

Zeitschrift: Technique agricole Suisse

Herausgeber: Technique agricole Suisse

Band: 80 (2018)

Heft: 11

Artikel: La rentabilité n'est pas évidente

Autor: Düring, Felix / Hunger, Ruedi

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1085906>

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>

La rentabilité n'est pas évidente

Le refroidissement rapide et efficace du lait constitue une condition fondamentale de sa qualité. Une gestion soignée du système de refroidissement peut réduire considérablement la consommation d'énergie et augmenter de ce fait la rentabilité.

Felix Düring et Ruedi Hunger

Lorsque la rentabilité se situe au premier plan, il faut déterminer la quantité de lait à refroidir et sa température. La question de l'utilisation rationnelle de la chaleur produite en découle directement.

Refroidissement du lait

Des quantités considérables d'énergie électrique sont nécessaires dans les fermes laitières, notamment pour refroidir le lait et produire de l'eau chaude. Dans la plupart des cas, un dispositif de refroidissement est utilisé pour le lait, alors que la production d'eau chaude servant au nettoyage du système et des ustensiles de traite se fait avec un boîtier électrique. Bien que les systèmes techniques soient disponibles sur le marché, les dispositifs de refroidissement du lait ne sont que rarement optimisés avec une récupération de chaleur. Le cas échéant, le récupérateur de chaleur s'installe avant le boîtier électrique. L'énergie nécessaire au chauffage de l'eau provient du circuit de réfrigération, puis elle est stockée dans le système.

Différents systèmes de refroidissement

Le lait est refroidi soit complètement dans le tank ou préalablement au moyen d'un refroidisseur à plaques. Dans ce dernier cas, les besoins en énergie du système de refroidissement électrique sont déjà considérablement réduits. Si l'eau ainsi chauffée peut être réutilisée, cela procure des avantages supplémentaires. Une autre variante consiste en un système électrique principal, avec ou sans récupération de chaleur, selon les besoins, et refroidissement direct ou stockage de glace. Le refroidissement direct du lait dans le tank demande beaucoup d'énergie. Le stockage de la glace en nécessite moins, mais sur une plus longue durée, afin de produire suffisamment de

glace et d'eau très froide. Il est avantageux de produire l'eau glacée à tarif réduit pendant la nuit. La récupération de chaleur avec stockage de glace entraîne une consommation électrique légèrement supérieure.

Rentabilité difficile

Les coûts d'investissement pour le tank à lait et les composants de refroidissement varient en fonction de la configuration du système. La consommation d'électricité, comme d'ailleurs l'efficience énergétique, dépend de nombreux facteurs. Il vaut donc la peine de consulter un spécialiste en technique de réfrigération lors de l'achat d'un dispositif de refroidissement du lait et de réaliser une appréciation de coût globale.

Une exploitation produisant 365 000 kg de lait par an doit refroidir environ 500 kg par traite. Le dispositif de refroidissement génère près de 350 l d'eau chaude à une température de 52° C (grossièrement 1 l/lait pour 0,7 l/eauchaude). Comme le refroidissement du lait a lieu pendant et juste après la traite, l'eau chauffée pendant ce temps doit être utilisée en permanence. Un nettoyage efficace des équipements et de la salle de traite nécessite environ 100 l d'eau chaude pour une exploitation de cette taille. Il reste ainsi 250 l d'eau chaude inutilisés. L'eau à 52° C ne suffisant toutefois pas pour garantir un nettoyage fiable, elle doit être chauffée davantage.

L'intérêt économique de la récupération de chaleur sous forme d'eau chaude est

Principe du processus de refroidissement du lait

Un refroidisseur de lait comprend un évaporateur, un compresseur, un condenseur et un détendeur. Dans le processus de refroidissement du lait avec récupération de chaleur, la vapeur du produit réfrigérant est conduite, après compression, dans le condenseur du boîtier à eau, puis dans le condenseur à air. Celui-ci est actionné en fonction de la pression, le ventilateur démarrant lorsqu'une quantité de chaleur insuffisante est libérée dans l'eau. L'agent réfrigérant se condense alors tout en dégagant de la chaleur. Le liquide obtenu passe, après expansion, au travers du détendeur jusqu'à l'évaporateur. Avec l'absorption de la chaleur du lait, l'agent réfrigérant s'évapore à nouveau, ce qui refroidit le lait.

Si le lait est refroidi sans que la chaleur soit récupérée, l'agent réfrigérant passe dans le condenseur à air après compression, puis de nouveau à travers le détendeur jusqu'à l'évaporateur.

La principale différence entre les deux modes de refroidissement est le processus de condensation qui se produit à des températures différentes. La température de condensation est généralement beaucoup plus élevée dans le premier processus que dans le second. Cela s'explique à la fois par la température de l'eau chaude et par celle de l'environnement ambiant. La pression de compression dépend de la température de condensation. Plus la température est élevée, plus la pression requise est importante. Dans le cas du refroidissement du lait avec récupération de chaleur, le compresseur demande davantage d'énergie. Par ailleurs, ce processus prend davantage de temps.

Source: Mjongsu Pak, Haute école spécialisée (Fachhochschule) de Cologne (D)

rendu plus aléatoire en été en raison de la température plus élevée de l'eau fraîche et de l'air. La conséquence est un surplus de chaleur qui ne peut être stocké. C'est aussi le cas dans notre exemple, lorsque les besoins en eau chaude du ménage sont compris entre 150 et 200 l/jour. Mesuré à l'aune de la réalité, le calcul de rendement selon la règle voulant que l'on obtienne environ 0,8 l d'eau chaude pour 1 l de lait s'avère souvent trop optimiste.

Economies d'énergie grâce à l'entretien

Les pannes des systèmes de réfrigération proviennent souvent d'un condenseur mal entretenu. Il est avéré que l'entretien approprié du système de refroidissement permet de diminuer les coûts énergétiques. Les condenseurs/refroidisseurs encrassés, dans lesquels le réfrigérant passe de l'état gazeux à l'état liquide, sont l'un des défauts les plus fréquemment constatés. Des surfaces de

transfert de chaleur propres constituent une condition préalable à un refroidissement efficace. Les influences extérieures, comme la poussière omniprésente en combinaison avec l'humidité, «obstruent» les lamelles. En conséquence, le flux d'air est altéré ou, dans des cas extrêmes, complètement interrompu. Il en résulte une surchauffe du système de réfrigération, des pertes de pression, puis une défaillance du système. C'est pourquoi le condenseur doit être nettoyé à l'air comprimé au moins une fois par an pendant la saison chaude et selon son emplacement. Si le condenseur est très sale, il convient de pulvériser un produit de nettoyage et de laisser agir. Ensuite, il faut bien rincer à l'eau en évitant d'en projeter sur les ailettes de refroidissement.

Conclusion

La récupération de chaleur pour la production d'eau chaude permet d'augmenter l'efficience énergétique dans la

Programme de soutien

Pour économiser de l'électricité, l'organisation AgroCleanTech, la plate-forme de l'efficience énergétique et de la protection du climat dans l'agriculture, ainsi que plusieurs cantons proposent un soutien financier pour l'installation d'un système de récupération de la chaleur du lait pendant son refroidissement. De plus amples informations sur ce programme sont disponibles sur le site Internet d'AgroCleanTech (onglet « Agriculteurs », www.agrocleantech.ch).

production du lait. La rentabilité économique nécessite une planification appropriée et surtout une utilisation judicieuse de l'eau chaude produite, même en été.

Un bon entretien/nettoyage du système de refroidissement prend un peu de temps, mais ne coûte rien et réduit la consommation d'énergie.



Les éléments de refroidissement ne fonctionnent convenablement que s'ils sont entretenus correctement. Photo: Ruedi Hunger