

Annexe 4

aux normes de la branche pour le montage et l'entretien des installations de traite, novembre 2021

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 prescrivent le montage des installations considérées conformément aux directives desdites normes. Ces directives reposent sur les normes ISO 5707 (Installations de traite mécanique : construction et performances) et 3918 (Installations de traite : vocabulaire) et sur les recommandations d'Agroscope 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 normes ISO précitées sont applicables sans restriction, tout comme leurs versions en langue française.

Les présentes directives sont applicables à tous les types d'installations de traite (des exceptions mineures peuvent exister, pour des raisons de construction, pour certains types d'installations de traite). La norme ISO 3918 définit la machine à traire comme « installation complète de traite, comprenant habituellement un système de vide, un système de pulsation, un système de lait, un ou plusieurs postes de traite et d'autres composants ». Cela inclut les machines à traire avec pots trayeurs, les machines à traire directement en bidons, les machines à traire avec lactoduc, les machines à traire avec récipient de contrôle et les robots de traite (pour les définitions, voir appendices 1 et 2 des présentes directives).

L'annexe 6 aux normes de la branche est par ailleurs applicable aux robots de traite.

Les présentes directives définissent des exigences minimales. Les entreprises sont libres de fixer des exigences plus élevées, c'est-à-dire plus sévères, pour leur propre usage.

2. But

Le montage et le fonctionnement irréprochables des installations de traite sont l'une des conditions pour une traite conforme aux règles de l'art et respectueuse des animaux.

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 (ISO 5707)

- Les matériaux ne doivent pas altérer le lait.
- Tous les éléments soumis au vide doivent résister à un niveau de vide de 90 kPa sans subir de déformation permanente.
- Tous les matériaux entrant en contact avec le lait ou les solutions de nettoyage doivent 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 (conduite à vide)

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

- Les canalisations doivent être montées de manière fixe et ne pas présenter de flexions.
- Le système de canalisations doit être le plus court possible et s'autodrainer (drainage automatique).
- Pour le nettoyage, les conduites à air doivent être équipées de robinets de rinçage, de bouchons ou de capuchons amovibles. Pour les conduites en boucle, il est recommandé d'installer un clapet anti-retour avec des robinets de lavage des deux côtés.
- La pente de l'ensemble du système de canalisations doit être de 0,5 % au minimum.
- Il ne doit y avoir aucun rétrécissement dans le système de canalisations, de la fin de la canalisation jusqu'à la pompe à vide.
- Les changements de direction doivent exclusivement comporter des coudes (rayon minimal de la ligne médiane : 45 mm) et non des angles.
- Les robinets à boisseaux doivent être pourvus de butées.
- La canalisation à air doit être pourvue de points de mesure (points de raccordement) pour le débitmètre d'air et pour l'indicateur de vide (voir fig. 1 et 2, appendice 3).
- Le diamètre intérieur doit correspondre aux valeurs minimales des tableaux 1 et 2, appendice 4.

4.2. Pompes à vide

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

En plus des 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'appendice 4. La consommation d'air pour le nettoyage est 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 entreprises 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 du constructeur. Dans les installations de traite à lactoduc, le point de détection du régulateur de vide doit être installé entre l'intercepteur et la chambre de réception ou dans la chambre de réception.

4.4. Indicateur de 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 relatives au système de transport du lait et aux conduites de rinçage

5.1 Généralités

- 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 de l'installation susceptibles d'être entretenues et contrôlées doivent être facilement accessibles.
- Dans les installations de traite 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 sert parallèlement au transport du lait. Des défauts de montage 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 de bouchon.
- Le montage des lactoducs sous crépi (encastrés) n'est pas autorisé.
- Les lactoducs doivent être fixés solidement, sans flexion.
- 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 : $R_a = 2,5 \mu\text{m}$). L'inspection de l'intérieur du lactoduc de traite doit être possible.
- 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 installations de traite 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 d'empêcher le vide ou de le réduire (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 et 6 de l'annexe 4, à condition que la pente, le débit laitier, l'intervalle de pose ainsi que l'entrée d'air 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.
- Le diamètre minimal des forages pour raccorder les robinets à lait doit être de 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 d'un manchon filtrant dans le lactoduc d'évacuation.

5.9 Récipients de contrôle

- Les récipients de contrôle doivent être montés solidement.
- Ils doivent avoir une capacité utile 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 long à lait) de 14 mm.

5.10 Piège sanitaire

- Dans les installations de traite 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 de 3 litres.
- Le piège sanitaire doit être installé le plus près 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 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 visiblement les surfaces en contact avec le lait exemptes de résidus de lait ou d'autres dépôts indésirables ;
- 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

L'entreprise de technique de traite procédant au montage donne par écrit 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 fabricant, la température de la solution doit être de 80° C au début du lavage principal. Durant le lavage principal, la température de la solution dans toutes les installations de traite doit dépasser une fois 60° C durant le retour et s'établir au minimum à 50° C à la fin du cycle. Dans les installations de traite dont le lait est destiné à la fabrication de fromage au lait cru, la

température de la solution de nettoyage au retour doit dépasser 60° C durant au moins 3 minutes du lavage principal. Pour ces installations, il est en outre recommandé que la température minimale de la solution de nettoyage s'élève à 60° C jusqu'à la fin du lavage principal. La mécanique de nettoyage est assurée 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 durer au moins 8 minutes et il doit se former au moins deux bouchons d'une longueur de 1,5 à 3 mètres par minute.

6.2.2 Nettoyage acide à l'eau bouillante (ABW)

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) ;
- durée d'action de trois minutes de la solution acide ;
- 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.

D'autres procédés de nettoyage peuvent aussi être autorisés après évaluation par Agroscope et l'ASMA.

7. Conditions supplémentaires

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

À 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 m/sec², valeurs qui ne peuvent être respectées que si les infrastructures du bâtiment sont appropriées.

8. Mise au courant et instructions

L'entreprise de technique de traite procédant au montage doit instruire en détail le producteur de lait sur l'utilisation et l'entretien de l'installation de traite. En outre, elle doit lui fournir un mode d'emploi écrit pour l'utilisation, le nettoyage, la désinfection, le drainage et l'entretien de l'installation.

Lors de la mise en service de l'installation de traite, l'entreprise ayant procédé au montage doit vérifier si elle fonctionne parfaitement. Elle doit procéder à cet effet aux contrôles prescrits par les présentes normes de la branche, en consigner les résultats sur le formulaire de service officiel (annexe 7) et y joindre le procès-verbal de réception. Dans le contrat de vente, le vendeur doit confirmer au producteur de lait que l'installation de traite à monter est conforme à la norme ISO 5707 et aux directives concernant le montage des installations de traite.

L'utilisateur de l'installation de traite (chef d'exploitation) doit veiller à ce que l'électricien ait installé, contrôlé et consigné les données concernant l'équipement qui assure la liaison équipotentielle avant la mise en service de l'installation de traite, conformément aux instructions de l'Inspection fédérale des installations à courant fort (ESTI). L'entreprise de technique de traite procédant au montage a le devoir de rendre son client attentif à cette obligation.

Appendice 1

Termes généraux (ISO 3918)

1. **Machine à traire** : « installation complète de traite, comprenant habituellement un système de vide, un système de pulsation, un système de lait, un ou plusieurs postes de traite et d'autres composants ».
 - a. **Machine à traire avec pot trayeur** : machine à traire dans laquelle le lait coule à partir d'un ou de plusieurs faisceaux trayeurs dans un pot mobile branché sur le système de vide.
 - b. **Machine à traire directement en bidons** : machine semblable à une machine à traire avec pot trayeur, pouvant avoir plus de deux faisceaux trayeurs et un bidon de transport ou une cuve à lait portable permettant de collecter et de conserver le lait de plusieurs animaux.
 - c. **Machine à traire à lactoduc** : machine à traire dans laquelle le lait coule du faisceau trayeur dans un lactoduc de traite.
 - d. **Machine à traire avec récipient de contrôle** : machine à traire dans laquelle le lait s'écoule du faisceau trayeur dans un récipient de contrôle sous vide à partir d'une canalisation à vide de traite, et où le lait est conservé dans le récipient de contrôle durant la traite de chaque animal.
 - e. **Installation de traite automatique (robot de traite)** : machine à traire qui réalise une traite sans surveillance d'animaux identifiés.
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.

Appendice 2

Système de canalisations (ISO 3918)

1. **Canalisation à air** (anciennement 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 à air des pulsateurs).
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 de vide afin de limiter tout transfert de liquides ou d'autres contaminants entre les deux systèmes.
7. **Chambre de réception** : récipient qui recueille le lait provenant d'un ou de plusieurs lactoducs 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. **Récipient de contrôle** : récipient gradué qui recueille et permet de mesurer la totalité du lait produit par chaque animal.

11. **Compteur à lait** : récipient 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.

Appendice 3

Montage des points de mesure

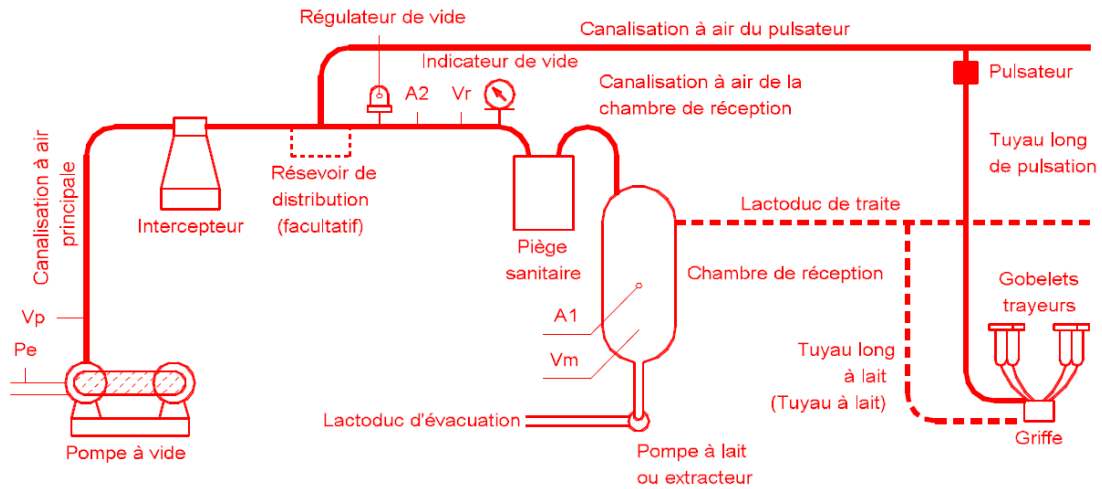
Les exemples de schémas d'installations de traite et des points de mesures qui leurs sont intégrés présentés dans les figures 1 et 2 servent uniquement à l'explication des termes utilisés pour les points de mesure et leurs composants. Il n'est ni autorisé ni possible d'en tirer des conclusions sur la conception d'installations de traite. Pour le montage, les instructions des fabricants sont impératives.

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

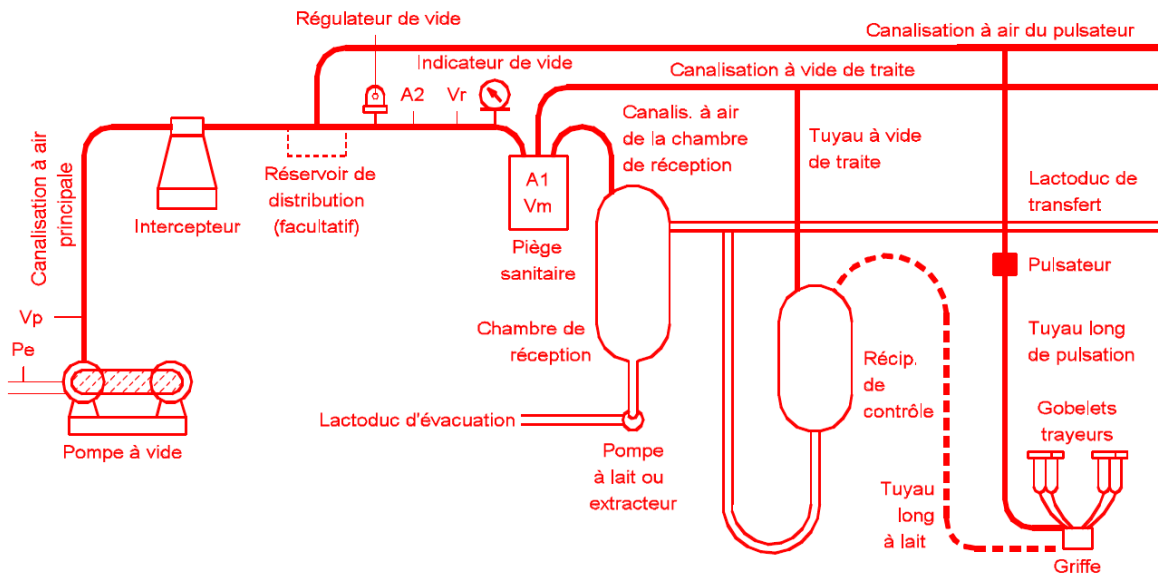
- Points de mesure du niveau de vide :
 - Vm : dans la chambre de réception ou à proximité de celle-ci
 - Vp : canalisation à air principale : hauteur de 5 canalisations superposées au-dessus du raccordement de la pompe à vide
 - Vr : canalisation à air principale, à proximité du détecteur du régulateur de vide

- Point de mesure de la pression d'échappement :
 - Pe : dans la canalisation d'évacuation d'air de la pompe à vide



- A1, A2 Point de raccordement pour le débitmètre
- Vm, Vr, Vp Point de raccordement pour mesurer le niveau de vide
- Pe Point de raccordement pour mesurer la pression d'échappement de la pompe à vide

Fig. 1 : Exemple de disposition des points de mesure pour une installation de traite à lactoduc



- A1, A2 Point de raccordement pour le débitmètre
- Vm, Vr, Vp Point de raccordement pour mesurer le niveau de vide
- Pe Point de raccordement pour mesurer la pression d'échappement de la pompe à vide

Fig. 2 : Exemple de disposition des points de mesure pour une installation de traite à lactoduc (avec récipient de contrôle)

Appendice 4

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

L ¹⁾ 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 ¹⁾ 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 peut se baser 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 du 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, le cylindre de la porte de la salle de traite, etc., doit être ajoutée.
- 3) Pour les valeurs marquées d'un * 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) Formule simplifiée pour le calcul des besoins en air pour la traite : (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 de faisceaux trayeurs par ligne	Pente du lactoduc en %											
	0,5			1,0			1,5			2,0		
	50 s 1)	30 s	15 s	50 s	30 s	15 s	50 s	30 s	15 s	50 s	30 s	15 s
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 s	15 s	30 s	15 s	30 s	15 s	30 s	15 s
2	∅ 50	∅ 60	∅ 50	∅ 50	∅ 44	∅ 44	∅ 44	∅ 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