

### **Annexe 3**

concernant les "Normes de la branche pour le montage et l'entretien des installations de traite", février 2006

## **Directives concernant le montage des installations de traite**

### **1. Objet**

Les "Normes de la branche pour le montage et l'entretien des installations de traite", du 1er janvier 2006, stipulent que les installations de traite doivent être montées selon les instructions de la Station fédérale de recherches Agroscope Reckenholz-Tänikon ART. Ces instructions s'appuient sur les **normes ISO 5707** (Installations de traite mécanique - Construction et performances) et 3918 (Installations de traite -- Vocabulaire) ainsi que sur les **recommandations de l'ART** pour le contrôle et l'évaluation du mécanisme de nettoyage en circuit fermé des installations de traite à lactoduc, pour les stabulations entravées et les salles de traite.

Les directives s'appliquent tant au montage de nouvelles installations qu'au remplacement de pièces de machines existantes.

On comprend par machines à traire à lactoduc tous les systèmes de traite qui transportent le lait par un système de canalisations de la mamelle à un récipient collecteur. Les machines à traire avec lactoduc sont utilisées dans les étables à stabulation entravée et les salles de traite. Les présentes directives contiennent les exigences minimales. Les firmes sont libres de définir des exigences plus élevées, c'est-à-dire plus sévères pour leur propre usage.

### **2. Objectif**

Le montage et le fonctionnement irréprochables des installations de traite sont l'une des conditions pour une traite de haute qualité effectuée avec ménagement.

Les directives sont destinées à prévenir les défauts de montage évitables et à contribuer ainsi à l'assurance de la qualité dans la production laitière.

### 3. Matériaux (DIN-ISO 5707)

- Les matériaux utilisés ne doivent pas avoir une influence négative sur le lait.
- Tous les éléments sous vide doivent être conçus de façon à résister à un niveau de vide de 90 kPa sans qu'ils ne subissent une déformation permanente.
- Tous les matériaux entrant en contact avec le lait ou les solutions de nettoyage doivent être conçus pour résister aux températures maximales, aux matières grasses ainsi qu'aux solutions de nettoyage et de désinfection.

## 4. Système de vide

### 4.1. Canalisation à air (conduites à vide)

Les matériaux utilisés pour la canalisation à air doivent satisfaire aux exigences du point 3. En outre, le montage doit remplir les conditions suivantes:

- les canalisations doivent être fixes, sans flexion;
- le système des canalisations doit être le plus court possible et avec autodrainage (drainage automatique);
- les conduites à air doivent être munies de robinets de vidange, de bouchons ou de capuchons amovibles pour le nettoyage;
- tout le système de canalisations doit comporter une pente d'au moins 0,5 %;
- il ne doit y avoir aucun rétrécissement dans le système de canalisations, de la fin de la canalisation à la pompe à vide;
- les changements de direction doivent exclusivement comporter des coudes (rayon minimum de la ligne médiane: 45 mm) et non des angles;
- les robinets à boisseau doivent être pourvus de butées;
- la canalisation à air doit être pourvue de points de mesure (points de raccordement) pour le débitmètre air ainsi que pour l'indicateur de vide (voir fig. 1 et 2, annexe 3);
- le diamètre intérieur doit répondre aux valeurs minimales indiquées dans les tableaux 1 et 2, annexe 4.

### 4.2. Pompes à vide

La pompe à vide doit être en mesure de satisfaire aux exigences de fonctionnement (traite et nettoyage) de l'installation de traite ainsi qu'à celles des autres équipements consommant de l'air et fonctionnant de manière continue ou intermittente pendant la traite.

Outre les exigences relatives au fonctionnement, la pompe à vide doit garantir un débit d'air suffisant de manière à ce que la chute de vide ne soit pas supérieure à 2 kPa à l'entrée ou à proximité de la chambre de réception durant le déroulement de la traite normale, y compris la pose et le décrochage du faisceau trayeur.

La puissance minimale de la pompe à vide mesurée lors du vide de travail est indiquée dans le tableau 3 de l'annexe 4, la consommation d'air pour le nettoyage étant comprise dans la valeur.

Afin de répondre aux exigences des altitudes supérieures à 300 m, une pompe à vide avec un débit d'air plus élevé doit être montée. Les spécifications techniques fournies par les firmes tiennent normalement compte de la puissance au niveau de la mer. Pour cette raison, l'altitude de l'exploitation doit également être prise en compte lors de la définition de la puissance minimale exigée.

#### **4.3. Régulateur de vide (soupape de régulation)**

Le régulateur de vide doit être monté solidement et conformément aux spécifications données par le constructeur.

Dans les machines à traire avec lactoduc, le point de détection du régulateur de vide doit être installé entre la chambre à vide et la chambre de réception ou dans la chambre de réception.

#### **4.4. Jauge à vide (unité de mesure: kPa; classe de précision: 1.6 au minimum)**

L'indicateur de vide doit être monté, conformément aux instructions données par le constructeur, entre le régulateur de vide et le premier poste de traite, dans un endroit permettant d'effectuer une lecture durant la traite.

L'indicateur de vide devrait être lisible de l'endroit où l'on démarre la machine. Le cas échéant, plusieurs indicateurs de vide sont nécessaires.

### **5. Exigences posées au système de transport du lait et aux canalisations de lavage**

#### **5.1 Exigences générales**

- Les matériaux entrant directement ou indirectement (canalisation de lavage) en contact avec le lait doivent être conformes aux prescriptions de la législation alimentaire.
- Les éléments entrant en contact avec le lait doivent être faciles à nettoyer au moyen du système de lavage installé.
- Il faut prévoir un drainage facile pour toutes les parties du système de traite.
- Toutes les parties susceptibles d'être entretenues et contrôlées doivent être facilement accessibles.
- Dans les machines à traire avec lactoduc, la canalisation de lavage placée après les faisceaux trayeurs doit avoir le même diamètre que le lactoduc de traite.

- Un dispositif simple doit permettre de séparer le lactoduc de traite et la canalisation de lavage de la source de vide.

## **5.2 Pose du lactoduc de traite**

Le lactoduc de traite fournit le vide pour la traite et transporte le lait. Les défauts d'installations peuvent porter préjudice à la traite et à la qualité du lait. Pour cette raison, le montage doit être planifié et effectué soigneusement.

- Le lactoduc de traite doit être aussi court que possible; les extrémités doivent être reliées à la chambre de réception de façon à ce qu'il ne puisse pas se former des bouchons.
- Il est interdit d'encastrer les lactoducs.
- Les lactoducs doivent être fixés solidement, sans flexion.
- Tous les lactoducs doivent être construits en acier inoxydable ou en verre résistant à la chaleur.
- L'épaisseur de la paroi des lactoducs en acier inoxydable doit être d'au moins 1 mm et leurs extrémités doivent être ébavurées. degré de rugosité maximal:  $Ra = 2,5 \mu m$ . Des dispositions doivent être prises pour permettre l'inspection de l'intérieur du lactoduc de traite.
- L'épaisseur de la paroi des lactoducs en verre résistant à la chaleur doit être d'au moins 2 mm. Les extrémités doivent être planes.
- Les lactoducs ne doivent présenter ni élargissements, ni rétrécissements susceptibles de gêner l'écoulement du lait ou le drainage.
- Les lactoducs doivent présenter une pente continue et régulière d'au moins 0,5% (1% si possible) en direction de la chambre de réception.
- Dans les machines à traire avec lactoduc montées en stabulation entravée, le lactoduc doit être bouclé de façon à former un circuit fermé avec deux raccords ne présentant pas de rétrécissements à l'embout d'entrée de la chambre de réception.
- Si le lactoduc de traite est monté en ligne haute, l'axe du lactoduc ne doit pas se situer à plus de 2 m au-dessus du niveau où se tient l'animal.
- Il est interdit d'utiliser des dispositifs susceptibles de faire obstacle ou de réduire le vide (p.ex. des filtres).

## **5.3 Diamètre intérieur du lactoduc de traite**

Le diamètre intérieur du lactoduc doit être déterminé de façon à ce que la chute de vide entre la chambre de réception et tout autre endroit du lactoduc ne soit pas supérieure à 2 kPa lorsque toutes les unités fonctionnent avec les débits prévus de lait et d'air.

Les valeurs indicatives pour le diamètre intérieur minimal du lactoduc sont indiquées dans les tableaux 4, 5, 6 de l'annexe 4 (à condition que la pente, le débit laitier, l'intervalle de pose ainsi que l'entrée d'air occasionnelle (transitoire) correspondent aux valeurs indiquées. Les dimensions du lactoduc doivent être calculées selon la norme ISO 5707 dans les cas suivants: lorsque la pose du faisceau trayeur est effectuée peu soigneusement; lorsque des griffes sans clapets à fermeture automatique sont utilisées; lorsque le débit moyen maximal de lait et la pente sont supérieurs ou l'intervalle de pose inférieur aux valeurs indicatives.

#### **5.4 Admission d'air dans le lactoduc lors de la traite**

- Seulement au niveau des postes de traite et seulement si l'air est nécessaire pour le fonctionnement d'un compteur à lait.
- Fuites maximales:
  - installation de traite à lactoduc montée dans une étable à stabulation entravée: 10 l/min plus 1 l/min par robinet à lait.
  - installation de traite à lactoduc montée dans une salle de traite: 10 l/min plus 2 l/min par faisceau trayeur.

#### **5.5 Robinets à lait**

- Les robinets à lait doivent être montés sur la moitié supérieure du lactoduc.
- Les forages pour raccorder les robinets à lait doivent être d'au moins 14 mm.

#### **5.6 Raccords entre les canalisations**

- Ne jamais relier directement entre elles les pièces en caoutchouc.
- Les raccords doivent être étanches et solidement montés.
- Souder ou utiliser des raccords à vis, des manchettes à vis et des raccords à clamp. Le degré de rugosité du cordon de soudure ne doit pas être supérieur à  $Ra = 16 \mu m$ .

#### **5.7 Ponts basculants**

- Les ponts basculants doivent être montés de façon parallèle à la pente du lactoduc de traite.
- Toutes les parties des canalisations doivent avoir le même diamètre intérieur que le lactoduc de traite.

#### **5.8 Filtration**

Au moyen de filtres à manche dans le lactoduc d'évacuation.

#### **5.9 Récipients de contrôle**

- Les récipients de contrôle doivent être montés solidement.
- Ils doivent avoir une capacité d'au moins 23 l et être transparents.
- Les embouts doivent être placés de façon à empêcher le passage du lait dans le système de vide.
- Le diamètre intérieur minimal de la sortie doit être de 18 mm, celui de l'entrée (embout du tuyau à lait le plus long) de 14 mm.

### **5.10 Piège sanitaire**

- Dans les machines à traire avec lactoduc, le piège sanitaire doit être installé de manière à constituer le raccordement entre la chambre de réception et le système de vide.
- Il doit être possible de détecter le passage d'impuretés en utilisant des sections transparentes.
- Le piège sanitaire doit être muni d'un clapet automatique d'isolement du vide et d'un dispositif de drainage.
- >Volume minimal du piège sanitaire: 3 litres.
- Le piège sanitaire doit être installé aussi proche que possible de la chambre de réception.

### **5.11 Chambre de réception**

- La chambre de réception doit avoir un volume utile d'au moins 18 litres.
- L'embout d'entrée doit être conçu de façon à éviter la formation excessive de mousse.
- Il doit être facile de vérifier la propreté de l'intérieur de la chambre de réception

### **5.12 Pompe à lait**

- La pompe à lait doit être commandée par la quantité de lait contenue dans la chambre de réception.
- Une vidange complète de la pompe à lait doit être possible.

## **6. Nettoyage**

### **6.1 Conditions**

Il doit être possible de contrôler le système de nettoyage et de désinfection conformément aux spécifications du fournisseur. Toute méthode de nettoyage et de désinfection rigoureusement suivie doit normalement:

- laisser les surfaces en contact avec le lait exemptes de résidus de lait ou d'autres dépôts;
- laisser les surfaces exemptes de résidus indésirables de produits de nettoyage ou de désinfection;

- réduire le nombre de bactéries viables à un niveau admissible;
- les canalisations à air doivent être munies de robinets de vidange et de bouchons ou de capuchons amovibles; les lactoducs de traite montés en boucle doivent être munis d'une vanne ou d'un autre dispositif permettant d'imposer le sens de l'écoulement et d'assurer un rinçage complet lorsque le système est nettoyé;
- une vidange complète de l'installation doit être possible.

## **6.2 Procédé de nettoyage**

### **6.2.1 En circuit fermé**

Le fournisseur donne des informations se rapportant à la marque et au modèle de l'installation en ce qui concerne:

- la quantité d'eau pour le pré-rinçage, le nettoyage et le rinçage final;
- le dosage des produits de nettoyage et de désinfection;
- les températures minimales des solutions durant les opérations de nettoyage et de désinfection (selon les indications du fabricant des produits de nettoyage). Faute d'informations du fournisseur, au moins 50°C à la fin du nettoyage.

Le mécanisme de nettoyage est assuré par des bouchons d'eau. Pour le nettoyage des lactoducs comportant des bouchons d'eau, une vitesse de 7 à 10 m par seconde est idéale.

Le nettoyage doit au moins durer 8 minutes et il doit se former au moins deux bouchons d'une longueur de 1,5 à 3 mètre par minute.

### **6.2.2 Nettoyage acide à l'eau bouillante (BWAC)**

Selon la marque et le modèle de l'installation, le fournisseur fait les réglages suivants:

- quantité d'eau;
- dosage de la solution acide (seul l'acide sulfamique est admis);
- temps d'action de la solution acide de trois minutes;
- température de l'eau de 76°C pendant les trois dernières minutes.

Le dosage de la solution acide doit être effectué au cours des deux premières minutes.

Il convient de tenir compte d'une augmentation du débit d'air de la pompe à vide en fonction des spécificités propres à la marque.

Après évaluation par l'ART et l'ASMA, il sera possible d'autoriser d'autres procédés de nettoyage.

## **7. Autres conditions**

Toutes les parties fonctionnelles de l'installation de traite doivent être construites et montées conformément à la norme ISO 5707.

A proximité de la tête des animaux et du personnel de traite, le bruit ne doit pas dépasser 70 Db(A) et les vibrations du châssis de la salle de traite ne pas dépasser  $0,3 \text{ m/sec}^2$ , valeurs qui ne peuvent être respectées que si les infrastructures solides sont appropriées.

## **8. Introduction et instructions**

Le fournisseur doit bien instruire le producteur de lait sur le maniement et l'entretien de l'installation de traite. En outre, il doit fournir:

- des instructions écrites sur le fonctionnement, le nettoyage, la désinfection, le drainage et l'entretien de l'installation.

Lors de la mise en service de l'installation de traite, le fournisseur doit vérifier si celle-ci fonctionne parfaitement et doit le confirmer en remplissant le formulaire de service officiel.

L'utilisateur de l'installation de traite (chef d'exploitation) doit veiller que l'électricien a installé, contrôlé et consigné les données concernant l'équipement qui assure la liaison équipotentielle avant la mise en service de l'installation de traite. Le vendeur de machines de traite a le devoir de rendre le client attentif à cette obligation.

Le vendeur doit confirmer dans le contrat de vente, à l'intention du producteur de lait, que l'installation de traite prévue satisfait à la norme ISO 5707 et aux directives sur le montage des machines à traire avec lactoduc.



## Annexe 1

### Termes généraux (DIN-ISO 3918)

1. **Machine à traire:** installation de traite complète comprenant généralement des systèmes de vide et de pulsation, un ou plusieurs poste(s) de traite et d'autres composants.
2. **Poste de traite:** ensemble de composants d'une machine à traire nécessaires pour traire un seul animal et qui peut se répéter dans une installation afin de pouvoir traire simultanément plusieurs animaux.
3. **Canalisation:** conduit rigide (par exemple en acier, en verre ou en plastique rigide) constituant une partie fixe de l'installation.
4. **Tuyau:** conduit souple (par exemple en caoutchouc ou en plastique non rigide, bien qu'il puisse comprendre un élément de canalisation rigide).
5. **En amont:** dans le sens opposé à l'écoulement.
6. **En aval:** dans le sens de l'écoulement.

## Annexe 2

### Système de canalisations (DIN-ISO 3918)

1. **Canalisation à air** (ancien terme: conduite à vide): toute canalisation utilisée durant la traite pour véhiculer uniquement de l'air, ce dernier se trouvant généralement, mais pas nécessairement, au-dessous de la pression atmosphérique (par exemple, canalisation à air principale, canalisation).
2. **Canalisation à vide de traite**: canalisation fournissant le vide de traite aux postes de traite et pouvant également faire partie du circuit de nettoyage.
3. **Lactoduc de traite**: canalisation ou tuyau utilisé, durant la traite, pour acheminer le lait ou l'air et qui a la double fonction de fournir le vide de traite et d'acheminer le lait à la chambre de réception.
4. **Lactoduc de transfert dans la salle de traite**: canalisation où le lait transite du récipient de contrôle ou des tuyaux longs à lait jusqu'à une chambre de réception ou à un récipient de collecte sous vide.
5. **Lactoduc d'évacuation**: lactoduc où le lait transite d'un extracteur jusqu'à un récipient de collecte ou de stockage.
6. **Piège sanitaire** (anciennement séparateur de sécurité): récipient placé entre le système de lait et le système à vide afin de limiter tout transfert de liquides et d'autres contaminants entre les deux systèmes.
7. **Chambre de réception**: récipient qui recueille le lait provenant d'un ou de plusieurs lactoducs(s) de traite ou lactoducs de transfert, et qui alimente l'extracteur, la pompe à lait ou un récipient de collecte sous vide.
8. **Extracteur**: dispositif permettant d'extraire le lait du circuit sous vide et de l'évacuer à la pression atmosphérique.
9. **Pompe à lait**: pompe permettant d'extraire le lait du circuit sous vide et de l'évacuer à la pression atmosphérique.

10. **Réceptier de contrôle:** réceptier gradué qui recueille et permet de mesurer la totalité du lait produit par chaque animal.
11. **Compteur à lait:** réceptier placé entre le faisceau trayeur et le lactoduc afin de mesurer la production de chaque animal.
12. **Canalisation de lavage:** canalisation qui, pendant le nettoyage, transporte les solutions de nettoyage et de désinfection d'un bac ou d'un chauffe-eau vers les faisceaux de nettoyage, le lactoduc de traite ou la canalisation à vide de traite.
13. **Longueur de ligne:** la longueur d'une ligne équivaut à la distance entre le dernier robinet à lait et la chambre de réception.

## Annexe 3

### Montage des points de mesure

Les exemples présentés dans les figures 1 et 2 sont censés faciliter l'interprétation des termes et ne constituent pas un modèle de la structure de l'installation.

#### Les points de mesure suivants sont à prévoir:

- Points de mesure du débit d'air:
  - A1: dans la chambre de réception ou à proximité de celle-ci
  - A2: sur la canalisation à air principale
  
- Points de mesure du niveau de vide:
  - Vm: dans la chambre de réception ou à proximité de celle-ci
  - Vp: canalisation à air principale: le point de mesure est situé à une distance équivalente à la hauteur de 5 canalisations superposées au-dessus du raccordement de la pompe à vide
  - Vr: canalisation à air principale: le point de mesure est situé à proximité du détecteur du régulateur de vide
  
- Point de mesure de la pression d'échappement
  - Pe: situé dans la canalisation d'évacuation d'air de la pompe à vide



## Annexe 4

**Tableau 1. Diamètre intérieur minimal (mm) de la canalisation à air principale en fonction de la longueur et du débit d'air**

| L <sup>1)</sup><br>m | Débit d'air dans la canalisation à air principale (l/min) |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|----------------------|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|                      | 200   | 300 | 400 | 500 | 600 | 700 | 800 | 900 | 1000 | 1100 | 1200 | 1300 | 1400 | 1500 | 1600 | 1700 | 1800 | 1900 | 2000 | 2500 | 3000 |
| 10                   | 24  | 28  | 31  | 34  | 37  | 39  | 41  | 43  | 45   | 47   | 49   | 51   | 52   | 53   | 54   | 56   | 57   | 59   | 60   | 65   | 70   |
| 15                   | 25  | 29  | 33  | 36  | 39  | 41  | 43  | 45  | 47   | 49   | 51   | 53   | 54   | 56   | 57   | 59   | 60   | 62   | 63   | 68   | 73   |
| 20                   | 26  | 30  | 34  | 37  | 40  | 42  | 45  | 47  | 49   | 51   | 53   | 55   | 56   | 58   | 59   | 61   | 62   | 64   | 65   | 71   | 76   |
| 25                   | 27  | 31  | 35  | 38  | 41  | 44  | 46  | 49  | 51   | 53   | 55   | 57   | 58   | 60   | 61   | 63   | 64   | 66   | 67   | 73   | 78   |
| 30                   | 27  | 32  | 36  | 39  | 42  | 45  | 47  | 50  | 52   | 54   | 56   | 58   | 59   | 61   | 63   | 65   | 66   | 67   | 68   | 75   | 80   |
| 40                   |   | 33  | 38  | 41  | 44  | 47  | 50  | 52  | 54   | 56   | 58   | 60   | 62   | 64   | 65   | 67   | 69   | 70   | 72   | 78   | 84   |
| 50                   |   | 35  | 39  | 43  | 46  | 49  | 51  | 54  | 56   | 58   | 60   | 62   | 64   | 66   | 68   | 70   | 71   | 73   | 74   | 81   | 87   |

1) Longueur de la canalisation à air principale en mètres, y compris sept coudes et un té.

**Tableau 2. Diamètre intérieur (mm) de la canalisation à air des pulsateurs (formant un circuit fermé) en fonction de la longueur et du débit d'air**

| L <sup>1)</sup><br>m | Débit d'air de la canalisation à air des pulsateurs (l/min) |     |     |     |     |     |     |
|----------------------|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|                      | ≤ 200   | 250 | 300 | 350 | 400 | 450 | 500 |
| ≤40                  | 27  | 27  | 27  | 27  | 28  | 30  | 31  |
| 60                   | 27  | 27  | 27  | 29  | 31  | 32  | 32  |
| 80                   | 27  | 27  | 29  | 31  | 32  | 34  | 35  |
| 100                  | 27  | 28  | 30  | 32  | 34  | 35  | 37  |
| 120                  | 27  | 29  | 31  | 33  | 35  | 37  | 38  |
| 140                  | 28  | 30  | 32  | 34  | 36  | 38  | 39  |
| 160                  | 29  | 31  | 33  | 35  | 37  | 39  | 40  |
| 180                  | 29  | 31  | 34  | 36  | 38  | 40  | 41  |
| 200                  | 30  | 32  | 35  | 37  | 39  | 40  | 42  |

1) Longueur totale en mètres, y compris six coudes.

Le calcul du débit d'air se base sur une consommation d'air de 25 à 50 l/min par pulsateur.

**La consommation des cylindres de décrochage, des cylindres de la porte de la salle de traite, etc. raccordés à la canalisation à air des pulsateurs doit y être ajoutée.**

**Tableau 3. Capacité minimale effectivement mesurée de la pompe à vide, y compris la consommation d'air pour le nettoyage (l/min)**

| Diamètre intérieur d lactoduc en mm | Nombre de faisceaux trayeurs |      |      |      |       |       |       |       |       |       |       |       |
|-------------------------------------|------------------------------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                                     | 2                            | 3    | 4    | 5    | 6     | 8     | 10    | 12    | 14    | 16    | 18    | 20    |
| 48                                  | 480*                         | 505* | 570  | 650  | 730   | 890   | 1050  | 1160  | 1270  | -     | -     | -     |
| 50                                  | 520*                         | 545* | 570  | 650  | 730   | 890   | 1050  | 1160  | 1270  | 1380  | -     | -     |
| 60                                  | 730                          | 755* | 780* | 805* | 830*  | 890   | 1050  | 1160  | 1270  | 1380  | 1490  | 1600  |
| 66                                  | -                            | -    | 920* | 945* | 970*  | 1020* | 1070* | 1160  | 1270  | 1380  | 1490  | 1600  |
| 73                                  | -                            | -    | -    | -    | 1155* | 1205* | 1255* | 1305* | 1355* | 1405* | 1490  | 1600  |
| 98                                  | -                            | -    | -    | -    | -     | -     | -     | 2110* | 2160* | 2210* | 2260* | 2310* |

- 1) Pour les faisceaux trayeurs sans clapet à fermeture automatique, il faut ajouter 200 l/min. aux valeurs de capacité mentionnées ci-dessus.
- 2) Pour calculer la consommation d'air de la traite, la consommation effective pour les dispositifs supplémentaires tels que le cylindre de décrochage et le cylindre de la porte de la salle de traite doit être ajoutée.
- 3) Pour les valeurs marquées par \* dans le tableau ci-dessus, la capacité maximale de la pompe à vide est définie par les besoins en air plus élevés pour le nettoyage.
- 4) Les besoins en air pour la traite peuvent être calculés au moyen de la formule simplifiée suivante: (n = nombre de faisceaux trayeurs)  
 $n = 2-10: 250 + 80n$   
 $n = >10: 1050 + 55(n-10).$

**Tableau 4. Diamètre intérieur (mm) du lactoduc de traite monté en boucle d'une installation de traite à lactoduc montée dans une étable à stabulation entravée, en fonction de la longueur du lactoduc et du nombre des faisceaux trayeurs (hypothèse: pente du lactoduc 0,5 %; intervalle de pose: 50 sec, débit de lait: 4 l/min)**

| Longueur du lactoduc par ligne m | Nombre de faisceaux trayeurs |    |    |    |    |    |    |
|----------------------------------|------------------------------|----|----|----|----|----|----|
|                                  | 2                            | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  |
| ≤ 12                             | 38                           | 38 | 38 | 50 | 50 | 60 | 60 |
| ≤ 18                             | 38                           | 38 | 50 | 50 | 50 | 60 | 60 |
| ≤ 28                             | 38                           | 50 | 50 | 50 | 50 | 60 | 60 |
| ≤ 33                             | 38                           | 50 | 50 | 50 | 60 | 60 | 60 |
| ≤ 40                             | 38                           | 50 | 50 | 60 | 60 | 60 | 60 |
| ≤ 50                             | 50                           | 50 | 60 | 60 | 60 | 60 | 60 |
| > 50                             | 60                           | 60 | 60 | 60 | 60 | 60 | 60 |

**Tableau 5. Diamètre intérieur ( en mm) du lactoduc de traite monté en boucle dans une salle de traite ou dans une étable à stabulation entravée par rapport au nombre de faisceaux trayeurs par ligne, à la pente et à l'intervalle de pose (hypothèse: intervalle de pose 50, 30 et 15 secondes; débit de lait 4 l/min.; entrée d'air: 100 l/min. = 50 l par ligne)**

| Nbre. faisceaux trayeurs. par ligne | Pente du lactoduc en % |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
|-------------------------------------|------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
|                                     | 0,5                    |        |        | 1,0    |        |        | 1,5    |        |        | 2,0    |        |        |
|                                     | 50 sec<br>1)           | 30 sec | 15 sec | 50 sec | 30 sec | 15 sec | 50 sec | 30 sec | 15 sec | 50 sec | 30 sec | 15 sec |
| 2                                   | 44                     | 44     | 50     | 38     | 38     | 44     | 38     | 38     | 38     | 38     | 38     | 38     |
| 3                                   | 50                     | 50     | 50     | 44     | 44     | 44     | 44     | 44     | 44     | 38     | 38     | 38     |
| 4                                   | 50                     | 60     | 60     | 50     | 50     | 50     | 44     | 44     | 50     | 44     | 44     | 44     |
| 5                                   | 60                     | 60     | 60     | 50     | 50     | 50     | 50     | 50     | 50     | 50     | 50     | 50     |
| 6                                   | 60                     | 60     | 67     | 60     | 60     | 60     | 50     | 50     | 50     | 50     | 50     | 50     |
| 8                                   | 60                     | 67     | 67     | 60     | 60     | 60     | 60     | 60     | 60     | 50     | 50     | 50     |
| 10                                  | 73                     | 73     | 73     | 60     | 60     | 67     | 60     | 60     | 60     | 60     | 60     | 60     |
| 12                                  | 73                     | 73     | 98     | 60     | 67     | 67     | 60     | 60     | 60     | 60     | 60     | 60     |

1) Pour les installations de traite à lactoduc montées dans des étables à stabulation entravée, ces valeurs correspondent à une longueur de ligne variant entre 33 et 40 m (voir tableau 4).

**Tableau 6. Diamètre intérieur (en mm) du lactoduc de traite non monté en boucle dans une salle de traite par rapport au nombre de faisceaux trayeurs par ligne, à la pente et à l'intervalle de pose (hypothèse: intervalle de pose: 30 et 15 secondes; débit de lait 4 l/min., entrée d'air: 100 l/min. = 100 l par ligne)**

| Nombre de faisceaux trayeurs par ligne | Pente du lactoduc en % |        |        |        |        |        |        |        |
|--|------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
|  | 0,5 %                  |        | 1 %    |        | 1,5 %  |        | 2,0 %  |        |
|  | 30 sec                 | 15 sec | 30 sec | 15 sec | 30 sec | 15 sec | 30 sec | 15 sec |
| 2                                      | Ø 50                   | Ø 60   | Ø 50   | Ø 50   | Ø 44   | Ø 44   | Ø 44   | Ø 44   |
| 3                                      | 60                     | 60     | 50     | 50     | 50     | 50     | 44     | 44     |
| 4                                      | 60                     | 67     | 60     | 60     | 50     | 50     | 50     | 50     |
| 5                                      | 67                     | 67     | 60     | 60     | 50     | 60     | 50     | 50     |
| 6                                      | 73                     | 73     | 60     | 60     | 50     | 60     | 50     | 60     |
| 8                                      | 73                     | 73     | 67     | 67     | 60     | 60     | 60     | 60     |
| 10                                     | 73                     | 98     | 67     | 73     | 60     | 67     | 60     | 60     |
| 12                                     | 98                     | 98     | 73     | 73     | 60     | 67     | 60     | 67     |