante doit être effectué en conformité avec les spécifications d'un ingénieur en structures pour veiller à ce que l'intégrité structurelle du mur soit maintenue à l'ouverture.

Système de transfert par gravité – déversement par-dessus le mur du réservoir (en élévation)

Les systèmes de transfert par gravité déversent souvent les éléments nutritifs liquides dans l'installation primaire d'entreposage par-dessus le mur du réservoir. De tels systèmes peuvent comprendre une section additionnelle de mur de réservoir pour bien fixer le tuyau ou utiliser du béton en plus pour bien le caler (figure 2).

Un joint d'étanchéité modulaire comprend des composantes de pièces d'appoint internes en acier inoxydable combinées à une membrane de caoutchouc. C'est le joint d'étanchéité habituellement utilisé avec les systèmes sous pression pour les passages de tuyaux perpendiculaires dans le plancher ou les murs d'un réservoir (figures 3 et 4). Les joints d'étanchéité modulaires sont utilisés tant pour les manchons de passage que pour les trous forés.



Figure 2. Système de transfert par gravité déversant les éléments nutritifs liquides par-dessus le mur d'un réservoir. Photo : Dietrich Engineering Limited

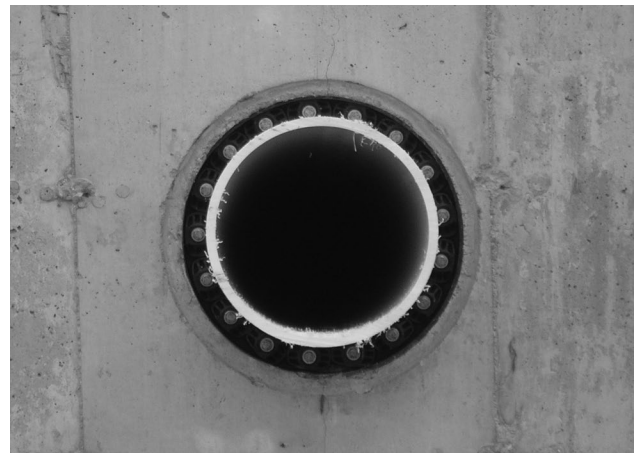


Figure 3. Joint d'étanchéité modulaire traversant un mur de réservoir en béton. Photo : Dietrich Engineering Limited

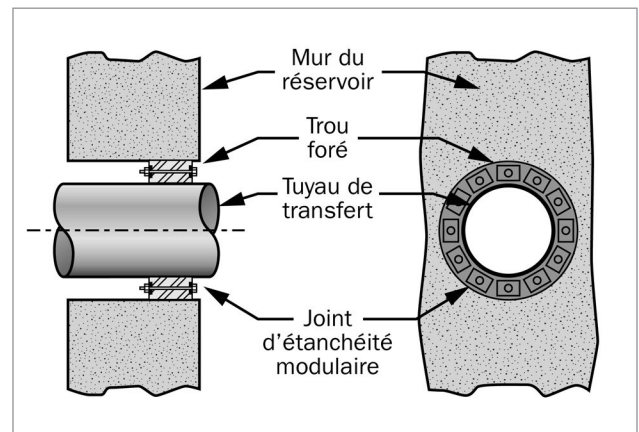


Figure 4. Croquis d'un joint d'étanchéité modulaire.

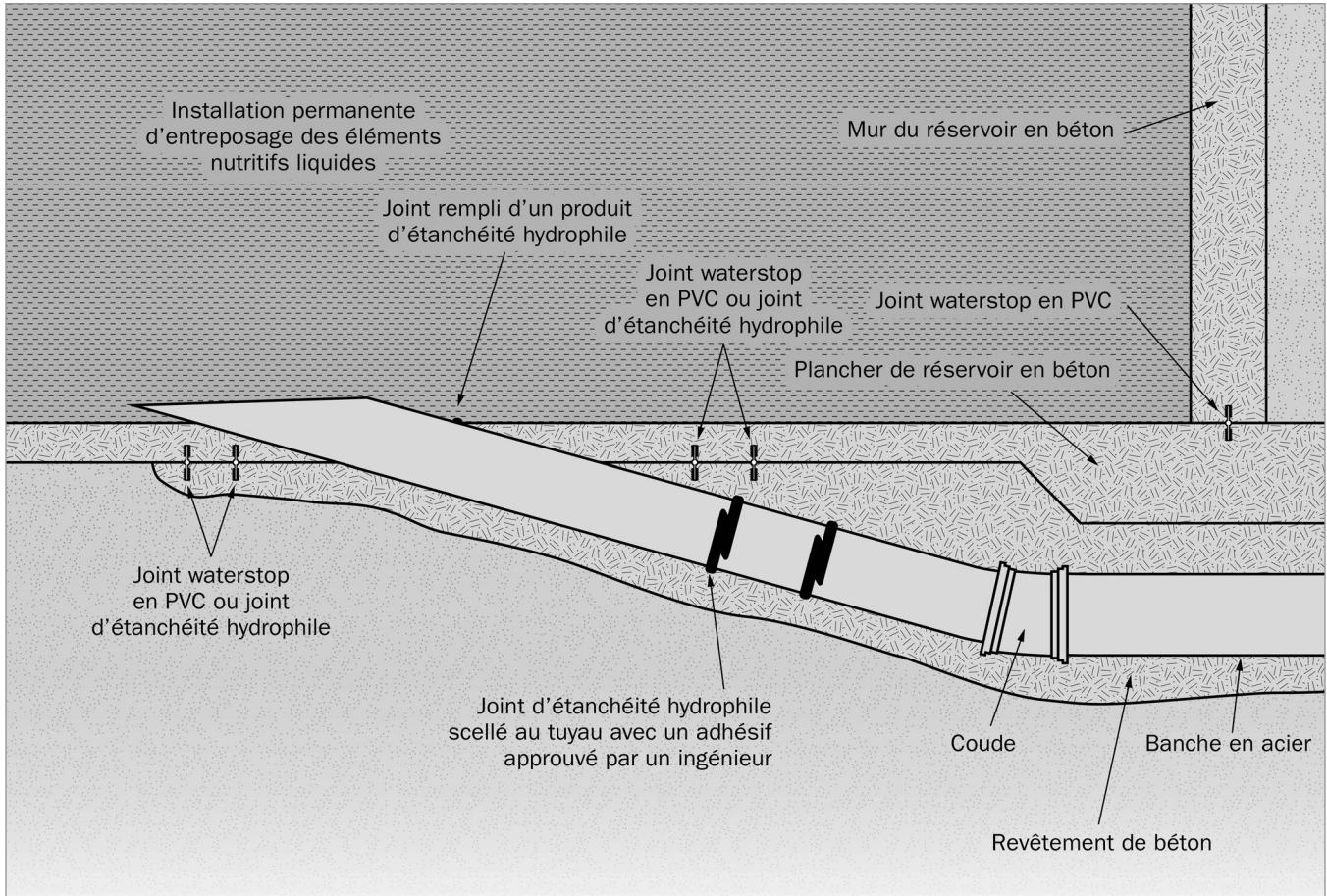


Figure 5. Joint d'étanchéité hydrophile : croquis d'une ouverture dans le plancher. Source : Dietrich Engineering Limited

Un joint d'étanchéité hydrophile est utilisé pour les ouvertures pratiquées dans le plancher et les murs pour faire passer la tuyauterie du système de transfert (figures 5 et 6). Les produits d'étanchéité hydrophiles peuvent se dilater de plusieurs fois leur volume original et se contracter au besoin pour compenser l'expansion thermique et la contraction du béton. Il faut choisir des produits d'étanchéité hydrophiles qui ne sont pas à base d'argile pour qu'ils puissent résister aux éléments nutritifs acides. Le choix du joint d'étanchéité doit être prévu dans la conception de l'ouverture par l'ingénieur.

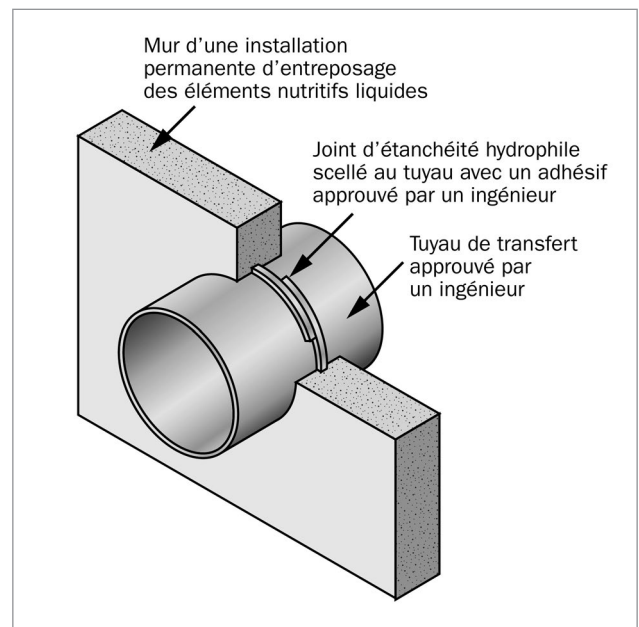


Figure 6. Joint d'étanchéité hydrophile : croquis d'une ouverture dans un mur.

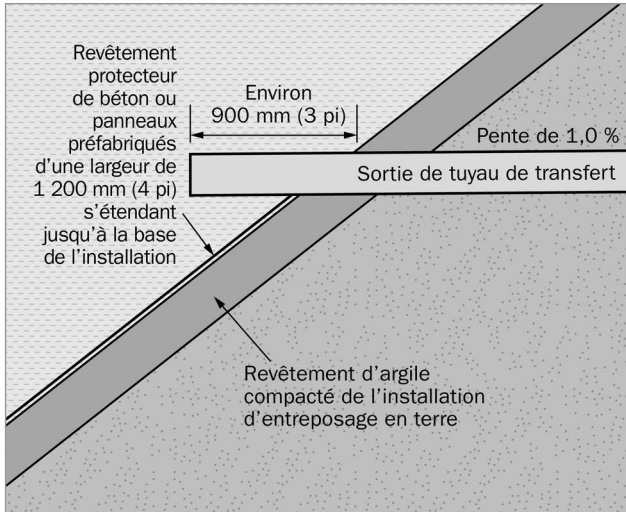


Figure 7. Passage de tuyau à travers un revêtement d'argile - détail.

INSTALLATIONS D'ENTREPOSAGE EN TERRE

Les sorties du système de transfert dans une installation d'entreposage en terre doivent être aménagées en conformité avec la LGEN et son règlement d'application. Il faut utiliser les mêmes matériaux que pour tout autre système de transfert d'éléments nutritifs liquides. Le plancher, les parois latérales et les bermes de terre doivent être compactés en conformité avec les spécifications de la conception. Les drains souterrains doivent être enlevés autour du périmètre de l'aménagement en conformité avec le règlement et l'écoulement doit être redirigé vers une sortie. Il importe de faire appel à un entrepreneur ayant une licence en drainage souterrain pour effectuer ces travaux.

Pour les revêtements de sol compacté, il faut pratiquer l'ouverture en utilisant de la bentonite granuleuse comme produit d'étanchéité autour de l'ouverture (figures 7 et 9). Il importe de bien ancrer les tuyaux entrant dans l'installation d'entreposage en terre en construisant un mur de tête en béton et de fixer le tuyau au mur de tête au moyen d'un joint d'étanchéité modulaire. Le mur de tête doit être scellé au revêtement selon une méthode approuvée par un ingénieur.

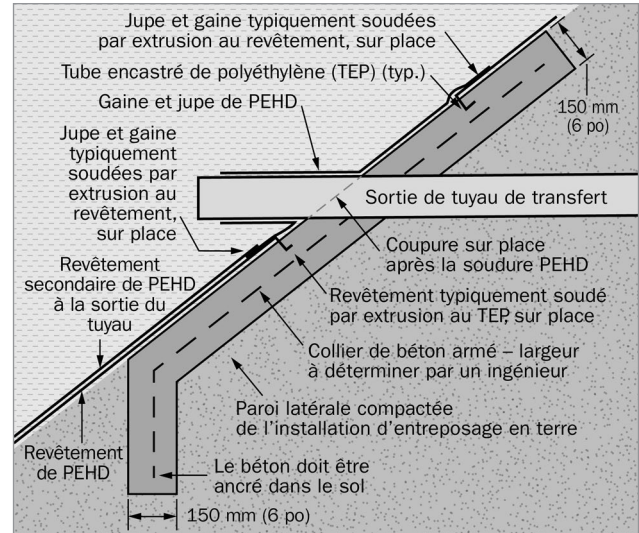


Figure 8. Passage de tuyau à travers la paroi d'un bassin revêtu de PEHD - détail.

Pour les revêtements géosynthétiques, il faut utiliser une couche d'apprêt à base de bentonite comme produit d'étanchéité autour de l'ouverture aménagée pour le tuyau, ainsi qu'une gaine construite autour du tuyau (figures 8 et 10). Pour les revêtements entièrement synthétiques, il faut ajouter du matériau de revêtement vulcanisé pour assurer l'étanchéité de l'ouverture aménagée pour le tuyau et installer une gaine autour du tuyau entrant (figures 8 et 11).

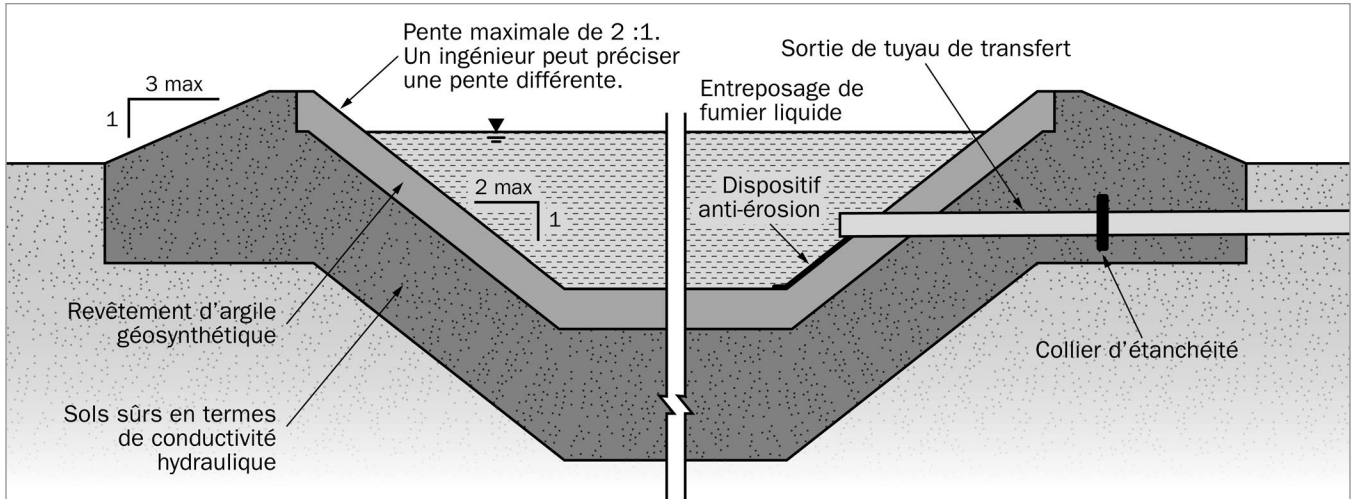


Figure 9. Croquis d'une installation d'entreposage en terre utilisant un revêtement d'argile.

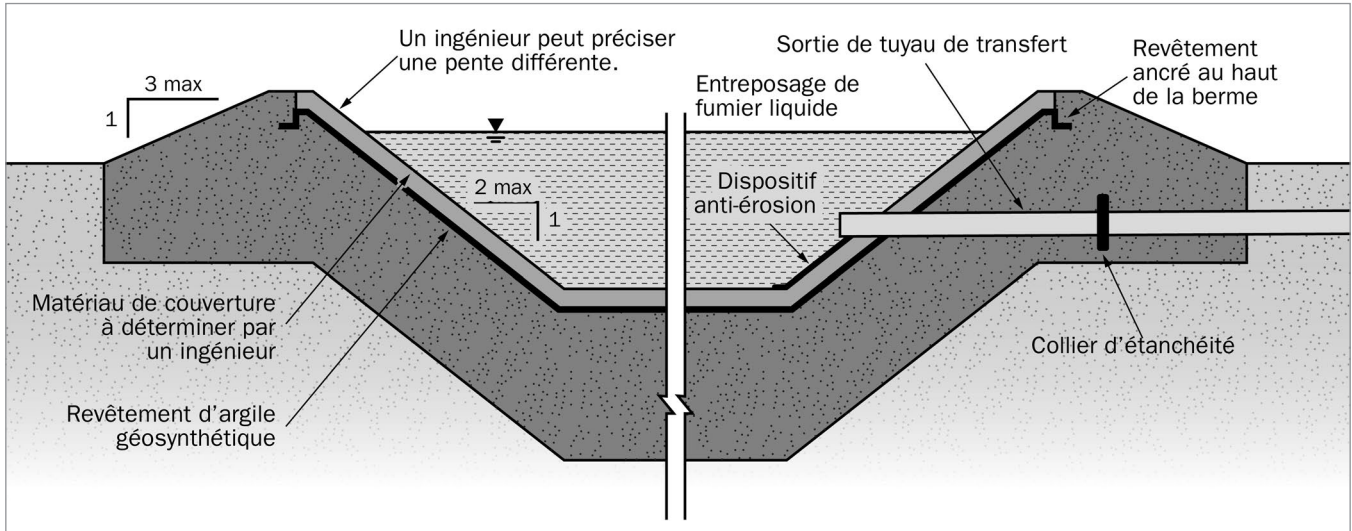


Figure 10. Croquis d'une installation d'entreposage en terre utilisant un revêtement d'argile géosynthétique d'argile.

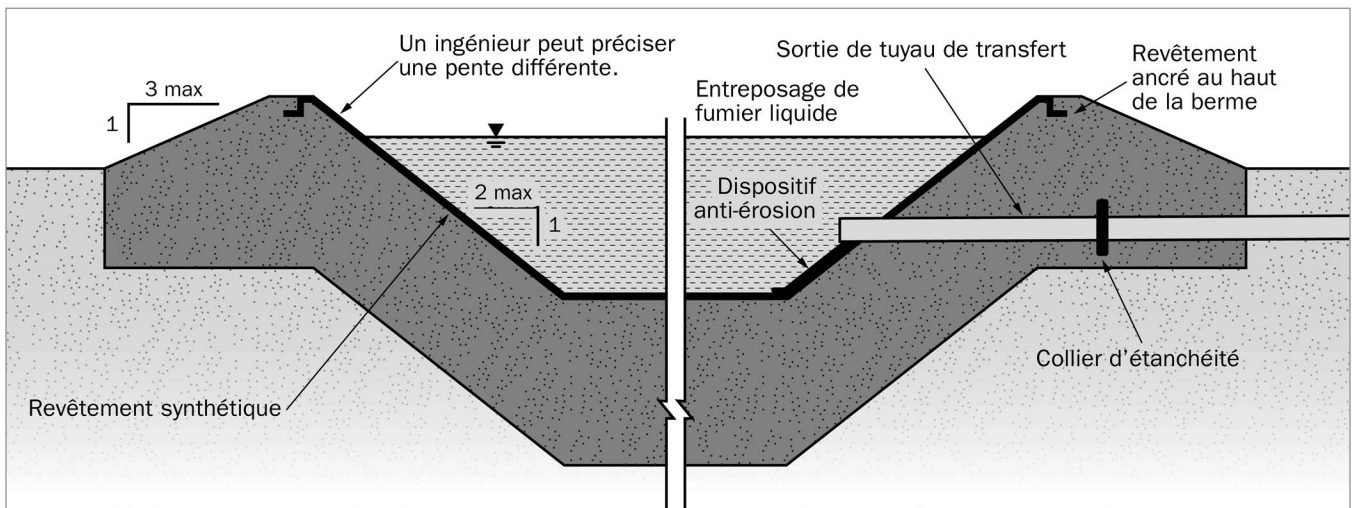


Figure 11. Croquis d'une installation d'entreposage en terre utilisant un revêtement synthétique.

CONTRÔLE DES EAUX DE RUISSELLEMENT DES INSTALLATIONS D'ENTREPOSAGE DES ÉLÉMENTS NUTRITIFS SOLIDES ET DES ENCLOS À BESTIAUX

L'installation de tuyaux de transfert est l'une des méthodes de gestion des eaux de ruissellement des installations d'entreposage des éléments nutritifs solides et des enclos à bestiaux non recouverts. Tous les matériaux, joints et dispositifs d'étanchéité de tuyauterie utilisés pour les systèmes de transfert d'éléments nutritifs liquides peuvent être utilisés à cette fin. Il importe de construire l'installation d'entreposage des éléments nutritifs solides ou enclos à bestiaux de façon à ce que les éléments nutritifs liquides et les eaux de pluie s'écoulent vers l'entrée de la tuyauterie de transfert.

Dispositifs d'arrêt du système de transfert

En cas de défaillance du système et à des fins d'entretien, il faut pouvoir arrêter l'écoulement dans un système de transfert d'éléments nutritifs liquides. Tant pour les systèmes par gravité que sous pression, les robinets-vannes à guillotine se sont avérés très efficaces à cette fin. Dans les systèmes sous pression, les robinets d'arrêt doivent être placés avant et après la pompe; cette caractéristique fait souvent partie de la pompe même. Tous les

dispositifs d'arrêt font partie de la conception du système de transfert par un ingénieur. Lorsque la surface des liquides entreposés dans le réservoir est plus élevée que le sol de l'étable ou de l'aire de captage, il faut installer un robinet d'arrêt additionnel entre la pompe et le mur du réservoir.

Pour éviter les effets néfastes du coup de bélier sur les conduites, il importe d'installer des reniflards (soupapes de sûreté) à tous les points élevés d'un système sous pression.

SYSTÈMES DE TRANSFERT TYPIQUES DANS UNE INSTALLATION LAITIÈRE

Les exploitations laitières qui traitent le fumier comme éléments nutritifs liquides utilisent généralement un système de transfert par gravité (figure 12) ou un système de transfert doté d'une pompe commerciale (figure 13).

Les systèmes par gravité sont passifs et se servent de la différence d'élévation pour transférer le fumier de l'installation hébergeant le bétail à l'installation permanente d'entreposage des éléments nutritifs liquides. Lorsque la pente n'est pas suffisante pour que les liquides s'écoulent par gravité, des systèmes à pompes permettent le transfert des éléments nutritifs.

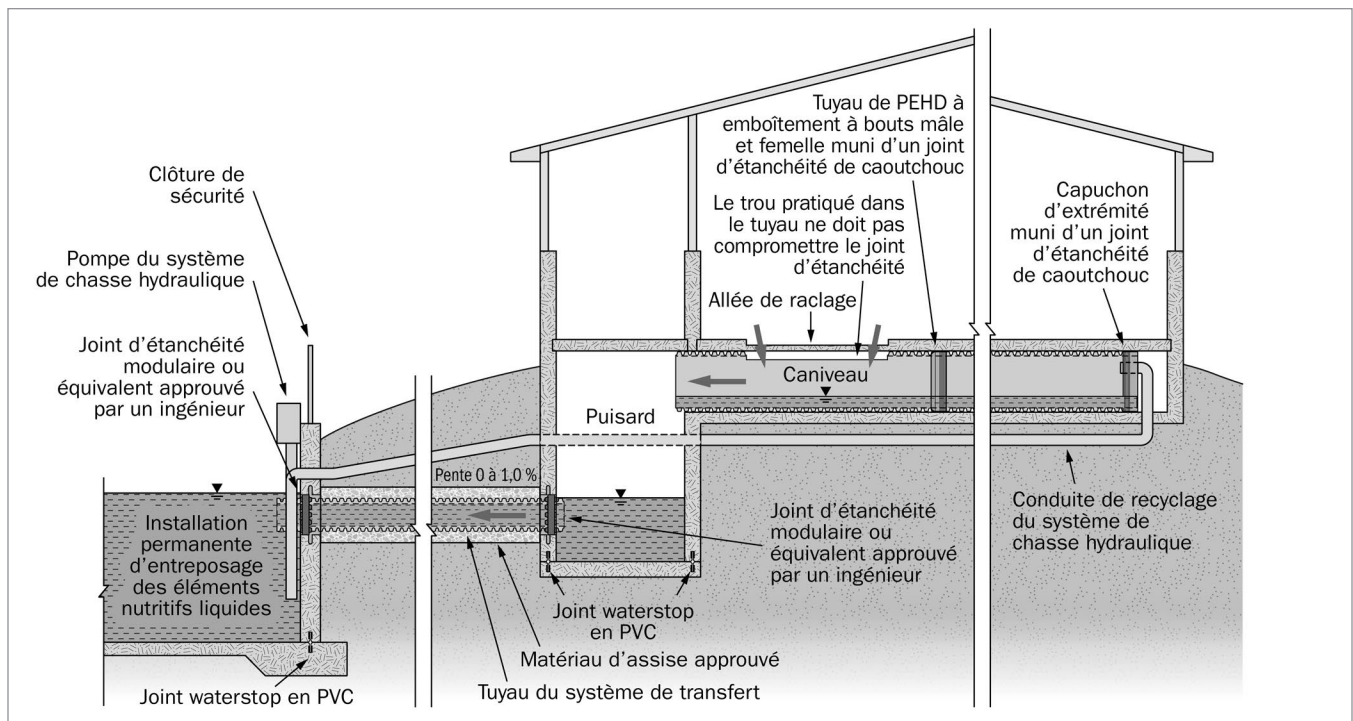


Figure 12. Système de transfert par pompage (sous pression) typique dans une étable laitière.

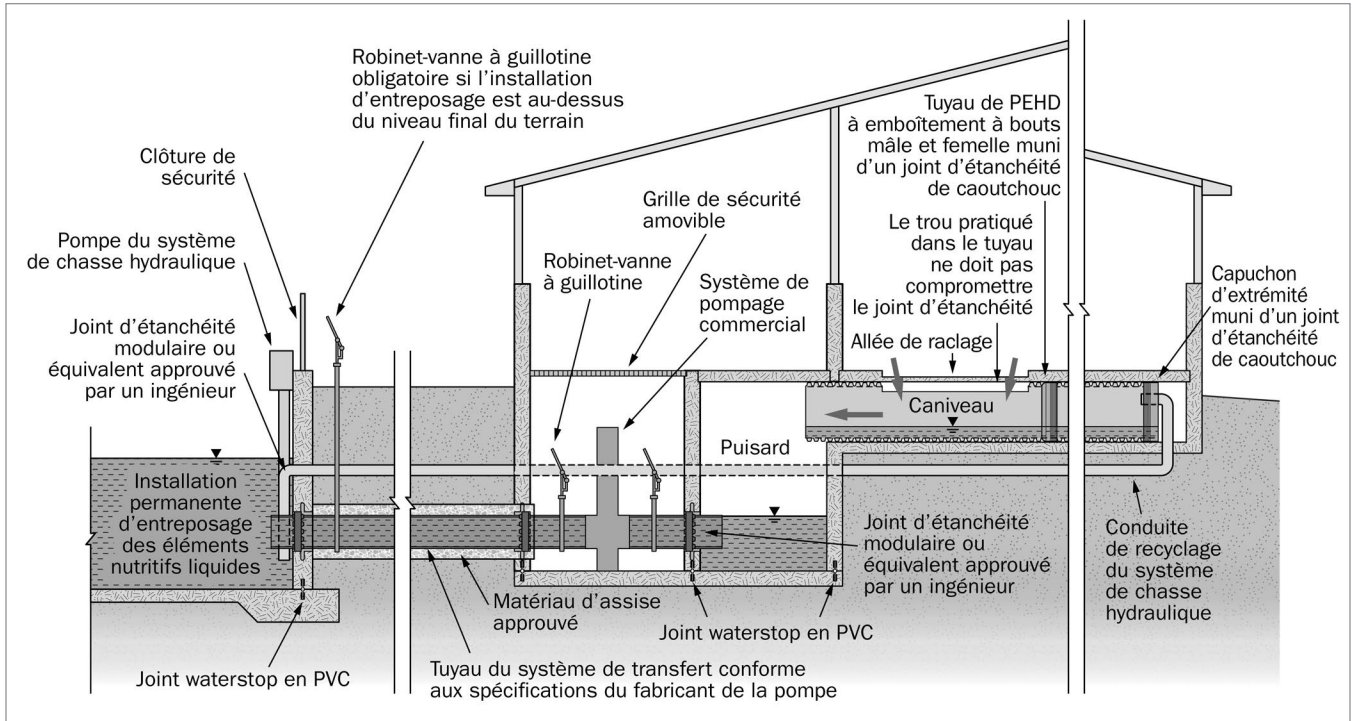


Figure 13. Système de transfert par pompage (sous pression) typique dans une étable laitière.

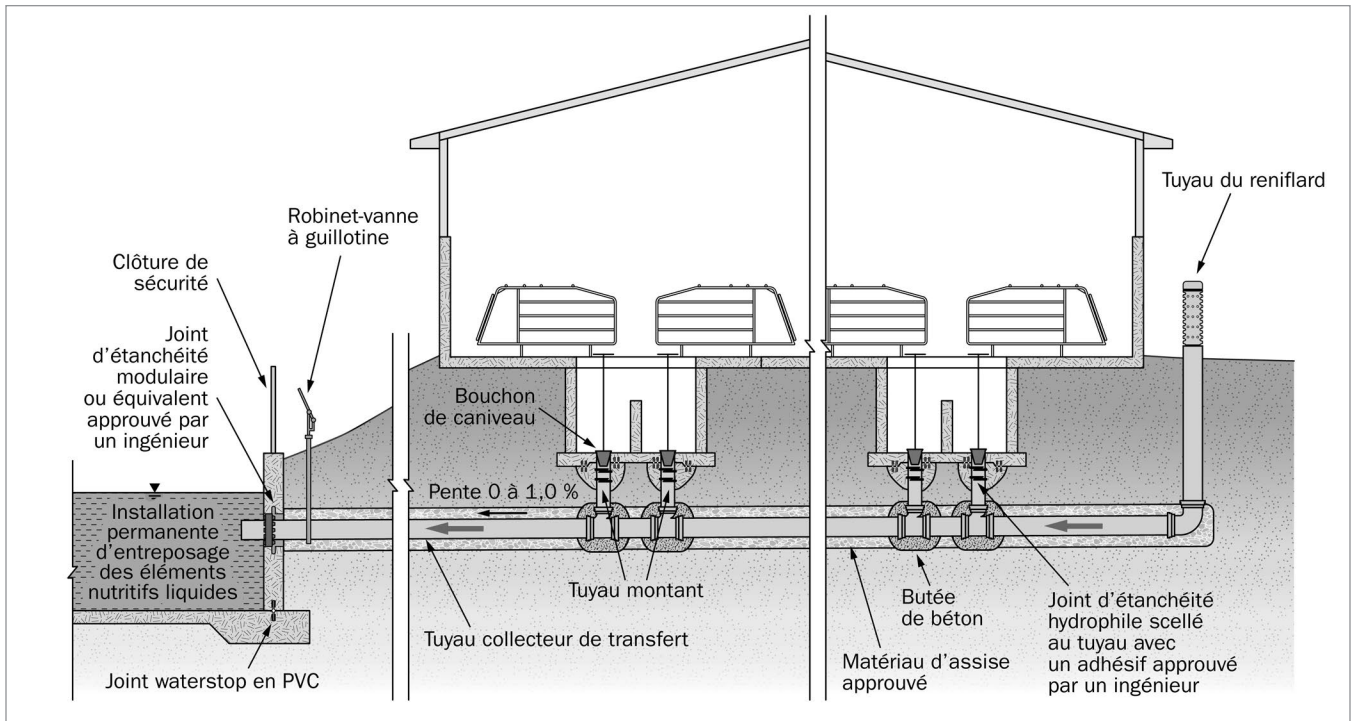


Figure 14. Système de transfert par gravité typique dans une porcherie.

SYSTÈMES DE TRANSFERT TYPIQUES DANS UNE INSTALLATION PORCINE

Les systèmes de transfert de fumier liquide dans une exploitation porcine suivent les mêmes principes que ceux des exploitations laitières, mais la configuration diffère en raison des particularités de l'hébergement des porcs. La plupart des installations entreposent le fumier quelques semaines sous la porcherie avant de transférer les éléments nutritifs liquides à une installation permanente d'entreposage (figure 14).

Un tracé en épingle à cheveux à deux bouchons est souvent utilisé dans ces étables (figure 15). Deux tuyaux de sortie, chacun muni d'un bouchon de caoutchouc, sont séparés par un mur déflecteur, lequel est ouvert à l'autre extrémité. Les bouchons sont retirés en alternance pour vider le réservoir de retenue à la fin de chaque cycle de retenue. Cette inversion du sens de l'écoulement réduit l'accumulation de solides dans le système.

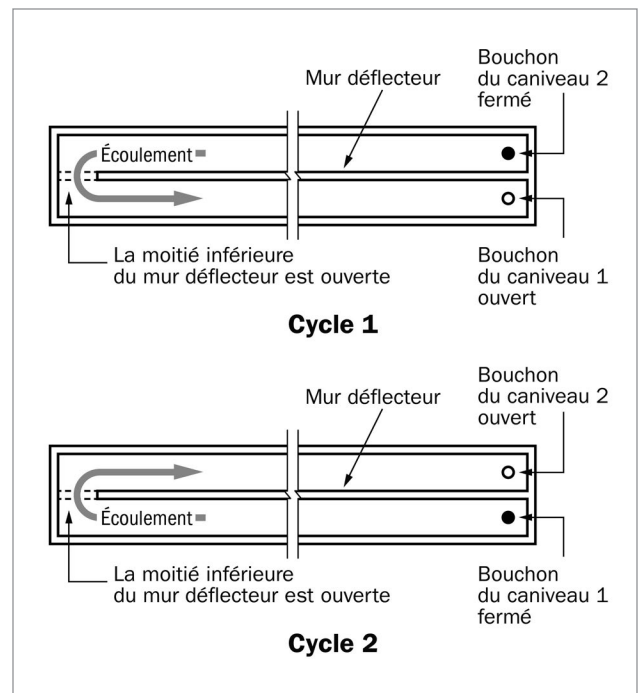


Figure 15. Détail du tracé en épingle à cheveux. Le système est vidé naturellement par l'inversion du sens de l'écoulement à la fin de chaque cycle. *Source : Dietrich Engineering Limited*

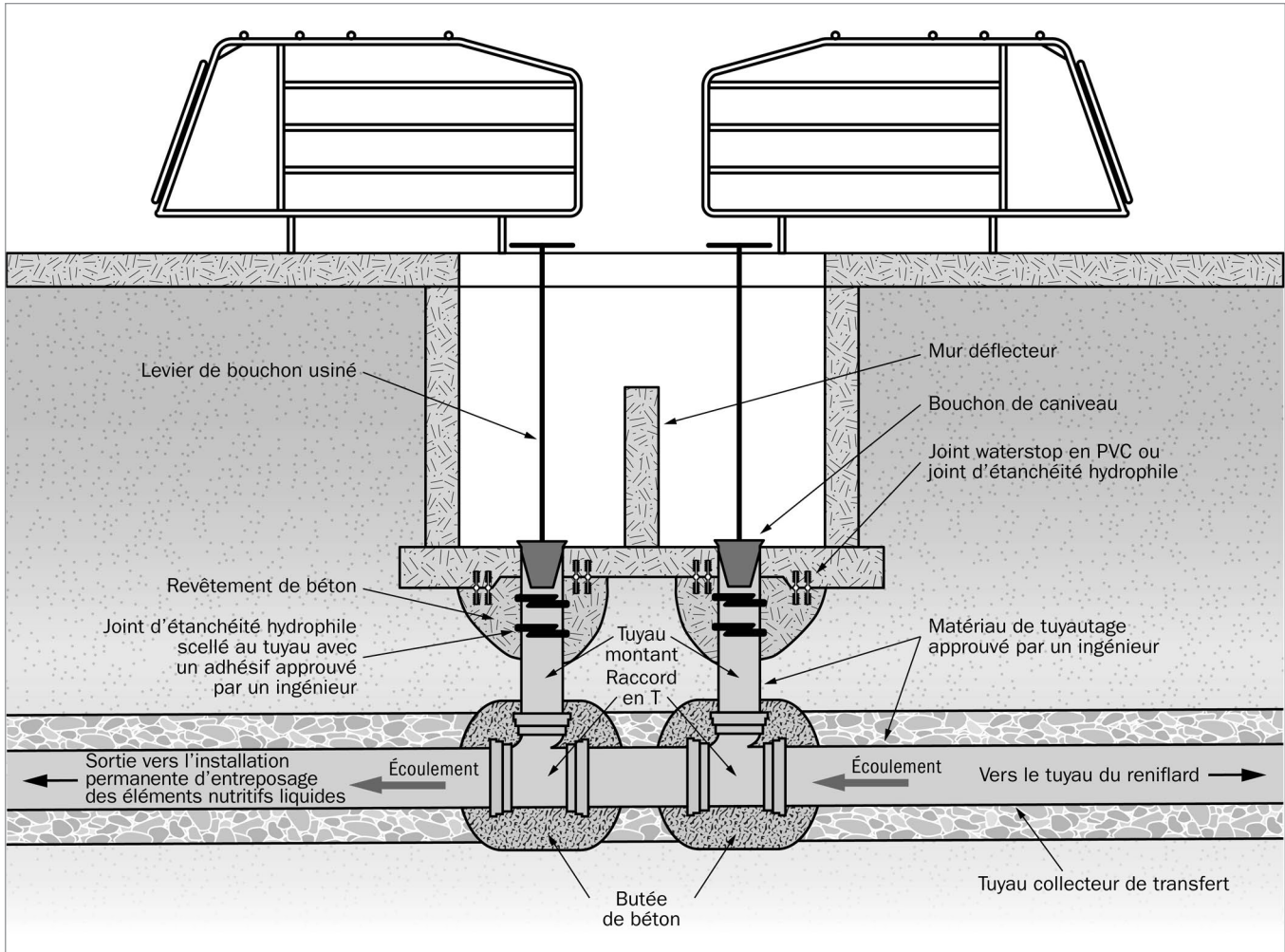


Figure 16. Système de transfert par gravité typique dans une porcherie : détail du tuyau montant et du tuyau collecteur.

Tous les raccords de tuyaux, ainsi que les joints et emboîtements compatibles, sont utilisés tant pour les tuyaux collecteurs que pour les tuyaux montants. Chaque tuyau montant comprend un raccord étanche comme un joint d'étanchéité hydrophile (figure 16) entre le tuyau et le plancher du réservoir de retenue.

Plusieurs autres méthodes d'entreposage sont utilisées dans les installations d'élevage porcin, mais l'entreposage sous la porcherie est la plus courante. Cette méthode comprend l'aménagement d'un réservoir de béton sous la porcherie qui sert à la fois de fondation du bâtiment et d'installation permanente d'entreposage des éléments nutritifs liquides. Par intervalles, le fumier est pompé du réservoir directement dans un épandeur pour être épandu sur le terrain. Si une installation permanente d'entreposage sous la porcherie est aménagée, un système de transfert n'est pas requis.

PRATIQUES OPTIMALES D'INSTALLATION

Il importe de respecter les pratiques optimales qui suivent afin de veiller à ce que les tuyaux et les raccords des systèmes de transfert ne soient pas dérangés après la construction.

- Veuillez suivre les normes provinciales Ontario Provincial Standard Specification *OPSS 514 for Trenching, Backfilling and Compacting*. Ce document donne les spécifications utilisées en Ontario pour l'installation d'infrastructures souterraines. Les normes exigent que des matériaux d'assise soient placés par couches de 200 mm (8 po) simultanément (c'est-à-dire de chaque côté du tuyau), compactés à une densité maximale de 95 % à sec avant qu'une couche subséquente soit appliquée.

- On doit respecter les critères s'appliquant à une tranchée de sécurité – *OPSD 802.010* (pour les tuyaux souples) et *OPSD 802.030* (pour les tuyaux rigides).
- Un matériau granuleux doit être utilisé comme assise de tuyau (p. ex. matériau granuleux de catégorie A, sable, pierre concassée de ¾ po).
- Le béton pour les butées doit être coulé aux coudes (figure 17) ou il faut utiliser un dispositif mécanique d'immobilisation.
- Le matériau de la tuyauterie doit être choisi en fonction du type de système.
- Toutes les ouvertures dans les murs doivent être perpendiculaires au mur.
- Les tuyaux doivent être fermement calés sur une assise compactée et un matériau de remblai. Il ne faut pas se fier au joint d'étanchéité modulaire pour offrir ce soutien.

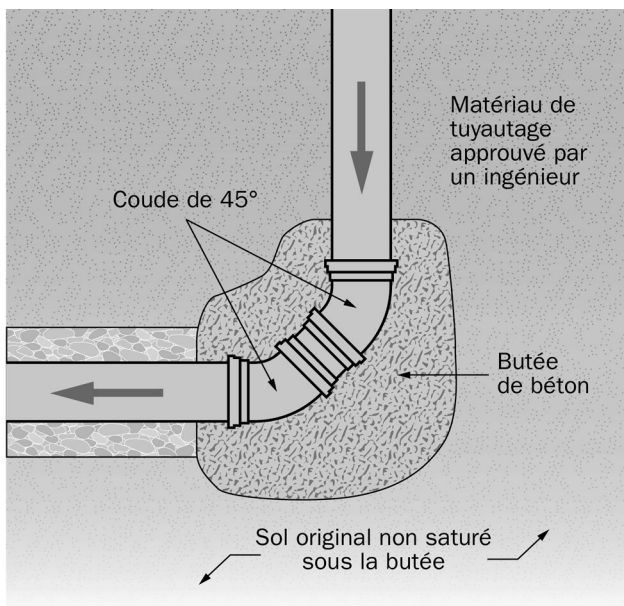


Figure 17. Croquis détaillé d'une butée typique, comme celle de la figure 16, sans la section d'amont du tuyau collecteur pour plus de clarté. La taille de la butée est déterminée en fonction de l'angle du coude du tuyau.

PRATIQUES OPTIMALES POUR PRÉPARER LA TRANCHÉE À RECEVOIR LA TUYAUTERIE

Il importe de respecter les pratiques optimales qui suivent afin de veiller à ce que les tranchées répondent aux exigences de conception et de sécurité.

- Les tranchées de la tuyauterie du système de transfert doivent être creusées jusqu'à la profondeur établie dans le plan de conception, selon le profil et tracé exigés.
- Le fond de la tranchée doit être formé ou rainuré afin de caler, installer et fixer le tuyau.
- La largeur de la tranchée doit donner assez d'espace pour permettre de raccorder les joints de tuyaux et d'effectuer les autres travaux nécessaires dans la tranchée. Voir *OPSD 802.010* (tuyaux souples) et *OPSD 802.030* (tuyaux rigides).
- Il faut commencer à creuser la tranchée à la sortie du système et travailler en remontant la pente.
- La largeur de la tranchée (mesurée au haut du tuyau) doit donner assez d'espace entre la paroi de la tranchée et l'emplacement du tuyau pour que le matériau de colmatage remplisse l'espace sous la hanche du tuyau afin d'assurer un soutien latéral.
- Le tuyau doit être protégé des risques de flottage lorsque le sol est très humide.
- Des regards de nettoyage doivent être installés sur les grandes longueurs de tuyaux.

PRATIQUES OPTIMALES POUR COLMATER ET REMBLAYER LA TRANCHÉE

Il importe de respecter les pratiques optimales qui suivent afin de veiller à ce que la tuyauterie soit installée et la tranchée remblayée selon les spécifications.

- Avant de remblayer la tranchée, il faut faire inspecter l'installation de la tuyauterie par un ingénieur.
- Avant de colmater, il importe de réaligner tout tuyau qui aurait été déplacé par un effondrement de la paroi de la tranchée ou par des matières étrangères.

Colmatage

- Le colmatage fait en sorte que les tuyaux et les raccords restent en place et assure une couverture suffisante pour protéger la tuyauterie des travaux de remblayage.
- Tous les tuyaux de transfert doivent être colmatés en plaçant le matériau indiqué autour des tuyaux avant le remblayage, surtout aux points où le matériau de remblai en vrac est déversé dans la tranchée.
- On doit colmater les tuyaux immédiatement après l'installation avec une pelle manuelle ou des moyens mécaniques en veillant à ce qu'ils restent bien en place.
- Il importe de compacter les matériaux d'assise et de colmatage le long des parois latérales des tuyaux.

Remblayage

- Le remblayage de la tranchée doit être effectué avec soin en plaçant le matériau de l'excavation de façon à ne pas endommager ni déplacer le tuyau.
- Il importe de remblayer toute tranchée ouverte à la fin de chaque journée.
- La tranchée doit être remplie à une hauteur suffisante au-dessus du niveau final du terrain pour permettre le tassement.
- Une couverture minimale de protection contre le gel doit être maintenue au-dessus des tuyaux ou il faut les isoler pour les protéger de la gelée.

CONSIDÉRATIONS POUR CHOISIR ENTRE LES SYSTÈMES PAR GRAVITÉ OU SOUS PRESSION

L'ingénieur responsable de la conception de l'étable (et aussi de l'installation permanente d'entreposage) devrait évaluer les options des systèmes par gravité ou sous pression à l'étape de la conception. Il pourrait être possible de placer de nouvelles installations à un nouvel endroit et éviter ainsi de recourir à un système de transfert par pompage. L'ingénieur devrait évaluer les aspects suivants :

- la différence d'élévation découlant de la topographie ou de travaux de nivellement du terrain;
- la distance entre l'installation d'hébergement du bétail et l'installation permanente d'entreposage;
- la capacité des éléments nutritifs liquides de s'écouler vers l'installation d'entreposage par des tuyaux sans recours à la pression.

SOMMAIRE

Les systèmes de transfert d'éléments nutritifs liquides sont des composantes critiques de la gestion des éléments nutritifs à la ferme. Ils comprennent des tuyaux enfouis, ainsi que des raccords de tuyauterie, des joints et des ouvertures pratiquées dans les parois qui, en cas de fuite, peuvent causer la pollution grave des eaux de surface et des eaux souterraines. Il est donc impératif que les systèmes de transfert soient conçus et inspectés par un ingénieur, et que les travaux de construction soient effectués selon les spécifications de conception afin d'assurer des pratiques optimales et d'éviter les fuites et les défaillances du système.

Le présent document ne vise qu'à offrir un guide des pratiques et techniques courantes. Il n'est pas destiné à donner des renseignements spécifiques relatifs à la conception des systèmes.

Cette fiche technique a été rédigée en anglais par J.B. Arnold, ing., spécialiste du génie environnemental, MAAARO, Guelph, et R. Brunke, ing., spécialiste de la gestion des éléments nutritifs, MAAARO, London, Dietrich Engineering Limited et Conestoga-Rovers & Associates (CRA), Waterloo, Ontario.