

Normes de la branche pour le montage et l'entretien des installations de traite



MILCHPRODUZENTENBERATER



BRANCHENORGANISATION MILCH BO MILCH - IP LAIT - IP LATTE



Normes de la branche pour le montage et l'entretien des installations de traite

1. Introduction

Se basant sur l'article 21 de l'ordonnance du 23 novembre 2005 réglant l'hygiène dans la production laitière (OHyPL, RS 916.351.021.1, annexe 1), les organisations signataires ont approuvé des normes pour le montage et l'entretien des installations de traite, car

- les erreurs de montage des installations de traite et
- les erreurs d'utilisation, d'entretien et de nettoyage de ces installations

peuvent avoir des répercussions défavorables sur la qualité du lait et favoriser l'apparition de maladies de la mamelle.

2. Exigences

2.1 Personnel spécialisé

Le personnel assurant le montage ou l'entretien d'installations de traite doit être au bénéfice d'un certificat de capacité. Les aspects suivants de la formation sont définis à l'annexe 2 :

- Validation d'entreprises avec formation de base interne ou formation de base de fabricant
- Certificat de capacité
- Examen d'aptitude
- Cours de formation de base et cours de perfectionnement

2.2 Appareils de mesures

Les instruments de mesure utilisés pour le montage et l'entretien d'installations de traite doivent satisfaire les « Exigences relatives aux instruments de mesure » (annexe 3).

2.3 Montage d'installations de traite

Les installations de traite doivent être montées conformément aux « Directives concernant le montage des installations de traite » (annexe 4), également applicables aux robots de traite.

2.4 Entretien d'installations de traite

L'entretien des installations de traite doit être réalisé conformément aux « Directives concernant le contrôle des installations de traite » (annexe 5). Les robots de traite doivent aussi être contrôlés une fois par année conformément aux « Directives concernant le contrôle des robots de traite » (annexe 6) et faire l'objet d'un procès-verbal dans le formulaire « Contrôle et service des installations de traite » (annexe 7).

3. Révision

Les commissions suivantes sont responsables des révisions des normes de la branche et des directives :

- Groupement professionnel Équipements de ferme / Technique de traite de l'ASMA
- Groupe de travail Technique de traite de l'ASMA
- Haute école spécialisée bernoise, BFH-HAFL – Forum de traite
- Interprofession du Lait – IP Lait
- Association de l'industrie laitière suisse – VMI
- Producteurs Suisses de Lait – PSL
- Conseillers en production laitière
- Fromarte

4. Validité et durée

Les présentes normes de la branche remplacent les normes de la branche du 1^{er} mars 2006 et entrent en vigueur le 1 juin 2023. Elles sont conclues pour une durée indéterminée et peuvent être dénoncées pour la fin d'une année civile, moyennant préavis de 6 mois.

L'entrée en vigueur des normes abroge l'ensemble des instructions et directives antérieures.

L'ASMA et la BFH-HAFL forum de traite règlent par contrat les questions relatives à la formation de base et à la formation continue des contrôleurs de machines à traire et au contrôle des instruments de mesure.

Les annexes ci-dessous font partie intégrante des présentes normes sectorielles :



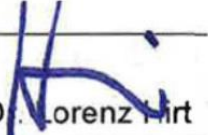






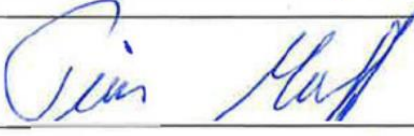


- Annexe 1 : Ordonnance du DFI réglant l'hygiène dans la production laitière, RS 916.351.021.1
- Annexe 2 : Conditions d'obtention du certificat de capacité pour contrôleurs de machines à traire
- Annexe 3 : Exigences relatives aux instruments de mesure et aux services de contrôle



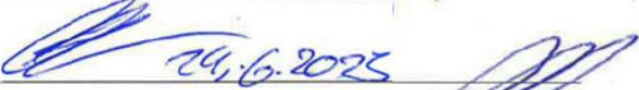

- Annexe 4 : Directives concernant le montage des installations de traite
- Annexe 5 : Directives concernant le contrôle des installations de traite
- Annexe 6 : Directives concernant le montage et le contrôle des robots de traite
- Annexe 7 : Formulaire « Contrôle et service des installations de traite »
 - A) Installations de traite à lactoduc, y compris les robots de traite
 - B) Installations de traite à pots (valable si pas intégré dans l'annexe 7A)

5. Signatures

Les signataires ont élaboré, adopté et mis en vigueur les présentes normes en commun. Ils s'engagent par ailleurs à en assurer la communication auprès de leurs membres.

Les entreprises et organisations suivantes se sont engagées à respecter ces normes de la branche et à promouvoir sa mise en œuvre :

Firma	Datum	Unterschrift
Arnold Bertschy AG, SAC, Guschelmuth	31.05.2023	
Aubry Matériel SA, Boumatic, Eclépens	31.05.2023	
Vereinigung der Schweizerischen Milchindustrie (VMI), Bern	Bern, 12.05.2023	D. Lorenz 
Branchenorganisation Milch (BO) Milch, Bern	17. Mai 2023	
DeLaval AG, Sursee	12.4.23	Guido Thürig 
Fromarte, Bern	23.5.2023	
GEA Suisse AG, Kirchberg	20.4.2023	 Geo Ferrari
Hofstetter Melktechnik GmbH, Boumatic, Beinwil	31.05.23	
Lely Center Härkingen	27.4.22	
Lemmer Fullwood AG, Gunzwil		
Milchproduzentenberater, Benoît Genoud, CASEI	31.05.2023	
Moser Stalleinrichtungen AG, Boumatic, Amriswil	31.05.2023	

Firma	Datum	Unterschrift
Rindlisbacher AG, Milkline, Obergerlafingen	27.4.2023	
Schmid + Mägert AG, OMC Strangko, Reichenbach	6.6.2023	S. Mägert
Schmid Melk- und Stalltechnik GmbH, Boumatic, Baar		
SMP Schweizer Milchproduzenten, Bern	31-05-23	Hygiene
Sutter Landtechnik GmbH, Milkline, Andwil	24.6.2023	
System Happel Suisse GmbH, Lyssach	13.04.2023	

Annexe 1

aux normes de la granche pour le montage et l'entretien des installations de traite, Juni 203

Ordonnance du DFI réglant l'hygiène dans la production laitière (OHyPL) RS 916.351.021.1

La version en vigueur de l'ordonnance peut être téléchargée sur :

<https://www.admin.ch/opc/fr/classified-compilation/20051436/index.html>



Annexe 2 aux normes de la branche pour le montage et l'entretien des installations de traite, avril 2023

Certificat de capacité pour contrôleurs/-euses de machines à traire

Formation de base

- La formation de base pour devenir contrôleur/-euse de machines à traire dure 10 jours et comprend un examen écrit. L'examen pratique doit être passé dans un délai d'un mois après la fin de la partie théorique.
- Le certificat de capacité est délivré sur réussite de l'examen écrit et de l'examen pratique.

Entreprises avec formation de base interne

- Les entreprises qui offrent une formation de base interne ou une formation de base de fabricant ont la possibilité de faire valider cette formation par le groupe de travail Technique de traite de l'ASMA. Seules les entreprises comptant au moins six participants/-es par an sont examinées. Une demande écrite de validation doit être adressée à l'ASMA. Le contenu de la formation doit correspondre à celui des cours de la formation de base des contrôleurs/-euses de machines à traire de l'ASMA. Une fois la formation interne de fabricant achevée, les personnes en formation sont inscrites à l'examen au forum de traite dans un délai de six mois. Les participant/-es suivent un cours de trois jours au forum de traite. Le contenu et les objectifs du cours sont définis au préalable avec l'entreprise respective. Cette formation continue inclut également une préparation à l'examen. Elle est obligatoire pour l'admission à l'examen. L'examen théorique et l'examen pratique sont organisés pendant le cours par un/-e spécialiste mandaté/-e par l'ASMA.
- Les techniciens et techniciennes de service travaillant déjà sur le terrain sans détenir de certificat de capacité sont également tenus de suivre les trois jours de cours de formation continue et de préparation à l'examen au forum de traite. L'examen théorique et l'examen pratique sont organisés pendant le cours dans le respect de directives uniformes.

Formation continue

- Le certificat de capacité pour les responsables d'exploitation et les collaborateurs/-rices doit être renouvelé tous les trois ans au moyen d'un cours d'une journée. Les cours sont organisés par la BFH-HAFL au forum de traite. Les cours de plusieurs jours ne sont pas cumulés.
- L'offre de cours est établie par la BFH-HAFL et validée par le groupe de travail Technique de traite de l'ASMA.
- L'offre de formation continue est publiée sur www.melkforum.ch et <https://slv-asma.ch/fr/>. Les

coûts des cours sont à la charge des participants/-es.

Examen d'aptitude

Examineur/

Examinatrice : Spécialiste mandaté/-e par le groupe de travail Technique de traite de l'ASMA

Lieu : Selon entente

Durée : 2 heures

Teneur :

Partie pratique

Réalisation de contrôles conformément aux directives concernant le contrôle des installations de traite (annexes 5 et 6 des normes de la branche). Réponse à des questions orales posées par le/la spécialiste.

Partie théorique

Questions en lien avec l'activité :

- Schéma de construction des installations de traite, fonctionnement de chacun de leurs éléments, installations
- Nettoyage (procédés, fonctionnement, critères)
- Nettoyage, produits de trempage et désinfectants (utilisation et consignes)
- Refroidissement du lait, récupération de la chaleur (fonctionnement, procédés)
- Critères qualitatifs (teneur en germes, nombre de cellules, substances inhibitrices, point de congélation, échantillons de fromagerie)
- Assurance-qualité du lait
- Fondements physiologiques de la production du lait
- Technique de traite (déroulement du travail, but, conséquences)
- Sécurité au travail, présentation, contact client
- Courants vagabonds (normes et recommandations ESTI)

Les conditions pour réussir l'examen d'aptitude sont les suivantes :

1. Connaître les directives concernant le contrôle des installations de traite
2. Connaître les valeurs indicatives spécifiques des entreprises
3. Posséder une expérience pratique de l'exécution des contrôles techniques d'installations de traite
4. Connaître le fonctionnement et le schéma de construction des installations de traite et le fonctionnement de chacun de leurs éléments

5. Connaître les aspects biologiques de la production du lait et la manière d'assurer une bonne qualité du lait
6. Avoir suivi les cours de préparation au forum de traite

Remarques : Le personnel ne détenant pas encore de certificat de capacité ne peut effectuer les contrôles techniques d'installations de traite que sous le contrôle d'un/-e spécialiste confirmé/-e. Les entreprises qui rejoignent les normes de la branche disposent d'un délai de transition de 36 mois pour faire passer à leur personnel sans certificat de capacité l'examen écrit et l'examen pratique, par le biais d'un/-e spécialiste de l'ASMA.

Certificat de capacité

Une fois l'examen d'aptitude professionnelle passé avec succès, le/la participant/-e reçoit le diplôme attestant du suivi de la formation de base et de la réussite de l'examen. Ce certificat est délivré par le secrétariat de l'ASMA. Les entreprises doivent faire contrôler leurs instruments de mesure une fois par an.

Toutes éventuelles modifications doivent être annoncées à l'ASMA. L'ASMA vérifie et actualise chaque année la liste des professionnels remplissant les conditions permettant d'effectuer le contrôle des machines à traire et la publie sur www.melkforum.ch et <https://slv-asma.ch/fr/>.

Annexe 3

aux normes de la branche pour le montage et l'entretien des installations de traite, Juni 23

Exigences relatives aux instruments de mesure et aux services de contrôle

A) Exigences relatives aux instruments de mesure

Les instruments de mesure utilisés doivent être contrôlés au moins une fois par an par l'un des services de contrôle reconnus par les organismes responsables des normes de la branche.

BFH-HAFL Melkforum et l'Association suisse de la machine agricole (ASMA) définissent les exigences relatives à la reconnaissance des services de contrôle.

L'Association suisse de la machine agricole (ASMA) publie la liste des services de contrôle reconnus.

Les erreurs de mesure des instruments à contrôler doivent être inférieures à la marge de tolérance définie (voir informations dans l'annexe 5 des normes de la branche).

Une étiquette autocollante du service de contrôle indiquant la date du contrôle doit être apposée sur chaque instrument de mesure contrôlé.

Chaque appareil doit par ailleurs être soumis à un contrôle supplémentaire s'il est suspecté d'être endommagé.

Les entreprises sont responsables d'équiper avec les instruments nécessaires les contrôleurs qu'elles mandatent. Elles organisent également le contrôle annuel des instruments.

B) Exigences relatives aux services de contrôle

Les organismes responsables des normes de la branche peuvent désigner comme service de contrôle une entreprise disposant de l'équipement technique nécessaire et du personnel compétent pour l'exécution des contrôles annuels des instruments de mesure.

1. Équipement

Le service de contrôle dispose d'un banc d'essai pour le contrôle des instruments de mesure.

L'équipement en appareils du service de contrôle doit correspondre au descriptif du fournisseur de l'installation, qui indique les données spécifiques des appareils de contrôle.

2. Personnel

Le personnel doit être en mesure d'utiliser l'installation de contrôle et de détecter un possible défaut de fonctionnement de cette dernière. Lorsqu'un défaut de fonctionnement d'appareils de contrôle est constaté, le personnel charge le fabricant desdits appareils de leur réparation.

L'identité des collaborateurs du service de contrôle chargés du contrôle des appareils de mesure est connue. Leurs formations initiale et continue, internes ou suivies à l'extérieur, sont assurées et attestées. Ils sont en mesure de réaliser de façon indépendante le contrôle du fonctionnement, le contrôle annuel et la vérification de la précision des appareils de mesure. Le service de contrôle est responsable de la compétence technique, de la formation continue et de l'équipement du personnel mandaté, ainsi que de l'exécution correcte du travail.

3. Documentation

Le service de contrôle est responsable de l'actualisation et de la mise à disposition en tout temps d'une documentation contenant :

- la liste nominative du personnel compétent ;
- les procès-verbaux de la réalisation des contrôles annuels effectués.

Le service de contrôle doit par ailleurs joindre à l'appareil de mesure contrôlé une copie du procès-verbal du contrôle. Les procès-verbaux des appareils de mesure contrôlés des cinq dernières années doivent être conservés.

4. Évaluation des appareils de contrôle

Au sein des services de contrôle, les erreurs de mesure des appareils de contrôle doivent être inférieures à la moitié de la valeur de tolérance définie pour les appareils à contrôler.

Si les mesures effectuées par le fabricant des appareils de contrôle affichent des écarts plus importants, l'appareil doit être réparé ou remplacé.

5. Obligation

Le service de contrôle est tenu de contrôler les appareils de mesure de l'ensemble des contrôleurs de machines à traire reconnus par l'Association suisse de la machine agricole (ASMA).

6. Contrôles du service de contrôle

Les instruments de mesure des services de contrôle doivent être contrôlés annuellement par les fournisseurs d'appareils de mesure et calibrés si nécessaire.

Agroscope contrôle chaque année le respect des « Exigences relatives aux services de contrôle » par ces derniers.

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

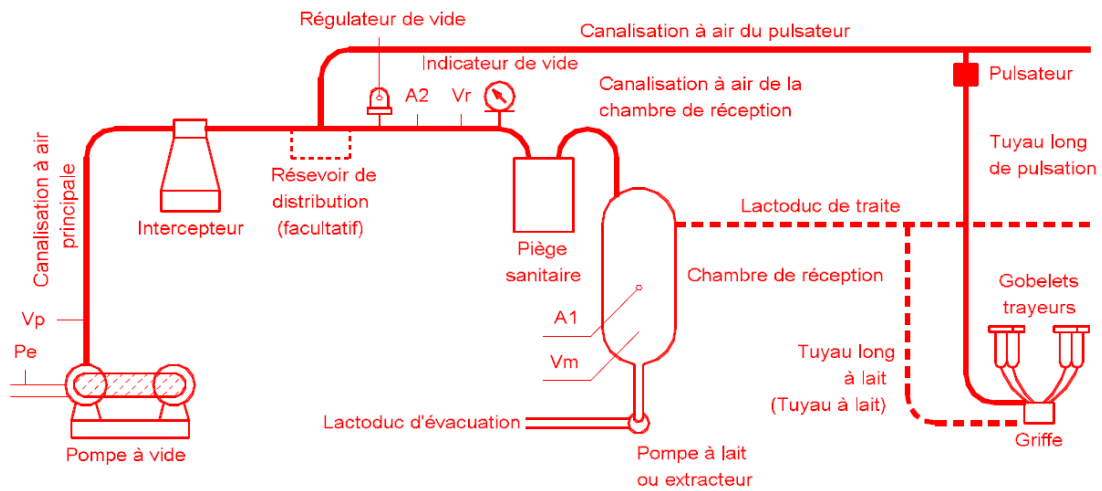
Les exemples de schémas d'installations de traite et des points de mesures qui leurs sont intégrés présentés dans les figures 1 et 2 servent uniquement à l'explication des termes utilisés pour les points de mesure et leurs composants. Il n'est ni autorisé ni possible d'en tirer des conclusions sur la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

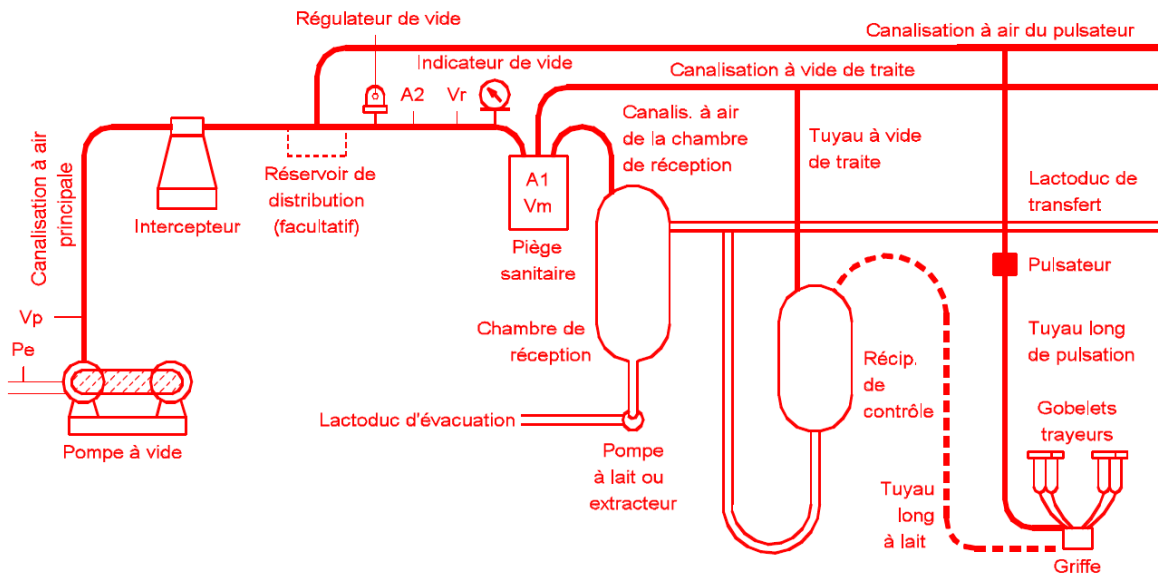
- Points de mesure du niveau de vide :
 - Vm : dans la chambre de réception ou à proximité de celle-ci
 - Vp : canalisation à air principale : hauteur de 5 canalisations superposées au-dessus du raccordement de la pompe à vide
 - Vr : canalisation à air principale, à proximité du détecteur du régulateur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

Annexe 5

aux normes de la branche pour le montage et l'entretien des installations de traite, Juni 23

Directives concernant le contrôle des installations de traite

Objet

L'art. 21 de l'ordonnance du DFI réglant l'hygiène dans la production laitière du 23 novembre 2005 dispose que les installations de traite doivent être contrôlées et entretenues par un spécialiste au moins une fois par an (une fois tous les deux ans dans les exploitations d'estivage), conformément aux normes reconnues au plan international.

Le producteur de lait doit être en mesure de fournir une preuve écrite de l'exécution du contrôle de son installation de traite. Le formulaire « Contrôle et service » (annexe 7 des normes de la branche), rempli conformément aux présentes directives, sert de preuve et doit être conservé durant trois ans.

Les présentes directives décrivent la marche à suivre pour l'exécution des travaux de contrôle et de mesure, pour remplir le formulaire de contrôle, pour l'analyse des résultats des mesures et pour l'évaluation de l'installation et de ses éléments fonctionnels. Elles sont basées sur les normes ISO 5707 (Installations de traite mécanique : construction et performances), 6690 (Installations de traite mécanique : essais mécaniques) et 3918 (Installations de traite mécanique : vocabulaire), applicables sans restriction. Pour le reste, les présentes directives sont basées 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 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 annexe 4 des normes de la branche).

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

1. Objectif

La première condition pour assurer une traite efficace et en douceur est de disposer d'une installation de traite fonctionnant de manière impeccable. Le contrôle de l'installation de traite a pour objectif de déceler et de corriger ses éventuels défauts, afin de prévenir les répercussions négatives sur la santé des mamelles et la qualité du lait. Le formulaire de contrôle et de service (voir annexe 7 des normes de la branche) décrit le genre de travaux de contrôle et la marche à suivre. Les résultats du contrôle doivent indiquer l'état de l'installation de traite après le service. Si possible, les défauts seront corrigés immédiatement après le contrôle, et les défauts non corrigés seront mentionnés.

Les installations de traite illustrées dans les figures 1 et 2 servent exclusivement à définir les termes utilisés pour les points de mesure et les composants de l'installation. Il n'est ni utile ni possible d'en tirer des conclusions sur la configuration d'installations de traite spécifiques. Pour le montage des installations de traite, les instructions du fabricant sont nécessaires.

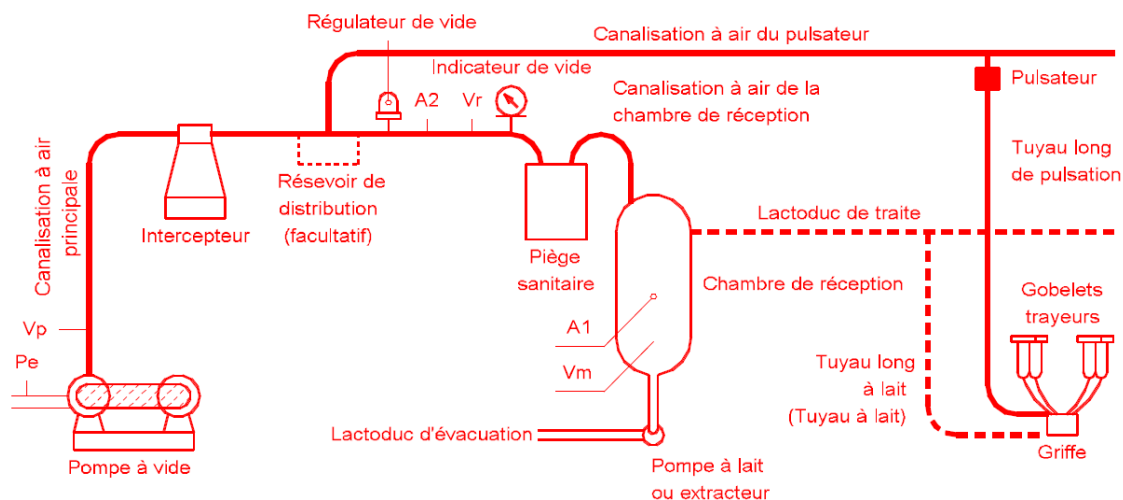


Fig. 1 : Schéma d'une installation de traite à lactoduc (version de base).

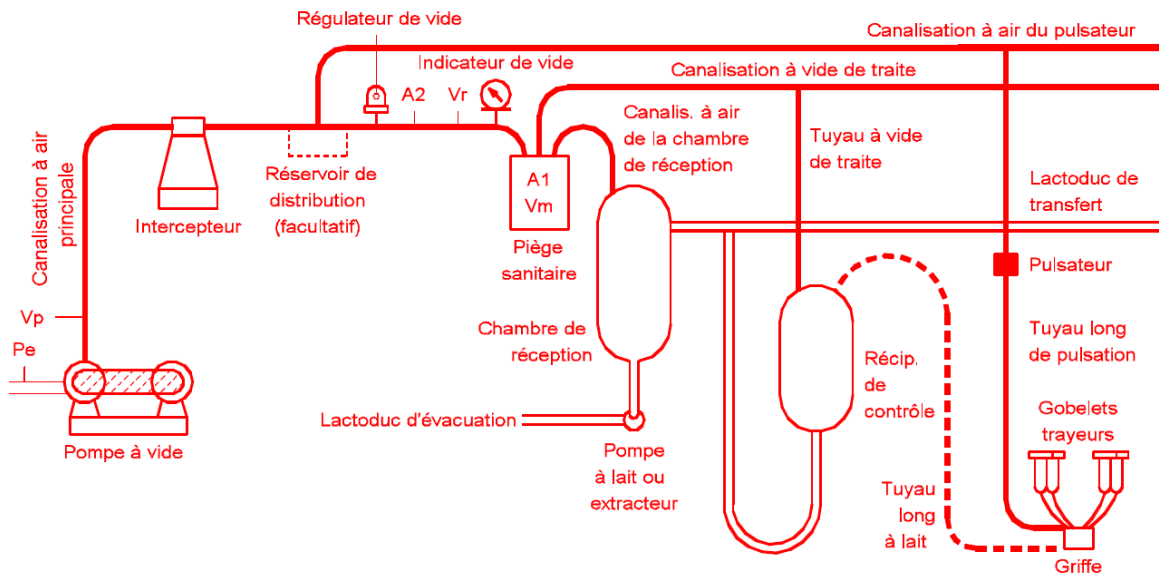


Fig. 2 : Schéma d'une installation de traite à lactoduc (avec récipient de contrôle).

2. Généralités

- 2.1 Le producteur de lait doit prévoir suffisamment tôt le moment du contrôle afin que le trayeur puisse y assister. Le jour du contrôle, ce dernier n'effectuera que le premier rinçage, afin de laisser suffisamment d'eau chaude à disposition pour les mesures de température lors du contrôle du programmeur de lavage.
- 2.2 La marque du pulsateur est en principe déterminante pour l'attribution d'une installation à une marque donnée.
- 2.3 Le formulaire de contrôle et de service est composé d'un original et de deux copies. L'original est remis au client, la première copie à l'entreprise responsable du contrôle et la deuxième copie est conservée par le contrôleur de machines à traire.
- 2.4 Pour les éventuelles questions relatives au contrôle des installations de traite, on peut faire appel aux conseillers en production laitière.
- 2.5 Les travaux d'entretien suivant doivent être compris dans le service des machines à traire :

Installations à pots trayeurs

- Nettoyage des robinets à vide et à lait

- Contrôle des raccords
- Nettoyage du régulateur de vide
- Nettoyage des pulsateurs
- Démontage, contrôle et remontage des pièces en caoutchouc
- Nettoyage, contrôle du montage et du fonctionnement des purgeurs
- Nettoyage de l'intérieur de la canalisation à air
- Contrôle des pentes des lactoducs, de la canalisation à air et de la canalisation à air des pulsateurs
- Mesures de service conformément au formulaire de contrôle et de service et remplissage de ce dernier
- Contrôle de la conformité de l'ensemble de l'installation avec les directives concernant le montage des installations de traite (annexe 4 des normes de la branche)

Installations de traite à lactoduc

- Nettoyage des robinets à vide et à lait
- Contrôle des raccords
- Nettoyage du régulateur de vide
- Nettoyage des pulsateurs
- Démontage, contrôle et remontage des pièces en caoutchouc
- Nettoyage, contrôle du montage et du fonctionnement des purgeurs
- Nettoyage de l'intérieur de la canalisation à air
- Contrôle des pentes du lactoduc, de la canalisation à air et de la canalisation à air des pulsateurs
- Mesures de service conformément au formulaire de contrôle et de service et remplissage de ce dernier
- Contrôle de la conformité de l'ensemble de l'installation avec les directives concernant le montage des installations de traite (annexe 4 des normes de la branche)

Robots de traite

Les intervalles et travaux de services définis spécifiquement par le constructeur doivent impérativement être respectés.

- Nettoyage des robinets à vide et à lait
- Contrôle des raccords
- Nettoyage des pulsateurs
- Nettoyage, contrôle du montage et du fonctionnement des purgeurs
- Contrôle des pentes du lactoduc, de la canalisation à air et de la canalisation à air des pulsateurs
- Mesures de service conformément au formulaire de contrôle et de service et remplissage de ce dernier

- Contrôle de la conformité de l'ensemble de l'installation avec les directives concernant le montage des installations de traite (annexe 4 des normes de la branche)

Les travaux d'entretien effectués doivent être consignés sur le formulaire de contrôle et de service, sous la rubrique D.10.

- 2.6 Ces directives sont également valables pour le contrôle d'installations neuves. Lors de la mise en service, le formulaire de contrôle dûment complétée doit être remis au propriétaire comme élément du procès-verbal de réception.

3. Exigences relatives aux installations de traite

La norme ISO 5707 et son application dans les présentes normes de la branche sont déterminantes pour la construction et les performances des installations de traite. Les fabricants d'installations de traite doivent remettre par écrit à leurs contrôleurs toutes les valeurs de référence nécessaires au contrôle.

4. Exigences relatives aux instruments de mesure

Les instruments de mesure utilisés pour les contrôles doivent être soumis au moins une fois par an à un contrôle effectué par un service reconnu par l'Association suisse de la machine agricole (ASMA) (voir annexe 3 des normes de la branche). En outre, il faut faire contrôler sans délai tout instrument susceptible d'avoir été endommagé. Les entreprises de technique de traite sont tenues d'équiper leurs contrôleurs des instruments de mesure nécessaires.

Conformément à la norme ISO 6690, sont admissibles comme appareils de mesure : un vacuomètre étalonné de la classe de précision 1.0 et un débitmètre étalonné capable de mesurer la valeur la plus élevée dans une fourchette de vide de 30 kPa à 60 kPa ou sous une pression atmosphérique de 80 kPa à 105 kPa, avec une marge d'erreur maximale de 5 % de la valeur mesurée et une reproductibilité de 1 % de la valeur mesurée ou 1 l/min d'air atmosphérique. L'instrument utilisé pour le contrôle des pulsateurs, y compris le tuyau de raccord, doit mesurer le nombre de pulsations avec une marge d'erreur de moins de ± 1 cycle de pulsation/min et les phases de pulsation et la phase de succion avec une marge d'erreur de moins de ± 1 point de pourcentage. Les appareils de mesure de la pression atmosphérique et de la pression dynamique de la pompe à vide doivent être capables de rendre un résultat avec une marge d'erreur inférieure à ± 1 kPa.

5. Le formulaire de contrôle et de service

Le formulaire de contrôle et de service (annexe 7 aux normes de la branche) se réfère au rapport d'essai des installations de traite conformément à la norme ISO 6690. Les termes et la numérotation ont été adoptés tels quels.

Les résultats doivent être consignés sur le formulaire de contrôle dans l'ordre suivant :

1. **Valeur de réglage (valeur limite)** : avant le début des mesures.
2. **État avant le service** : mesure des pulsateurs (cette mesure est facultative).
3. **État après le service** : inscrire toutes les appréciations et les résultats en marquant d'une croix, de manière visible, ceux qui sont insuffisants. Si des protocoles de mesure sont appropriés (bandes de mesure des pulsateurs, protocoles de mesure ISO, etc.), il suffit de reporter les valeurs insuffisantes sur le formulaire de contrôle. Les protocoles doivent être remis au producteur de lait avec le formulaire de contrôle signé par lui-même et par le contrôleur.

6. Mesures et appréciation des résultats

Enclencher la pompe à vide au moins 15 minutes et les pulsateurs 3 minutes avant le début des mesures.

D.1 Caractéristique de régulation

Il est recommandé de faire les mesures de la caractéristique de régulation avant de débiter avec le mesurage du niveau de vide de travail du régulateur (D.2.8).

D.1.1 à D.1.16 Test de pose et test de chute

Mesure : Mesurer le niveau de vide dans le système de lait (chambre de réception), avec tous les postes de traite raccordés et en service.

Instrument nécessaire : vacuomètre de contrôle étalonné, classe de précision 1.0.

Exécution : La présence ou l'absence d'un clapet de fermeture automatique et la présence éventuelle d'un système de traite par quartier individuel déterminent le mode d'exécution des tests. Les tests sont exécutés de la manière suivante :

Faisceau trayeur avec clapet de fermeture automatique :

- Test de pose : ouvrir un gobelet trayeur avec le clapet de fermeture automatique en fonction ;

- Test de chute : ouvrir un faisceau trayeur avec le clapet de fermeture automatique non enclenché.

Faisceau trayeur sans clapet de fermeture automatique :

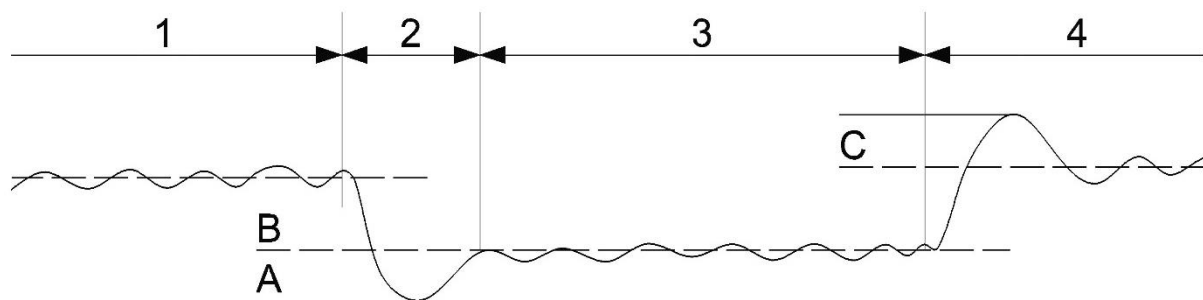
- Test de pose : ouvrir un gobelet trayeur ;
- Test de chute : ouvrir un faisceau trayeur.

Système de traite par quartier individuel :

- Test de pose : ouvrir un gobelet trayeur avec le clapet de fermeture automatique en fonction ;
- Test de chute : ouvrir un gobelet trayeur.

Brancher l'indicateur de vide au point de mesure Vm. Enregistrer le niveau de vide durant 5 à 15 secondes (phase 1, figure 3). Durant l'enregistrement du niveau de vide, ouvrir un gobelet trayeur ou un faisceau trayeur selon les indications ci-dessus et après que le niveau de vide s'est stabilisé, enregistrer le niveau de vide pour une durée de 5 à 15 secondes (phases 2 et 3, figure 3).

Durant l'enregistrement du niveau de vide, fermer le gobelet trayeur et après que le niveau de vide s'est stabilisé, enregistrer le niveau de vide pour une durée de 5 à 15 secondes (phase 4, figure 3).



Légende :

A	Sous-régulation	Phase 1 : pas de gobelet trayeur / faisceau trayeur ouvert
B	Chute de vide	Phase 2 : ouverture du gobelet trayeur / du faisceau trayeur
C	Surrégulation	Phase 3 : gobelet trayeur / faisceau trayeur ouvert
		Phase 4 : fermeture du gobelet trayeur / du faisceau trayeur

Fig. 3 : Sous-régulation, chute de vide et surrégulation lors de rapides modifications de l'entrée d'air.

Après l'enregistrement des quatre phases, les points suivants peuvent être calculés :

- Niveau de vide moyen dans le système de lait (D.1.1 et D.1.9) : niveau de vide moyen de la phase 1 calculé durant 5 secondes ;

- *Niveau de vide minimal durant l'entrée d'air (D.1.2 et D.1.10)* : niveau de vide minimal de la phase 2 enregistré ;
- *Niveau de vide moyen durant l'entrée d'air (D.1.3 et D.1.11)* : niveau de vide moyen de la phase 3 enregistré durant 5 secondes de vide stable ;
- *Niveau de vide maximal lors de l'interruption de l'entrée d'air (D.1.4 et D.1.12)* : niveau de vide maximal de la phase 4 enregistré ;
- *Niveau de vide moyen après l'interruption de l'entrée d'air (D.1.5 et D.1.13)* : niveau de vide moyen de la phase 4 enregistré durant 5 secondes de vide stable ;
- *Chute de vide relative lors de la pose (D.1.6) ou de la chute (D.1.14)* : différence calculée entre le niveau de vide moyen dans le système de lait et le niveau de vide moyen durant l'entrée d'air (test de pose : D.1.1-D.1.3 ; test de chute : D.1.9-D.1.11) ;
- *Sous-régulation de la courbe (D.1.7 et D.1.15)* : différence calculée entre le niveau de vide moyen durant l'entrée d'air et le niveau de vide minimal durant l'entrée d'air (test de pose : D.1.3-D.1.2 ; test de chute : D.1.11-D.1.10) ;
- *Surrégulation de la courbe (D.1.8 et D.1.16)* : différence calculée entre le niveau de vide maximal lors de l'interruption d'entrée d'air et le niveau de vide moyen après l'interruption d'entrée d'air (test de pose : D.1.4-D.1.5 ; test de chute : D.1.12-D.1.13).

Appréciation :

- La chute de vide provoquée par la pose (D.1.6) ne doit pas excéder 2 kPa.
- La chute de vide provoquée par la chute (D.1.14) ne doit pas excéder 2 kPa.

Exception : Si la valeur mesurée du débit de réserve (D.3.1) est supérieure ou égale au débit de réserve minimal conformément à la norme ISO 5707 (voir tableau 1) **et** que le nombre de postes de traite ne dépasse pas 16. Cette situation doit être consignée par écrit sur le formulaire de contrôle et de service sous chiffre D.11 « Défauts de l'installation de traite mis en évidence ». À condition que toutes les autres valeurs mesurées se situent à l'intérieur des valeurs limites, l'ensemble de l'installation, moyennant cette exception, est conforme aux directives concernant le montage des installations de traite, ce qui peut être attesté sous chiffre D.11 par la mention « oui ».

- La sous-régulation de la courbe (D.1.7) lors du test de pose ne doit pas excéder la valeur de 2 kPa.
- La surrégulation de la courbe (D.1.8 et D.1.16) ne doit pas excéder la valeur de 2 kPa.

D.2 Mesure du niveau de vide, de la sensibilité de régulation et calcul de la chute de vide

D.2.1 à D.2.3 Exactitude de l'indicateur de vide

Mesure : Près de l'indicateur de vide de l'installation, sans que les postes de traite soient en service.

Instrument nécessaire : vacuomètre de contrôle étalonné, classe de précision 1.0.

Exécution : Comparer les valeurs de l'indicateur de vide de l'installation de traite avec celles données par le vacuomètre de contrôle, mesurées au niveau du vide de traite. La différence doit être inscrite sous D.2.3.

Appréciation : La différence ne doit pas dépasser ± 1 kPa.

D.2.4 à D.2.6 Sensibilité de régulation

1^{re} mesure : Mesurer le niveau de vide dans le système de lait (chambre de réception), **sans que les postes de traite soient raccordés et en fonctionnement** ;

2^e mesure : Mesurer le niveau de vide dans le système de lait (chambre de réception), **avec tous les postes de traite raccordés et en fonctionnement**.

Instrument nécessaire : vacuomètre de contrôle étalonné, classe de précision 1.0.

Exécution : Mesurer le niveau de vide au point de mesure V_m et consigner le résultat sous D.2.4 (niveau de vide du système de lait). Ensuite, mettre en service tous les postes de traite, boucher les manchons trayeurs avec les obturateurs et régler sur « traire ». Pour les installations de traite à lactoduc dans les stabulations entravées, la connexion doit être effectuée à l'endroit le plus éloigné de la chambre de réception. Si l'alimentation des pulsateurs est assurée, les postes de traite peuvent être laissés dans la zone du dispositif de nettoyage. Mesurer encore une fois le niveau de vide au point de mesure V_m et inscrire la valeur sous D.2.5. Calculer la différence et l'inscrire sous D.2.6.

Appréciation : La chute de vide maximale ne doit pas dépasser 1 kPa.

D.2.7 Différence de régulation de vide

Exécution : Calculer la différence entre le vide nominal et le vide dans le système de lait (D.2.5) et consigner le résultat sous D.2.7.

Appréciation : Une différence jusqu'à ± 2 kPa est considérée comme suffisante.

D.2.8 à D.2.10 Vide de travail du régulateur et de la pompe à vide, pression d'échappement de la pompe à vide

- 1^{re} mesure :* Mesurer le niveau de vide dans la canalisation à air, près du régulateur, **avec tous les postes de traite raccordés et en fonctionnement ;**
- 2^e mesure :* Mesurer le niveau de vide dans la canalisation à air principale, près de la pompe à vide, **avec tous les postes de traite raccordés et en fonctionnement ;**
- 3^e mesure :* Mesurer la pression dynamique à l'échappement de la pompe à vide, **avec tous les postes de traite raccordés et en fonctionnement.**

Instrument nécessaire : vacuomètre de contrôle étalonné, classe de précision 1.0.

L'instrument utilisé pour mesurer la pression dynamique à l'échappement doit avoir une exactitude d'au moins ± 1 kPa.

Exécution : Pour pouvoir identifier les fuites du régulateur, il faut relever le niveau de vide au point de mesure Vr. Le résultat est à inscrire sous D.2.8.

Pour pouvoir identifier les fuites de la canalisation à air et du système de lait, il faut mesurer le niveau de vide au point de mesure Vp et inscrire le résultat sous D.2.9.

Il faut mesurer la pression dynamique à l'échappement au point de mesure Pe et inscrire le résultat sous D.2.10.

D.2.11 à D.2.13 Chute de vide entre la chambre de réception et le régulateur

Remarque : cette mesure n'est pas utilisable pour les installations de traite en pots trayeurs ou directement en bidons.

- 1^{re} mesure :* Mesurer le niveau de vide dans la chambre de réception avec tous les postes de traite raccordés et en fonctionnement, et le débitmètre raccordé.
- 2^e mesure :* Mesurer le niveau de vide dans la canalisation à air, près du régulateur, avec tous les postes de traite raccordés et en fonctionnement, et le débitmètre raccordé.

Instruments nécessaires : vacuomètre de contrôle étalonné, classe de précision 1.0. ;
débitmètre étalonné.

Exécution : Cette mesure a pour but d'identifier la chute de vide entre la chambre de réception et le régulateur. On peut ainsi constater s'il y a des dépôts dans la canalisation à air reliant la

chambre de réception et le régulateur ou si le diamètre intérieur de cette canalisation est suffisamment dimensionné.

L'installation se trouve en position « traite » et tous les postes de traite sont raccordés et en fonctionnement. Le vacuomètre est raccordé au point de mesure V_m , le débitmètre est raccordé au point de mesure A1. Ensuite, faire entrer de l'air par le débitmètre jusqu'à ce que le niveau de vide atteigne une valeur inférieure de 2 kPa au vide de traite dans l'installation (D.2.5). Inscrire le niveau de vide au point V_m sous D.2.11.

Relever le débit d'air et inscrire la valeur sous D.3.1 (réserve réelle).

Raccorder le vacuomètre de contrôle au point de mesure V_r , relever la valeur de vide et l'inscrire sous D.2.12.

Calculer la chute de vide entre le régulateur et la chambre de réception (D.2.12-D.2.11) et inscrire la valeur sous D.2.13.

Appréciation : La chute de vide maximale autorisée est de 1 kPa.

D.2.14 et D.2.15 Chute de vide entre la chambre de réception et la pompe à vide

Remarque : cette mesure n'est pas utilisable pour les installations de traite en pots trayeurs ou directement en bidons.

Mesure : Mesurer le niveau de vide dans la canalisation à air principale, près de la pompe à vide, avec tous les postes de traite raccordés et en fonctionnement, et le débitmètre raccordé.

Instruments nécessaires : vacuomètre de contrôle étalonné, classe de précision 1.0. ;
débitmètre étalonné.

Exécution : Cette mesure permet de contrôler si le diamètre intérieur de la canalisation à air qui relie la chambre de réception à la pompe à vide est suffisant et si la canalisation à air est dépourvue de dépôts.

Mesurer le niveau de vide au point de mesure V_p (même débit d'air que sous D.2.11) et inscrire la valeur sous D.2.14. Calculer la chute de vide (D.2.14-D.2.11) et inscrire la valeur sous D.2.15.

Appréciation : La chute de vide maximale autorisée est de 3 kPa.

D.2.16 et D.2.17 Chute de vide entre la chambre de réception (Vr pour les installations de traite en pots trayeurs ou directement en bidon) et la canalisation à air des pulsateurs

Mesure : Mesurer la valeur la plus basse du niveau de vide maximal dans la chambre de pulsation.

Instrument nécessaire : pulsographe.

Exécution : La chute de vide entre la chambre de réception et la chambre de pulsation est déterminée lors de la mesure des pulsateurs (D.5). La valeur la plus basse du niveau de vide maximal de tous les pulsateurs durant la phase b est inscrite sous D.2.16. La chute de vide est calculée en déduisant la valeur inscrite sous D.2.16 du niveau de vide du système de traite (D.2.5). Le résultat est consigné sous D.2.17.

Appréciation : La chute de vide maximale autorisée est de 2 kPa.

D.3 Mesure et calcul des débits d'air

D.3.1 Réserve réelle

La réserve réelle a été relevée lors de la mesure du niveau de vide sous D.2.11. La valeur inscrite doit être comparée avec la valeur calculée d'après le tableau 1.

Il faut ajouter aux valeurs calculées d'après le tableau 1 les débits d'air de tous les équipements auxiliaires (D.4) qui ne fonctionnent que pendant la traite et ne sont donc pas pris en compte lors de la mesure (contrôle).

Tab. 1 : Calcul de la réserve réelle minimale selon la norme ISO 5707

Nombre de postes de traite (n PT)	Réserve réelle minimale en l/min, installations de traite avec lacto- duc ou récipient de contrôle
2 à 10	$200 + 30 \times n$
Plus de 10	$500 + 10 \times (n-10)$
Supplément pour les installations de traite équipées de faisceaux trayeurs sans clapets d'arrêt automatiques, au total	200

D.3.2 Débit d'air avec régulateur

Mesure : Mesurer le débit d'air dans la chambre de réception à un niveau de vide inférieur de 2 kPa au vide de travail du régulateur (D.2.8), avec le régulateur et tous les postes de traite raccordés et en fonctionnement.

Instruments nécessaires : vacuomètre de contrôle étalonné, classe de précision 1.0 ;
 débitmètre étalonné.

Exécution : Cette mesure permet d'identifier les fuites du régulateur. Même disposition de mesure que sous D.2.12. Faire entrer l'air par le débitmètre jusqu'à ce que le niveau de vide au point de mesure V_r soit de 2 kPa inférieur à la valeur mesurée sous D.2.8 (vide de travail du régulateur). Inscire la valeur indiquée par le débitmètre sous D.3.2.

D.3.3 Réserve réelle manuelle (réserve sans régulateur)

Remarque : Cette mesure n'est pas utilisable pour les installations de traite en pots trayeurs ou directement en bidons.

Mesure : Mesurer le débit d'air dans la chambre de réception au niveau de vide mesuré sous D.2.11 (niveau de vide dans le système de lait avec réserve réelle), sans régulateur, avec tous les postes de traite raccordés et en fonctionnement.

Instruments nécessaires : vacuomètre de contrôle étalonné, classe de précision 1.0 ;
 débitmètre étalonné.

Exécution : Le régulateur est mis hors service. Raccorder le débitmètre au point de mesure A1 et faire entrer de l'air jusqu'à ce que le niveau de vide au point de mesure V_m atteigne le niveau de D.2.11 (niveau de vide dans le système de lait avec réserve réelle). Inscire la valeur indiquée par le débitmètre sous D.3.3.

D.3.4 Perte de régulation

Remarque : Cette mesure n'est pas utilisable pour les installations de traite en pots trayeurs ou directement en bidons.

La perte de régulation est la différence entre la réserve réelle manuelle (réserve avec le régulateur hors service) (D.3.3) et la réserve réelle (D.3.1) [D.3.3 – D.3.1]. Selon la norme ISO 5707, deux valeurs limites sont prévues :

a) 10 % de la réserve réelle manuelle (D.3.3) ;

b) 35 l/min.

Reporter la valeur limite la plus élevée.

Une perte de régulation trop élevée indique que le régulateur n'est pas adapté à la taille de l'installation, qu'il est encrassé ou qu'il n'est pas fermé. Une chute de vide entre la chambre de réception et le régulateur peut également entraîner une perte de régulation trop élevée.

D.3.5 Débit d'air sans régulateur

Mesure : Mesurer le débit d'air dans la chambre de réception lorsque le niveau de vide est de 2 kPa inférieur au vide de travail du régulateur (D.2.8), avec tous les postes de traite raccordés et en fonctionnement, sans régulateur de vide.

Instruments nécessaires : vacuomètre de contrôle étalonné, classe de précision 1.0 ;
 débitmètre étalonné.

Exécution : Cette mesure est effectuée pour calculer la fuite du régulateur. Raccorder le débitmètre au point de mesure A1 et faire entrer de l'air par le débitmètre jusqu'à ce que le niveau de vide au point de mesure Vr soit inférieur de 2 kPa à la valeur mesurée sous D.2.8 (vide de travail du régulateur). Inscire la valeur indiquée par le débitmètre sous D.3.5.

D.3.6 Fuite du régulateur

La fuite du régulateur de vide est la différence entre le débit sans régulateur (D.3.5) et le débit avec régulateur (D.3.2) [D.3.5 – D.3.2]. Selon la norme ISO 5707, deux valeurs limites sont prévues :

- a) 5 % de la réserve réelle manuelle ;
- b) 35 l/min.

Consigner la valeur limite la plus élevée.

D.3.7 Débit de la pompe à vide à 50 kPa

Mesure : Mesurer le débit directement sur la pompe à un niveau de vide de 50 kPa.

Instruments nécessaires : vacuomètre de contrôle étalonné, classe de précision 1.0 ;
 débitmètre étalonné.

Exécution : Cette mesure permet de constater l'état de la pompe à vide. Faire entrer de l'air par le débitmètre jusqu'à ce que le niveau de vide atteigne 50 kPa. Inscire la valeur indiquée par le débitmètre sous D.3.7. Le débit de la pompe à vide dépend de l'altitude (tableau 2).

Tab. 2 : Variations du débit de la pompe à vide à différentes pressions atmosphériques (altitudes) et différents niveaux de vide de service à l'embout d'aspiration de la pompe à vide

Altitude au-dessus du niveau de la mer (m)	Pression atmosphérique (kPa)	Débit de la pompe à vide en % du débit nominal Niveau de vide à l'embout d'aspiration de la pompe à vide 50 kPa
100	100	100
300	98	97
500	95	93
1000	90	86
1500	85	78
2000	79	67
2500	75	58
3000	70	46

D.3.8 Débit d'air sans système de vide

Mesure : Effectuer la mesure directement sur la pompe à vide au niveau de vide de travail de la pompe à vide (D.2.9).

Instruments nécessaires : vacuomètre de contrôle étalonné, classe de précision 1.0 ; débitmètre étalonné.

Exécution : La pompe à vide débranchée de l'installation, faire entrer de l'air par le débitmètre à l'embout d'aspiration de la pompe à vide jusqu'à ce que niveau de vide atteigne la valeur indiquée sous D.2.9. Lire la valeur de débit et l'inscrire sous D.3.8.

D.3.9 Débit d'air sans système de lait

Mesure : Mesurer le débit dans la canalisation à air principale (A2) au vide de travail de la pompe à vide (D.2.9), sans lactoduc, sans régulateur et sans postes de traite raccordés.

Instruments nécessaires : vacuomètre de contrôle étalonné, classe de précision 1.0 ; débitmètre étalonné.

Exécution : Boucher le lactoduc à la chambre de réception et faire entrer de l'air jusqu'à ce que le niveau de vide atteigne la valeur indiquée sous D.2.9. Inscire la valeur indiquée par le débitmètre sous D.3.9.

D.3.10 Fuite des canalisations à air

La fuite du système de vide s'obtient en calculant la différence entre le débit sans le système de vide (D.3.8) et le débit sans le système de lait (D.3.9). La fuite maximale autorisée s'élève à 5 % du débit sans le système de vide (D.3.8).

D.3.11 Débit avec système de lait

Mesure : Mesurer le débit dans la canalisation à air principale (A2) au vide de travail de la pompe à vide (D.2.9), sans régulateur et sans postes de traite raccordés.

Instruments nécessaires : vacuomètre de contrôle étalonné, classe de précision 1.0 ;
 débitmètre étalonné.

Exécution : Connecter le débitmètre au point de mesure A2 et faire entrer de l'air jusqu'à ce que le niveau de vide au point de mesure Vp atteigne la valeur indiquée sous D.2.9 (vide de travail de la pompe à vide). Inscire la valeur indiquée par le débitmètre sous D.3.11.

D.3.12 Fuite du système de lait

La fuite du système de lait s'obtient en calculant la différence entre D.3.9 et D.3.11. Le résultat doit être consigné sous D.3.12.

La norme ISO 5707 indique les valeurs limites suivantes :

- a) 10 l/min plus 1 l/min par robinet à lait pour les installations de traite à lactoduc en stabulation entravée ;
- b) 10 l/min plus 2 l/min par poste de traite lorsque le tuyau long à lait est fixé à l'embout d'entrée de lait, pour les salles de traite équipées d'une installation de traite à lactoduc.

D.4 Débit d'air supplémentaire pour les équipements auxiliaires

Lors de l'estimation de la valeur limite pour le contrôle de la réserve réelle (D.3.1), il faut ajouter à la réserve minimale calculée (cf. tableau 1) le débit d'air supplémentaire pour les équipements auxiliaires fonctionnant pendant la traite, mais pas pendant le contrôle. Les équipements auxiliaires sont par exemple les vérins des portes pneumatiques, le dispositif de dépose automatique, les compteurs à lait ou l'extracteur de lait. La somme des débits des équipements

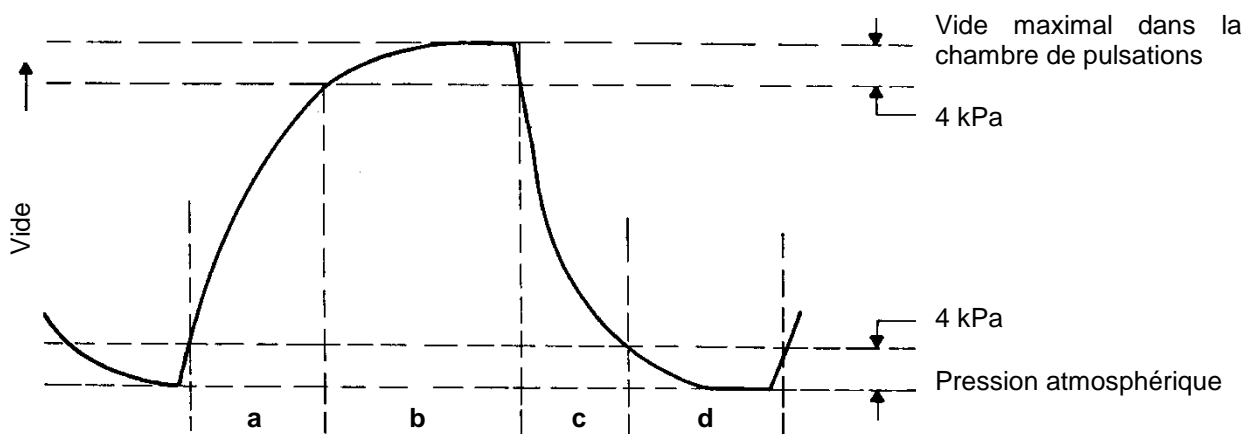
auxiliaires doit être inscrite sous D.4 (récepteurs supplémentaires) à la première page du formulaire de contrôle.

D.5 Système de pulsation

Instrument nécessaire : pulsographe.

Exécution : Brancher le poste de traite comme si l'on procédait à la traite, boucher les manchons trayeurs avec des obturateurs. Brancher l'instrument de mesure sur le tuyau court de pulsation à l'aide d'un tuyau de raccordement et d'un té. Pour les pulsateurs alternatifs, mesurer chaque côté du pulsateur.

Enregistrer cinq cycles de pulsation consécutifs et analyser l'enregistrement. En utilisant l'enregistrement de la courbe de pulsation, calculer la fréquence moyenne des pulsations, le rapport du pulsateur et la durée des phases a, b, c et d (figure 4).



Phases de pulsation :

a = Phase d'augmentation du vide (évacuation)

b = Phase de vide max. dans la chambre de pulsation (vide)

c = Phase de diminution du vide (ventilation)

d = Phase de vide min. dans la chambre de pulsation (pression)

} Phase de succion

$$\% \text{ phase de succion} = \frac{a+b}{a+b+c+d} \cdot 100$$

} Phase de massage

$$\% \text{ phase de vide minimal} = \frac{d}{a+b+c+d} \cdot 100$$

a+b+c+d = cycle de pulsation

Fig. 4 : Enregistrement du vide dans la chambre de pulsation

Recommandations : En cas d'utilisation d'un pulsographe, il est avantageux de pouvoir comparer le diagramme de pulsation du pulsateur contrôlé avec un diagramme standard du même type de pulsateur. Encore faut-il que le diagramme standard ait été dessiné avec le même type de pulsographe.

Appréciations :

- *Fréquence de pulsation* : Le nombre de cycles/min ne doit pas varier de $\pm 5 \%$ de la valeur limite spécifiée par le fabricant.
- *Boitement (pulsation en cadence alternée)* : La différence entre les rapports du pulsateur ne doit pas différer de plus de 2% (maximal 5%), excepté si le faisceau trayeur est conçu pour assurer des rapports différents entre les quartiers antérieurs et postérieurs.
- *Rapport du pulsateur (phase de succion)* : La phase de succion ne doit pas varier de $\pm 3 \%$ (maximal 5%) de la valeur limite spécifiée par le fabricant.
- *Phase de vide maximal dans la chambre de pulsation (b)* : La phase b doit représenter au moins 30% d'un cycle de pulsation.
- *Phase de vide minimal dans la chambre de pulsation (d)* : La durée de la phase d ne doit pas être inférieure à 150 ms .

D.6 Admission d'air et fuites d'air dans le faisceau trayeur

L'admission d'air dans le faisceau trayeur et les fuites d'air ne doivent pas dépasser 12 l/min . L'orifice (les orifices) d'admission d'air doit (doivent) présenter des dimensions constantes et laisser entrer au moins 4 l d'air atmosphérique par minute au niveau de vide dans le système de lait (D.2.4). Lorsque les manchons trayeurs sont bouchés avec les obturateurs, le clapet de fermeture du vide ouvert et l'admission d'air fermée, la fuite d'air sur chacun des faisceaux trayeurs ne doit pas dépasser 2 l/min .

Remarque : L'admission d'air doit être positionnée de façon à éviter des turbulences inutiles dans le lait, afin de limiter la formation d'acides gras libres.

Fuite d'air du clapet de fermeture du vide

Mesure : Le débit d'air est mesuré dans le tuyau long à lait et est considéré comme une fuite d'air du clapet de fermeture du vide.

Instrument nécessaire : débitmètre étalonné.

Exécution : Le tuyau long à lait du faisceau trayeur (ne pas boucher les manchons trayeurs avec les obturateurs) est raccordé à un débitmètre. Connecter le débitmètre au système de vide (lactoduc ou canalisation à air). Fermer le clapet de fermeture du vide et mesurer le débit d'air au niveau de vide dans le système de lait (D.2.4).

Valeur limite : 2 l/min .

Admission d'air et fuite d'air dans le faisceau trayeur

Mesure : Le débit d'air est mesuré dans le tuyau long à lait et est considéré comme une admission d'air et une fuite d'air (admission d'air totale) dans le faisceau trayeur.

Instrument nécessaire : débitmètre étalonné.

Exécution : Même disposition de mesure du débitmètre. Boucher tous les manchons trayeurs avec les obturateurs, ouvrir le clapet de fermeture du vide et mesurer le débit d'air.

Valeur limite : 12 l/min.

Fuite d'air avec l'admission d'air fermée

Mesure : Le débit d'air est mesuré dans le tuyau long à lait et est considéré comme fuite d'air sur le faisceau trayeur.

Instrument nécessaire : débitmètre étalonné.

Exécution : Même disposition de mesure du débitmètre. Boucher tous les manchons trayeurs avec les obturateurs, ouvrir le clapet de fermeture du vide, fermer l'admission (les admissions) d'air et mesurer le débit d'air.

Valeur limite : 2 l/min.

Admission d'air à la griffe

L'admission d'air dans le faisceau trayeur s'obtient en calculant la différence entre l'admission d'air et la fuite d'air dans le faisceau trayeur (admission d'air totale) et la fuite d'air avec l'admission d'air fermée (fuite d'air dans le faisceau trayeur).

Valeur limite : au minimum 4 l/min et au maximum 2 l/min au-dessus de la valeur recommandée par le fabricant.

Seuil de diminution / seuil de décrochage

Pour les unités trayeuses commandées par flux de lait et les systèmes de décrochage automatique, la construction et le mode de fonctionnement des appareils, tout comme les valeurs d'impulsion et les volumes de commutation changent d'une marque à l'autre. Par conséquent, le contrôle et le réglage des appareils doivent se faire selon les valeurs de référence et les recommandations indiquées par le fabricant de l'installation de traite.

D.7 Chute de vide au niveau des robinets à vide pour pots trayeurs

Instruments nécessaires : vacuomètre de contrôle étalonné, classe de précision 1.0 ; débitmètre étalonné ou embout percé laissant passer un débit d'air égal à 150 l/min.

Exécution : La machine à traire fonctionnant, brancher le vacuomètre et le débitmètre d'air (ou l'embout percé) fonctionnant à 150 l/min et muni d'un té au niveau du robinet d'ouverture. Enregistrer le niveau de vide. Brancher un vacuomètre en amont du robinet tandis que l'air continue d'entrer par le robinet soumis aux mesures et noter la chute de vide comme étant la différence entre ces deux niveaux de vide.

Remarque : Il est aussi possible de déterminer la chute de vide au niveau des robinets à vide en comparant les deux niveaux de vide mesurés sur le même robinet avec et sans admission d'air de 150 l/min.

Appréciation : La chute de vide maximale autorisée est de 5 kPa.

D.8 et D.9 Nettoyage

Nettoyage : fonction

Instruments nécessaires : Récipient gradué pour mesurer le volume, thermomètre incassable, balance ou cylindre gradué et chronomètre, phénolphtaléine et solution pour test de Schalm.

Exécution :

- Recueillir l'eau du premier rinçage et du rinçage final et en déterminer le volume (contrôler la température si le premier rinçage se fait à l'eau chaude). Il est recommandé d'installer des compteurs d'eau pour assurer un contrôle permanent.
- Recueillir la quantité d'eau nécessaire pour le lavage principal (nettoyage) et en mesurer le volume.
- Mesurer la température de la solution détergente pendant le nettoyage principal et à la fin de celui-ci.
- Pour les **doseurs automatiques**, peser ou mesurer la quantité de détergent se trouvant dans le réservoir ou dans le cylindre gradué avant et après le nettoyage. Calculer la différence et déterminer la consommation et la concentration sur la base de cette valeur.
- Compter le nombre de bouchons d'eau par minute.
- Tester la présence de résidus de détergent dans l'eau du rinçage final. Il faut pour ce faire prélever un échantillon et vérifier la présence de détergents alcalins et/ou acides au moyen

de réactifs appropriés. Pour prouver la présence de détergents alcalins, il est indiqué d'utiliser la phénolphtaléine (1 goutte, colorations rouge-violet en cas de solution alcaline). Pour les détergents acides, utiliser la solution pour test de Schalm (1 goutte, coloration jaune en cas de solution acide).

Recommandation : En cas de dosage manuel, la quantité prescrite de détergent doit être inscrite sur une fiche d'information étanchéifiée, gardée dans la chambre à lait.

D.8 Nettoyage en circulation

- Quantité d'eau pour le prérinçage, le nettoyage et le rinçage final suffisante, si :
 - les valeurs limites sont atteintes à $\pm 10\%$,
 - l'eau du dernier prérinçage est exempte de résidus de lait, et
 - l'eau du dernier rinçage est exempte de résidus de détergent (test à l'aide de réactifs pour les solutions alcalines/acides).
- Concentration et température de la solution de détergent suffisantes, si :
 - la valeur limite indiquée par le fournisseur est atteinte. Pour une concentration de détergent d'au maximum à $\pm 10\%$.
 - si aucune indication du fabricant de détergent n'est disponible, la température de la solution doit être de 80°C au début du nettoyage.
 - 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.
- Mécanique de nettoyage suffisante, si :
 - formation d'au moins 2 bouchons d'eau par minute.

D.9 Procédé acide + eau bouillante (ABW)

- Suffisant, si :
- le prérinçage à l'eau bouillante sans addition d'acide dure environ 15 secondes, le nettoyage avec une solution acide d'au moins $1,3\%$ dure au moins trois minutes ;
 - le rinçage sans addition d'acide dure environ deux à trois minutes ;
 - pendant les trois dernières minutes, la température de l'eau à la fin du lactoduc atteint au moins 76°C ;
 - la quantité totale d'eau nécessaire correspond à la valeur limite.

D.11 Montage de l'installation de traite

Les erreurs de montage peuvent gêner considérablement le bon fonctionnement et la maintenance d'une installation de traite et donc porter gravement préjudice à la qualité du lait. C'est pourquoi chaque installation de traite mise en place doit être conforme aux directives concernant le montage des installations de traite (annexe 4 des normes de la branche).

7. Abréviations et unités

A1, A2	connexion du débitmètre air
ASMA	Association suisse de la machine agricole
°C	degré Celsius
CFA	clapet de fermeture automatique
CL	compteur à lait
CP	chambre de pulsation
e.a.	entretien accompli
e.o.	en ordre
EA	entrée d'air
FT	faisceau trayeur
g	gramme
g/min	gramme par minute
h	heure
GT	gobelet trayeur
ILD	installation de traite avec lactoduc
ISO	International Organization for Standardization
kPa	kilopascal
l/min	litre par minute
LD	lactoduc
m	mètre
min	minute
ml	millilitre
mm	millimètre
ms	milliseconde
NV	niveau de vide
p.c.	pas contrôlé
Pe	connexion de l'indicateur de vide
p.e.o.	pas en ordre
PSL	Producteurs Suisses de Lait
PT	poste de traite
PV	pompe à vide
RV	régulateur de vide
sec	seconde
ST	salle de traite
AP	année précédente
Vm, Vp, Vr	connexion de l'indicateur de vide

Annexe 6

aux normes de la branche pour le montage et l'entretien des installations de traite, Juni 23

Directives concernant le montage et le contrôle des robots de traite

La norme ISO 3918 définit un robot de traite comme une « machine à traire qui réalise une traite sans surveillance d'animaux identifiés ». Par rapport aux autres installations de traite, les robots de traite présentent une grande diversité de types de construction et contiennent des éléments supplémentaires. Les directives suivantes leurs sont applicables par conséquence :

Les directives des normes de la branche pour le montage et l'entretien des installations de traite (annexes 1 à 7) sont aussi applicables aux robots de traite, en particulier les annexes 4 concernant le montage et 5 concernant les contrôles des installations de traite. Leur sont également applicables sans restriction les normes ISO 5707 (Installations de traite mécanique : construction et performances), 6690 (Installations de traite mécanique : essais mécaniques) et 3918 (Installations de traite mécanique : vocabulaire). Cela est défini dans la norme ISO 20966 (Installations de traite automatique : exigences et essais), qui complète les normes ISO 5707 et 6690 pour ce qui concerne les robots de traite.

Il en résulte ce qui suit pour les robots de traite :

- Le montage doit être effectué conformément aux directives des normes de la branche.
- Le contrôle des installations doit être effectué chaque année conformément aux directives des normes de la branche et un formulaire de contrôle et de service conforme aux dites normes complété pour chaque installation (voir annexe 7 des normes de la branche).
- Les contrôles et l'entretien des installations doivent être effectués conformément aux directives des normes de la branche par des spécialistes formés, équipés d'instruments de mesure contrôlés.

Les directives complémentaires suivantes sont applicables aux robots de traite :

- Conformément aux normes ISO 5707 et 6690, les installations de traite peuvent exceptionnellement s'écarter des exigences normatives relatives au montage et aux mesures de contrôles en raison de leur construction modulaire, pour autant que les mêmes résultats soient atteints. Pour les robots de traite, de tels écarts sont autorisés pour autant qu'une traite réalisée dans les règles de l'art et respectueuse des animaux et qu'une qualité du lait impeccable restent garanties. En cas d'écart par rapport aux normes ISO en vigueur, les prescriptions du constructeur concernant le montage, le contrôle et l'entretien des installations doivent être respectées sans restriction.
- Les travaux de contrôle et d'entretien prescrits par le fabricant excédant les exigences normatives doivent être effectués conformément aux indications du fabricant concernant leur étendue et leur intervalle.

- À cet effet, un contrat de service doit être conclu entre l'entreprise de technique de traite chargée du montage et le producteur de lait pour chaque robot de traite ou une convention de toute autre nature doit garantir que les travaux de contrôle et d'entretien prescrits par le fabricant sont effectués à des intervalles corrects.

Données de l'exploitation:		N° client: _____	Altitude _____ m
Nom, Prénom: _____		Dernier service _____	Heures travail _____ h
Adresse: _____		Nbre vaches: _____	Nbre trayeurs: _____
NPA, Localité _____		Type de traitement	
Tel. / Mobile Nr.: _____		<input type="checkbox"/> Fromage au lait cru	<input type="checkbox"/> Lait de transformation
		<input type="checkbox"/> Syst. Nettoyage autom.	<input type="checkbox"/> Clapet de ferm. automat.
		<input type="checkbox"/> avec chauffage	
Systeme		D.4 Récepteurs supplémentaires: _____ l/min	
<input type="checkbox"/> ILD	Nbre des postes de traite: _____	Type de pulsateurs: _____ /	
<input type="checkbox"/> ST / RT	Nbre de robinets à lait: _____		
<input type="checkbox"/> CL intégré	Nbre de robinets à vide: _____		
Lactoduc Ø intérieur: _____ mm			
Canalisation à air principale Ø intérieur: _____ mm		<input type="checkbox"/> électronique	<input type="checkbox"/> alternatif
Canalisation à vide de traite Ø intérieur: _____ mm		<input type="checkbox"/> pneumatique	<input type="checkbox"/> simultané
Particularités: _____			
Niveau de vide avant le service (Vr) (_____ kPa)			

D.2 Niveaux de vide, sensibilité de régulation et chute de vide

Point de contrôle / calcul	RV	PT	EA	Point de mesure/NV	Limite(s)	Mesure	p.e.o.
D.2.1 Niveau de vide (NV) à l'indicateur de vide	oui	non	non	Indicateur de vide		kPa	
D.2.2 Niveau de vide près de l'indicateur de vide	oui	non	non	Vr		kPa	
D.2.3 Exactitude de l'indicateur de vide				D.2.1 - D.2.2	< +/-1 kPa	kPa	
D.2.4 Niveau de vide dans le système de lait	oui	non	non	Vm		kPa	
D.2.5 Vide de traite dans l'installation	oui	oui	non	Vm	*	kPa	
D.2.6 Sensibilité de régulation				D.2.4 - D.2.5	< 1 kPa	kPa	
D.2.7 Différence de régulation de vide				Vide nominal - D.2.5	+/- 2 kPa	kPa	
D.2.8 Vide de travail du régulateur (RV)	oui	oui	non	Vr		kPa	
D.2.9 Vide de travail de la pompe à vide (PV)	oui	oui	non	Vp		kPa	
D.2.10 Pression à l'échappement de la pompe à vide	oui	oui	non	Pe	**	kPa	
D.2.11 NV dans le système de lait avec réserve réelle	oui	oui	A1	Vm NV=D.2.5 - 2kPa		kPa	
D.2.12 Niveau de vide au régulateur avec réserve réelle	oui	oui	A1	Vr	Débit = D.2.11	kPa	
D.2.13 Chute de vide entre chambre de réception et RV				D.2.12 - D.2.11	< 1 kPa	kPa	
D.2.14 Vide de travail de la PV avec réserve réelle	oui	oui	A1	Vp	Débit = D.2.11	kPa	
D.2.15 Chute de vide entre chambre de réception et PV				D.2.14 - D.2.11	< 3 kPa	kPa	
D.2.16 NV maximal dans la chambre de pulsation (CP)	oui	oui	non	tuyau court pulsation		kPa	
D.2.17 Chute de vide entre chambre réception et CP				D.2.5 - D.2.16	< 2 kPa	kPa	

D.3 Débit, mesures et calculs

Point de contrôle / calcul	RV	PT	EA	Point de mesure/NV	Limite(s)	Mesure	p.e.o.
D.3.1 Réserve réelle	oui	oui	A1	Vm NV=D.2.5 - 2 kPa	≥	l/min	l/min
D.3.2 Débit avec régulateur	oui	oui	A1	Vr NV=D.2.8 - 2 kPa		l/min	
D.3.3 Réserve avec régulateur hors service	non	oui	A1	Vm NV=D.2.5 - 2 kPa		l/min	
D.3.4 Perte de régulation				D.3.3 - D.3.1	≤	l/min	l/min
D.3.5 Débit sans régulateur	non	oui	A1	Vr NV=D.2.8 - 2kPa		l/min	
D.3.6 Fuite de régulateur				D.3.5 - D.3.2	≤	l/min	l/min
D.3.7 Débit de la pompe à vide à 50kPa	non	non	VP	Vp NV = 50kPa	VJ=	l/min	l/min
D.3.8 Débit sans système de vide	non	non	VP	Vp NV de D.2.9		l/min	
D.3.9 Débit sans système de lait	non	non	A2	Vp NV de D.2.9		l/min	
D.3.10 Fuite de la canalisation à air				D.3.8 - D.3.9	≤	l/min	l/min
D.3.11 Débit avec système de lait	non	non	A2	Vp NV de D.2.9		l/min	
D.3.12 Fuite du système de lait				D.3.9 - D.3.11	≤	l/min	l/min

* Vide nominal

** Limite spécifique à la marque

D.1 Caractéristique de régulation			Point de mesure Vm	Entrée d'air		CFA	Limite	Mesure	p.e.o.		
			GT	FT							
Test de pose											
D.1.1	Niveau de vide moyen dans le système de lait			non	non			kPa			
D.1.2	Niveau de vide minimal durant l'entrée d'air			oui	non	oui/non*		kPa			
D.1.3	Niveau de vide moyen durant l'entrée d'air			oui	non	oui/non*		kPa			
D.1.4	Niveau de vide maximal lors de l'interruption de l'entrée d'air			non	non			kPa			
D.1.5	Niveau de vide moyen après l'interruption de l'entrée d'air			non	non			kPa			
D.1.6	Chute de vide relative à la pose (D.1.1 - D.1.3)						≤ 2kPa	kPa			
D.1.7	Sous-oscillation caractéristique de régulation (D.1.3 - D.1.2)						≤ 2kPa	kPa			
D.1.8	Sur-oscillation caractéristique de régulation (D.1.4 - D.1.5)						≤ 2kPa	kPa			
Test de chute											
D.1.9	Niveau vide moyen dans le système de lait			non	non			kPa			
D.1.10	Niveau de vide minimal durant l'entrée d'air			oui**	oui**	oui		kPa			
D.1.11	Niveau de vide moyen durant l'entrée d'air			oui**	oui**	oui		kPa			
D.1.12	Niveau de vide maximal lors de l'interruption de l'entrée d'air			non	non			kPa			
D.1.13	Niveau de vide moyen après l'interruption de l'entrée d'air			non	non			kPa			
D.1.14	Chute de vide relative à la chute (D.1.9 - D.1.11)						≤ 2kPa	kPa			
D.1.15	Sous-oscillation caractéristique de régulation (D.1.11 - D.1.10)							kPa			
D.1.16	Sur-oscillation caractéristique de régulation (D.1.12 - D.1.13)						≤ 2kPa	kPa			
* Autant durant le fonctionnement que lors de la pose, biffer ce qui ne correspond pas											
** Entrée d'air dans un gobelet trayeur lors de la traite par quartier individuel ou dans le faisceau trayeur avec une griffe; biffer ce que ne correspond pas											
D.5 Système de pulsation - après le service			Canal 1				Canal 2				p.e.o.
N°	Pulsations /min	Vide maximal dans le CP	Boitement %	A + B %	B %	D ms	A + B %	B %	D ms		
Valeur nom.	*		**	*			*				
Limite	± 5 %		< 2 (max. 5)	± 3 (max. 5)	> 30	>150	± 3 (max. 5)	> 30	>150		
1											
2											
3											
4											
5											
6											
7											
8											
D.6 Débit des postes de traite et des faisceaux trayeurs											
N°	Fuite du clapet de fermeture	Admission d'air totale	Fuite au faisceau trayeur	Admission d'air à la griffe	Seuil de décrochage	p.e.o.					
Limite	l/min	l/min	l/min	l/min	g/min						
	≤ 2	≤ 12	≤ 2	≥ 4	*						
1											
2											
3											
4											
5											
6											
7											
8											
* Valeur limite spécifique à la marque ** seulement si la phase de succion est différente entre les quartiers avant et arrière											
D.7 Robinet à vide pour pot trayeur			Chute de vide à 150 l/min				Limite: max. 5 kPa				
N°	p.e.o.	N°	p.e.o.	N°	p.e.o.	N°	p.e.o.	N°	p.e.o.		
1		6		11		16					
2		7		12		17					
3		8		13		18					
4		9		14		19					
5		10		15		20					

	Unité	Limite	Mesure	D.9 Procédé acide-eau bouillante	Unité	Limite	Mesure	p.e.o.
	Litres			D.9.1 Prélavage sans addition d'acide	s			
	Litres			D.9.2 Durée nettoyage avec acide	min	> 3		
D.8.3	Quantité d'eau rinçage	Litres		D.9.3 Quantité de produit de nettoyage	ml			
D.8.5.a	Temp. durant lavage principal ¹	°C	>60°C	¹ Transformation de lait fromage cru: Limite ≥ 60 °C pendant au moins 3 min.				
D.8.5.b	Temp. fin lavage principal ²	°C	>50°C	² Recommandation transformation de lait fromage cru: Limite ≥ 60°C				
D.8.6	Quantité produit alcalin	ml		D.9.4 Rinçage sans addition d'acide	min	2-3		
D.8.7	de nettoyage acide	ml		D.9.5 Température 3 dernières minutes	°C	> 76°C		
D.8.8	Nombre de bouchons	n/min	≥ 2	D.9.6 Quantité totale d'eau	Litres			
D.8.9	Eau de rinçage final sans résidus de détergant	<i>oui</i>		D.9.7 Eau de rinçage final sans résidus de déterg.	<i>oui</i>			

D.10 Entretien e.a = entretien accompli

- D.10.1 Nettoyage des robinets à vide et à lait
- D.10.2 Contrôle des raccords
- D.10.3 Nettoyage du régulateur de vide
- D.10.4 Nettoyage des pulsateurs
- D.10.5 Démontage, contrôle et remontage des pièces en caoutchouc
- D.10.6 Nettoyage, contrôle du montage et du fonctionnement des purgeurs
- D.10.7 Nettoyage de la canalisation à air
- D.10.8 Contrôle des pentes des lactoducs, de la canalisation à air principale et des canalisations à air des pulsateurs

D.11 L'installation est conforme aux **directives concernant le montage des installations de traite** *

(Annexe 4 des normes de la branche pour le montage et l'entretien des installations de traite, novembre 2021) * oui ou non

Défauts de l'installation de traite mis en évidence:

D.12 Observations spéciales / Recommendations / Remarques

Legendes: p.e.o. = pas en ordre, e.o. = en ordre, p.c. = pas contrôlé

D.13 Le client a été informé des défauts de son installation de traite: *

Le trayeur était présent lors du contrôle *

* oui ou non

Contrôleur:

Nom / Prénom: _____

Adresse / Lieu: _____

ID:

Date: _____

Signature du contrôleur:

Signature du client:

Supplément: Système de pulsation - avant le service				Canal 1				Canal 2				p.e.o.			
N°	Pulsations /min	Vide maximal dans le CP	Boitement %	A + B %		B % ms		D % ms		A + B %			B % ms		D % ms
Valeur nom.	*		**	*				*							
Limite	± 5 %		< 2 (max. 5)	± 3 (max. 5)	> 30		>150	± 3 (max. 5)	> 30					>150	
1															
2															
3															
4															
5															
6															
7															
8															
9															
10															
11															
12															
13															
14															
15															
16															
17															
18															
19															
20															
21															
22															
23															
24															
25															
26															
27															
28															
29															
30															
31															
32															

* Valeur limite spécifique à la marque

** seulement si la phase de succion est différente entre les quartiers avant et arrière



Supplément: Système de pulsation - avant le service				Canal 1				Canal 2				p.e.o.
N°	Pulsations /min	Vide maximal dans le CP	Boitement %	A + B %	B % ms	D % ms	A + B %	B % ms	D % ms			
Valeur nom.	*		**	*			*					
Limite	± 5 %		< 2 (max. 5)	± 3 (max. 5)	> 30	>150	± 3 (max. 5)	> 30	>150			
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												
11												
12												
13												
14												
15												
16												
17												
18												
19												
20												
21												
22												
23												
24												
25												
26												
27												
28												
29												
30												
31												
32												

* Valeur limite spécifique à la marque

** seulement si la phase de succion est différente entre les quartiers avant et arrière