

**Zeitschrift:** Technique agricole Suisse  
**Herausgeber:** Technique agricole Suisse  
**Band:** 43 (1981)  
**Heft:** 15

**Artikel:** Comparaison des unités trayeuses Happel et standard lors de la traite avec installation de traite en lactoduc  
**Autor:** Flückiger, E. / Martini, F. de  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-1083561>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 05.02.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

# Comparaison des unités trayeuses Happel et standard lors de la traite avec installation de traite en lactoduc

E. Flückiger et F. de Martini

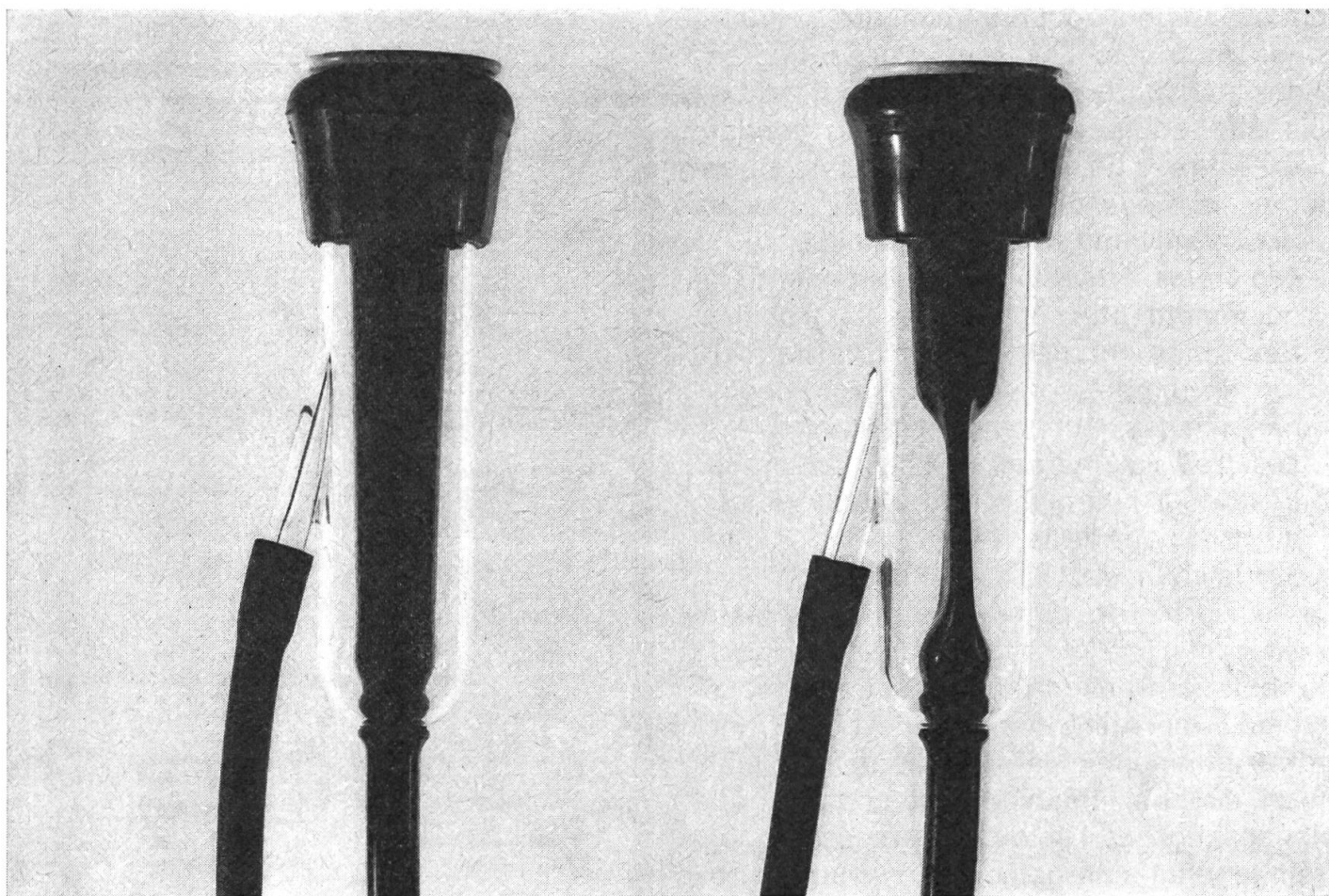
(Station fédérale de recherches laitières Liebefeld, directeur Prof. Dr B. Blanc)

## 1. Introduction

La principale différence entre le système Happel et le système standard réside dans la conception de la phase de massage. Dans le système Happel, le vide à l'intérieur du manchon trayeur est en grande partie supprimé pendant la phase de massage, tandis qu'il reste plus ou moins inchangé dans le système standard. Contrairement à la machine standard, la machine Happel

présente donc de très grandes variations de pression à l'intérieur du manchon trayeur lors de la transition de la phase de succion à la phase de massage.

Malgré une expérience prolongée, on ne sait pas encore définitivement comment apprécier cette différence. Des difficultés techniques et des modifications fréquentes de certains éléments importants du système Happel ont rendu difficile son appréciation pratique. Il n'était pas possible de séparer



Conditions de pression à l'intérieur du manchon trayeur des systèmes standard et Happel.

**Phase de succion** (à gauche): pas de différence essentielle.

**Phase de massage** (à droite): vide à l'intérieur du manchon trayeur et pression atmosphérique dans la chambre de pulsation du système standard; dans le système Happel, pression atmosphérique à l'intérieur du manchon trayeur et surpression dans la chambre de pulsations.

clairement les problèmes dus aux matériaux et ceux causés par le système même. Un essai de courte durée a été effectué pour comparer les deux unités d'après le niveau technique le plus récent en évitant au possible des influences extérieures aux systèmes. Les paramètres comparés étaient notamment les temps de traite, les quantités de lait produites, la santé mammaire et les critères de qualité les plus importants du lait.

## 2. Exécution de l'essai

L'essai a été effectué avec 2 groupes de vaches en changeant une fois le système de traite d'après le plan indiqué au tableau 1.

Ci-après les conditions d'essai les plus importantes:

— **étable d'essai:**

étable nouvelle à stabulation entravée (4 couchers) équipée d'une installation nouvelle de traite en lactoduc de l'Ecole d'agriculture Schwand à Münsingen.

— **animaux d'essai:**

32 vaches Simmental dont 19 croisées avec des taureaux Red-Holstein. 2 groupes de 16 vaches chacun ont été constitués. Les vaches du groupe 1 étaient en moyenne de 4 ans plus jeunes que celles du groupe 2.

— **système de traite:**

système Happel-Vario et système standard; comme système standard on a utilisé le modèle le plus répandu en Suisse. Les deux systèmes répondaient aux cri-

tères techniques les plus récents. Le niveau de vide des deux systèmes était de 45 kPa.

— **contrôle de l'installation de traite:**

le fonctionnement de l'installation de traite était contrôlé au début de l'épreuve et ensuite toutes les 3 semaines par un représentant du fournisseur en présence du chef d'essai. On n'a pas constaté d'importants défauts.

— **temps de traite par groupe:**

le temps de traite par groupe a été mesuré pour une traite effectuée par 2 trayeurs utilisant chacun 2 unités trayeuses.

## 3. Tests et paramètres examinés

L'essai comprit les paramètres et les tests suivants:

— **chaque semaine par groupes d'animaux matin et soir:**

quantité de lait, quantité de lait d'égouttage, durée de la traite, épreuve à la soude caustique, nombre de cellules, matière grasse libre, acides gras libres, nombre de germes total, nombre de germes coliformes.

— **chaque semaine par vache individuelle:**

épreuve de Schalm et nombre de cellules.

— **toutes les 2 semaines par vache individuelle:**

quantité de lait, quantité de lait d'égouttage, durée de la traite.

— **à la fin de chaque période d'essai:**

épreuve de Schalm et examen bactériologique de quartiers positifs à l'épreuve de Schalm.

**Tableau 1: Plan d'essai**

Période d'essai	Système de traite		Dates 1981	Durée de l'essai Semaines
	Groupe 1	Groupe 2		
Période d'adaptation	Happel	Standard	5.1.—18.1.	2
1ère période d'essai	Happel	Standard	19.1.— 1.3.	6
Période d'adaptation	Standard	Happel	2.3.— 8.3.	1
2e période d'essai	Standard	Happel	9.3.—18.4.	6

## 4. Résultats et discussion

En comparant les résultats, il faut prendre en considération que les vaches n'ont pas été traitées simultanément avec les deux systèmes, mais que les unités trayeuses ont été employées l'une après l'autre. Il n'a donc pas été possible d'éliminer des influences conditionnées par le temps (lactation).

### 4.1 Influence sur la quantité de lait (lait de groupe)

Les vaches du groupe 1 ont été traitées avec le système Happel pendant la 1<sup>ère</sup> période d'essai (19.1.—1.3.) et avec le système standard pendant la 2<sup>e</sup> période d'essai (9.3.—18.4.).

Pour le groupe 2, le système standard a été appliqué d'abord et le système Happel en second lieu.

Le tableau suivant donne les quantités de lait obtenues des groupes 1 et 2 avec les systèmes Happel et standard pendant les périodes correspondantes.

**Tableau 2: Quantités de lait de groupe (en kg) obtenues avec les systèmes Happel et standard pendant les périodes d'essai 1 et 2 (Moyennes entre lait du matin et lait du soir)**

Jour de la mesure	Groupe d'animaux 1		Groupe d'animaux 2	
	Période 1 Happel	Période 2 Standard	Période 2 Happel	Période 1 Standard
1	181	161	172	188
2	186	162	170	193
3	185	167	161	197
4	185	153	164	201
5	183	146	160	191
6	180	144	154	189
7	176	148	149	186
8	179	146	151	180
9	171	143	148	175
$\bar{x}_a^*$	181	152	159	189
ET	5	9	9	8

$\bar{x}$  = moyenne arithmétique      ET = écart type

### Conclusions

- La quantité de lait de groupe n'a pas été significativement influencée par le système de traite.

- Dans la 2<sup>e</sup> période d'essai, la quantité de lait des deux systèmes et des deux groupes d'animaux était en moyenne d'environ 30 kg plus basse que dans la 1<sup>ère</sup> période. Cette diminution est imputable à la lactation et en partie peut-être aux conditions ambiantes.

### 4.2 Influence sur la quantité de lait

(lait individuel de chacune des vaches)

Les quantités de lait individuel ont été mesurées avec le nouvel instrument de mesure Milko-Scope MK II. Les chiffres du tableau 3 indiquent la moyenne entre 6 valeurs de quantité de lait individuel par traite.

**Tableau 3: Quantités de lait individuel (en kg) sans lait d'égouttage obtenues avec les systèmes Happel et standard pendant les périodes d'essai 1 et 2 (Moyennes entre 6 valeurs individuelles)**

Vache no	Groupe d'animaux 1		Groupe d'animaux 2	
	Période 1 Happel	Période 2 Standard	Période 2 Happel	Période 1 Standard
1	9,2	8,4	9,3	11,6
2	8,5	6,5	7,5	8,7
3	7,3	6,4	9,6	10,8
4	12,2	11,4	8,3	10,5
5	11,8	10,5	15,2	16,6
6	10,6	8,9	7,4	9,7
7	11,1	8,4	13,6	15,6
8	14,5	11,2	6,3	8,8
9	9,6	7,2	6,9	8,8
10	9,1	8,0	12,7	15,6
11	16,2	14,6	11,4	13,2
12	12,7	10,9	9,6	9,0
13	13,9	12,5	10,8	11,9
14	12,5	9,8	10,5	12,0
15	14,4	11,7	11,6	13,4
16	12,1	9,9	10,7	13,3
$\bar{x}_a$	11,6	9,8	10,1	11,8
ET	2,5	2,3	2,5	2,6

### Conclusions

- La quantité de lait individuel n'a pas été influencée significativement par le système de traite.
- Dans la 2<sup>e</sup> période d'essai, la quantité de lait par vache était en moyenne d'environ 1,8 kg plus basse que dans la 1<sup>ère</sup>

période. Cette diminution est due à la lactation et en partie aux conditions ambiantes.

### 4.3 Influence sur la durée de la traite (par groupes)

Le tableau 4 montre les temps de traite par groupe d'animaux pour les systèmes Happel et standard. Le temps de traite par groupe a été mesuré pour une traite effectuée par 2 trayeurs utilisant chacun 2 unités trayeuses. Les chiffres représentent les moyennes d'une traite effectuée le soir et d'une traite effectuée le lendemain matin.

**Tableau 4: Durée de la traite par groupes (en min.) avec systèmes Happel et standard pendant les périodes d'essai 1 et 2 (Moyennes entre traite du matin et traite du soir)**

Jour de la mesure	Groupe d'animaux 1		Groupe d'animaux 2	
	Période 1 Happel	Période 2 Standard	Période 2 Happel	Période 1 Standard
1	38	34	41	40
2	37	39	46	37
3	37	39	43	39
4	46	40	46	39
5	38	45	49	39
6	36	39	47	37
7	40	32	41	40
8	37	33	39	40
9	37	31	40	37
$\bar{x} \text{ a}^*$	38	37	44	39
ET	3	5	4	1

### Conclusions

— La moyenne de la durée de traite par groupe a été calculée à partir de 9 traites effectuées le soir et de 9 traites effectuées le matin. Pour le système Happel, cette durée n'était significativement plus longue — d'environ 10 % — que dans le groupe 2, composé en majeure partie de vaches plus âgées. Pour le groupe 2, le système Happel a été utilisé pendant la 2e période, dans laquelle la quantité de lait de groupe était d'environ 15 % plus basse que dans la 1ère période.

— La diminution de la quantité de lait n'a pas influencé la durée de la traite.

### 4.4 Influence sur la durée de la traite (par vache)

Les chiffres présentés dans le tableau 5 sont les moyennes entre 6 mesures individuelles.

**Tableau 5: Durée de la traite par vache (en min.) avec systèmes Happel et standard pendant les périodes d'essai 1 et 2 (Moyennes entre 6 mesures individuelles)**

Vache no	Groupe d'animaux 1		Groupe d'animaux 2	
	Période 1 Happel	Période 2 Standard	Période 2 Happel	Période 1 Standard
1	6,2	6,4	10,4	7,2
2	6,0	5,4	10,4	14,3
3	6,6	5,5	10,1	7,5
4	4,4	4,6	7,7	5,0
5	5,6	5,3	10,1	11,1
6	6,8	5,4	5,0	4,0
7	5,7	4,7	7,6	7,7
8	6,2	4,9	5,4	5,3
9	10,3	8,9	4,6	4,4
10	6,1	5,2	4,9	6,8
11	9,6	9,9	8,9	9,5
12	7,4	6,6	8,3	7,7
13	4,9	5,7	9,0	7,2
14	9,0	10,1	8,1	6,9
15	11,1	9,8	6,7	8,4
16	7,4	6,7	6,8	7,7
$\bar{x} \text{ a}$	7,1	6,6	7,8	7,5
ET	1,9	2,0	2,0	2,6

### Conclusions

— La durée de la traite effectuée avec le système Happel était en moyenne 0,3–0,5 min. plus longue.

— Pour les animaux du groupe 1, la durée de la traite était plus longue lorsqu'on utilisait le système Happel, alors que parmi les animaux du groupe 2 (animaux plus âgés) quelques-uns présentaient un temps de traite plus court avec ce même système.

### 4.5 Influence sur le lait d'égouttage (lait de groupe)

Le tableau 6 présente les résultats de lait de groupe de l'égouttage manuel obtenus



avec les systèmes Happel et standard pendant les périodes d'essai correspondantes. Les chiffres représentent des moyennes entre lait du soir et lait du matin.

**Tableau 6: Quantités de lait d'égouttage par groupe (en kg) obtenues avec les systèmes Happel et standard pendant les périodes d'essai 1 et 2 (Moyennes entre lait du soir et lait du matin)**

Jour de la mesure	Groupe d'animaux 1		Groupe d'animaux 2	
	Période 1 Happel	Période 2 Standard	Période 2 Happel	Période 1 Standard
1	3,0	4,3	5,5	8,8
2	3,5	4,2	2,9	6,3
3	3,5	5,1	3,8	8,0
4	2,0	5,8	4,0	6,0
5	3,0	3,3	4,5	5,8
6	3,3	3,3	6,8	9,8
7	2,8	4,5	5,8	7,5
8	2,5	2,0	4,3	6,5
9	2,5	4,0	5,3	7,0
$\bar{x}$ a	2,9	4,1	4,8	7,3
ET	0,5	1,1	1,2	1,4

## Conclusions

- La quantité de lait d'égouttage mesurée par groupe est significativement plus basse après une traite effectuée avec le système Happel; par rapport au système standard, les valeurs sont en moyenne inférieures de 1,2 kg (env. 29 %) dans le groupe 1 et de 2,5 kg (env. 34 %) dans le groupe 2.
- Ces différences sont probablement imputables aux systèmes de traite.

### 4.6 Influence sur le lait d'égouttage (lait individuel)

Les résultats figurant au tableau 7 représentent les moyennes entre 6 mesures individuelles.

## Conclusions

- Les résultats sur la quantité de lait d'égouttage individuel ont tendance à confirmer les valeurs de groupe obtenues avec le système Happel.

**Tableau 7: Quantités de lait d'égouttage manuel par vache (en kg) après la traite avec les systèmes Happel et standard (Moyennes entre 6 mesures individuelles)**

Vache no	Groupe d'animaux 1		Groupe d'animaux 2	
	Période 1 Happel	Période 2 Standard	Période 2 Happel	Période 1 Standard
1	0	0	0,7	0,6
2	0,2	0,3	0	0
3	0,1	0,1	0,2	0,8
4	0	0,1	0,3	0,3
5	0	0	0,1	0,2
6	0	0	0,2	0,2
7	0	0,1	0,6	0,7
8	0,5	0,7	0,4	0,2
9	0,9	0,8	0,1	0,1
10	0	0,1	0,1	0,2
11	0,5	0,1	0,2	0,1
12	0,1	0,9	2,3	3,9
13	0,1	0,1	0,5	0,4
14	0,4	0,5	0,3	0,2
15	0,2	0,6	0,2	0,2
16	0	0,1	0,1	0
$\bar{x}$ a	0,19	0,28	0,39	0,51
ET	0,26	0,31	0,54	0,93

- Ils confirment également que les animaux âgés donnent plus de lait d'égouttage que les jeunes.

### 4.7 Influence sur la santé de la mamelle (lait de groupe)

Le tableau 8 permet de comparer les nombres de cellules de laits de groupe obtenus avec les systèmes Happel et standard. Les chiffres sont des moyennes entre un lait du soir et le lait du matin suivant. Le dénombrement des cellules a été effectué une fois par semaine.

## Conclusions

- Dans le groupe 1, on n'a pas constaté une augmentation du nombre de cellules (qui équivaldrait à une aggravation de l'état de santé mammaire), attribuable au système de traite.
- Dans le groupe 2, dont les animaux plus âgés sont sans doute plus sensibles aux mammites, un léger déclin de la santé

**Tableau 8: Nombre de cellules de laits de groupe (par ml x 1000) obtenus avec les systèmes Happel et standard pendant les périodes d'essai 1 et 2 (Moyennes entre lait du matin et lait du soir)**

Jour de la mesure	Groupe d'animaux 1		Groupe d'animaux 2	
	Période 1 Happel	Période 2 Standard	Période 2 Happel	Période 1 Standard
1	70	30	60	30
2	40	40	30	20
3	20	40	20	200
4	90	40	50	50
5	30	60	140	40
6	80	80	200	40
$\bar{x}_g^*$	48	46	61	46

\*  $\bar{x}_g$  = moyenne géométrique

mammaire (augmentation du nombre de cellules) semblait se préparer surtout dans la période d'utilisation du système Happel. Pour élucider ce problème, on aurait dû prolonger l'essai,

#### 4.8 Influence sur la santé de la mamelle (lait individuel)

Le tableau suivant montre les nombres de cellules de laits individuels analysés chaque semaine. Il s'agit des moyennes arithmétiques entre 6 résultats d'analyse par système de traite et par vache.

#### Conclusions

- Pour obtenir des données sur les rapports entre la technique de la traite et la santé mammaire, il faut faire des essais de longue durée. Des essais de courte durée ne renseignent que sur des modifications très marquées. De tels changements n'ont pas été observés lors de cet essai.
- Dans les deux groupes d'animaux, le nombre de cellules avait tendance à augmenter pendant la 2e période par rapport à la 1ère, indépendamment du système de traite. Cette augmentation était plus prononcée dans le groupe 2, composé d'animaux âgés, que dans le groupe 1 com-

**Tableau 9: Nombre de cellules de laits individuels (par ml x 1000) (Moyennes entre 6 dénombrements individuels)**

Vache no	Groupe d'animaux 1		Groupe d'animaux 2	
	Période 1 Happel	Période 2 Standard	Période 2 Happel	Période 1 Standard
1	78	151	140	35
2	127	81	160	124
3	74	84	242	124
4	98	387	63	30
5	206	266	78	56
6	63	153	62	46
7	79	87	60	41
8	47	65	184	306
9	72	181	384	197
10	114	137	849	312
11	103	127	54	105
12	75	127	113	85
13	64	64	1988	438
14	136	186	75	49
15	60	91	60	33
16	103	67	50	18
$\bar{x}_g$	88	123	137	81

prenant des vaches plus jeunes. Dans le groupe 1, la limite de 350'000 cellules/ml de lait a été dépassée 3 fois pendant la 1ère période (Happel) et 6 fois pendant la 2e période (standard), le nombre total de résultats individuels étant de 96 par groupe d'animaux. Pour le groupe 2, 9 dépassements ont été enregistrés pendant la 1ère période (standard) et 20 dépassements pendant la 2e période (Happel).

- Chez les animaux dont le lait présentait un nombre de cellules accru, aucun signe d'amélioration de la santé mammaire n'a été constaté après remplacement du système standard par le système Happel.

#### 4.9 Influence sur la teneur en matière grasse libre (lait de groupe)

La teneur en matière grasse libre est considérée comme une mesure de la sollicitation mécanique du lait. Le système Happel laisse entrer plus d'air dans le lait que le système standard. En travaillant avec le système Happel, il faut donc

s'attendre à une détérioration plus forte des membranes des globules gras. Le tableau 10 présente une confrontation des taux de matière grasse libre de laits obtenus avec les systèmes Happel et standard. Il s'agit de moyennes entre lait de groupe du soir et lait de groupe du matin.

**Tableau 10: Teneur en matière grasse libre (en %) des laits de groupe obtenus avec les systèmes Happel et standard pendant les périodes d'essai 1 et 2 (Moyennes entre lait du soir et lait du matin)**

Jour de la mesure	Groupe d'animaux 1		Groupe d'animaux 2	
	Période 1 Happel	Période 2 Standard	Période 2 Happel	Période 1 Standard
1	0,15	0,18	0,10	0,25
2	0,15	0,24	0,13	0,25
3	0,11	0,25	0,19	0,21
4	0,26	0,20	0,09	0,29
5	0,21	0,24	0,22	0,18
6	0,19	0,19	0,23	0,20
$\bar{x}$ a	0,18	0,22	0,16	0,23
ET	0,05	0,03	0,06	0,04

## Conclusions

- Le lait de groupe obtenu avec le système Happel ne présentait pas une teneur accrue en matière grasse libre par rapport au système standard.
- Le chemin un peu plus long qu'avait à parcourir le lait du groupe 2, qui était un peu plus éloigné de la chambre à lait, n'a pas influencé ce paramètre.

### 4.10 Influence sur la teneur en acides gras libres (lait de groupe)

La teneur en acides gras libres est également une mesure de la sollicitation mécanique du lait. Lorsque la limite d'environ 1,3 mEq./l de lait est dépassée, le goût peut devenir rance. Les résultats présentés au tableau 11 sont des moyennes entre lait de groupe du soir et lait de groupe du matin, analysés séparément.

## Conclusions

- Pendant la première période d'essai, on a constaté, indépendamment du système

**Tableau 11: Teneur en acides gras libres (mEq./l) de laits de groupe obtenus avec les systèmes Happel et standard pendant les périodes d'essai 1 et 2 (Moyennes entre lait du soir et lait du matin)**

Jour de la mesure	Groupe d'animaux 1		Groupe d'animaux 2	
	Période 1 Happel	Période 2 Standard	Période 2 Happel	Période 1 Standard
1	0,62	0,69	0,72	0,58
2	0,96	0,57	0,55	0,89
3	0,62	0,57	0,67	0,59
4	0,73	0,55	0,58	0,96
5	0,72	0,49	0,66	0,68
6	0,82	0,51	0,61	0,78
$\bar{x}$ a	0,75	0,56	0,63	0,75
ET	0,13	0,07	0,06	0,16

de traite, un taux d'acides gras libres légèrement plus élevé que dans la 2e période.

- Contre toute attente, la quantité plus élevée d'air entrant dans le lait par le système Happel n'avait pas d'influence négative.

### 4.11 Influence sur le nombre de germes total (lait de groupe)

Le nombre de germes total du lait frais immédiatement après la traite dépend de l'état d'hygiène de toutes les surfaces qui entrent en contact avec le lait lors de sa production et de sa conservation. Par conséquent, on ne peut comparer que les laits de la traite du même soir ou du même matin, soit les laits traités après le même nettoyage.

Le tableau 12 contient les nombres de germes de laits ainsi obtenus.

## Conclusions

- Une comparaison des moyennes géométriques montre que l'utilisation alternante des 2 systèmes de traite n'a pas d'effet sur le nombre de germes total du lait de groupe.
- Parmi les 48 valeurs individuelles, 4 dépassaient la limite de 80'000 germes/ml dont 3 pendant la période d'utilisation du



**Tableau 12: Nombre de germes total (en milliers/ml) de laits de groupe obtenus avec les systèmes Happel et standard pendant les périodes d'essai 1 et 2 (Moyennes entre lait du soir (S) et lait du matin (M))**

Période 1		Période 2	
Groupe d'animaux 1 Happel	Groupe d'animaux 2 Standard	Groupe d'animaux 1 Happel	Groupe d'animaux 2 Standard
1,3 S	3,3 S	16,5 S	5,3 S
3,9 M	5,0 M	9,8 M	2,4 M
1160,0 S	1420,0 S	26,0 S	3,2 S
6,1 M	55,0 M	7,5 M	2,4 M
7,6 S	8,3 S	5,5 S	7,1 S
6,1 M	6,4 M	8,6 M	7,0 M
3,8 S	1,0 S	12,1 S	5,1 S
2,5 M	3,7 M	10,8 M	13,3 M
2,5 S	1,5 S	5,0 S	7,0 S
1,5 M	3,4 M	4,0 M	4,5 M
1,8 S	2,0 S	57,0 S	100,0 S
1,8 M	6,7 M	41,0 M	110,0 M
4,9	7,1	12,0	8,3

système standard et 1 pendant celle du système Happel.

- On sait que le nettoyage devient plus difficile à mesure que l'installation de traite vieillit. Comme l'installation nouvelle utilisée pour cet essai n'est en service que depuis peu de temps, une appréciation définitive serait prématurée.
- L'excès de germes constaté confirme que des difficultés techniques dans l'exécution du nettoyage d'installations de traite en lactoduc (effectué dans cet essai sans programmateur) peut conduire à un accroissement immédiat du nombre de germes.

#### 4.12 Influence sur le nombre de germes coliformes (lait de groupe)

Le nombre de coliformes dépend du degré de contamination fécale du lait et de l'état d'hygiène de l'installation de traite. Parallèlement à la détermination du nombre de germes total, on a effectué le dénombrement de coliformes dans le lait de groupe. La moyenne géométrique entre 24 résultats par système de traite était de 43 coliformes/ml pour le lait obtenu avec le système

standard et de 24 coliformes/ml pour le lait traité avec le système Happel. Dans les cas où le nombre de germes total dépassait la limite, le nombre de coliformes s'était également accru.

## 5. Appréciation des deux systèmes par les trayeurs

### Désavantages du système Happel

- Adhérence moins bonne de l'unité trayeuse, surtout lorsque les trayons sont petits et lors de mouvements marqués simultanés des gobelets trayeurs et des animaux (fonctionnement simultané des gobelets trayeurs).
- Entretien et nettoyage de base plus exigeants.
- Contrôles plus fréquents du fonctionnement de l'unité trayeuse (risques accrus lors de fonctionnement défectueux).

### Avantages du système Happel

- Animaux plus tranquilles, se débarrassant moins souvent de l'unité trayeuse, donc meilleure stimulation.
- Adaptation plus facile des jeunes vaches à la traite.

## 6. Résumé et conclusions

16 vaches Simmental par groupe ont été traitées pendant 6 semaines avec le système standard et pendant une période de même durée avec le système Happel. Une installation de traite récemment montée était à disposition pour effectuer cet examen comparatif. On a supprimé au possible les influences qui auraient pu déranger la comparaison des deux systèmes.

Sous réserve d'erreurs, susceptibles de se produire dans les essais de courte durée, les résultats peuvent se résumer comme suit:

- quantité de lait:  
pas de différence significative
- durée de la traite:  
un peu plus longue pour le système Happel
- quantité de lait d'égouttage:  
légèrement plus basse après la traite avec le système Happel
- nombre de cellules:  
pas de différence significative pendant un usage de courte durée (indices d'accroissement avec système Happel?)
- matière grasse libre:  
pas de différence significative
- acides gras libres:  
pas de différence significative
- nombre de germes total:  
pas de différence significative
- nombre de coliformes:  
pas de différence significative
- appréciation des trayeurs:  
meilleure stimulation avec système Happel, adhérence moins bonne de l'unité

trayeuse, besoin accru d'entretien et de contrôles (contrôle de la phase de massage)

Le système Happel prétend diminuer les risques de mammite imputables à la machine à traire. L'examen effectué ne confirme pas cette affirmation. Au contraire, la littérature indique que les conditions de fluctuations telles qu'elles prédominent lors d'une traite avec le système Happel (phase de diminution du vide au trayon par courant opposé au lait) peuvent influencer défavorablement la santé mammaire.

Nous remercions Monsieur H. Schnyder, directeur de l'Ecole d'agriculture de Schwand, et Monsieur G. Gehrig, chef du SICL Berne, d'avoir facilité l'examen comparatif de ces deux systèmes de traite. De même, nous exprimons notre gratitude à Messieurs Bigler, Dubach, Hänni et Zaugg de l'Ecole d'agriculture de Schwand, à Monsieur Siegenthaler du SICL Berne et à Monsieur Graber d'Alfa Laval, Sursee, ainsi qu'à Monsieur Sorgen du VLG Berne pour leurs contributions consciencieuses à la réalisation de l'essai.

## Les sources de courant de soudage

par H. U. Fehlmann, moniteur de cours de l'ASETA

Les postes de soudage fournissent un courant approprié au soudage électrique d'une tension (V) correcte et d'un ampérage (A) présélectionné. En ce qui concerne les genres de courant de soudage, on fait une distinction entre des postes de soudage à courant alternatif et à courant continu.

### Transformateurs de soudage à courant alternatif

Le transformateur de soudage sur secteur alternatif fournit également du courant alternatif pour des travaux de soudage. En principe, il consiste en un noyau en fer doux et deux bobines. La bobine primaire

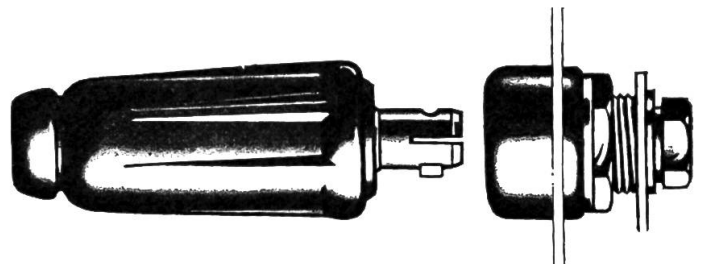


Fig. 1: Raccordements de câbles.

reliée au réseau comporte de nombreuses spires (nombre de spires supérieur). Par le moyen du noyau en fer et de la bobine secondaire (à nombre de spires inférieur), la tension du réseau est abaissée à celle bien inférieure requise pour le soudage, tandis que l'ampérage nécessaire au sou-