

Zeitschrift: Technique agricole Suisse
Herausgeber: Technique agricole Suisse
Band: 82 (2020)
Heft: 1

Artikel: Interactions entre robot et vaches
Autor: Hunger, Ruedi
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1085376>

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 première rencontre est décisive, mais les vaches s'habituent vite à la présence du robot d'évacuation de fumier. Photo : Lely

Interactions entre robot et vaches

En Suisse, la plupart des vaches laitières sont aujourd'hui détenues en stabulation libre. Celle-ci présente de nombreux avantages ayant trait à l'organisation du travail et fait bénéficier les animaux d'une plus grande liberté de mouvement, toutefois au prix de contraintes techniques et financières accrues. Actuellement, le robot d'évacuation de fumier représente le « summum » en matière de réduction du travail manuel.

Ruedi Hunger

Selon l'Office fédéral de la statistique (mars 2017), en 2015, 73 % des exploitations agricoles suisses étaient spécialisées dans la production animale. Tandis qu'en 2003, seules 31 % des places de vaches étaient situées dans des étables en stabulation libre, leur nombre dépassait la moitié (54 %) dix ans plus tard. Ces dernières années, des sommes importantes ont été investies dans des systèmes de stabulation respectueux du bien-être des animaux. À titre comparatif : près des trois quarts des vaches laitières étaient détenues en stabulation libre dès 2015 en Allemagne.

La stabulation libre offre à l'exploitant des avantages liés à l'organisation du travail et fait bénéficier les animaux d'une plus grande liberté de mouvement dans un environnement plus spacieux. Son inconvénient est l'importante surface en permanence recouverte par un mélange d'urine et d'excréments, produisant de

fortes émissions d'ammoniac. Les aires de circulation humides favorisent les maladies des onglons, d'où l'importance de les débarrasser régulièrement de l'urine et des excréments qui s'y accumulent.

Évacuation du fumier = travail

L'évacuation du fumier et la propreté des étables pour vaches laitières a toujours été un sujet de préoccupation. Bien avant les premiers robots, des études ont été réalisées en vue de déterminer le temps de travail nécessaire de cette opération. Les résultats de ces études ont orienté les agriculteurs en faveur d'un système donné d'évacuation de fumier, et donc d'un système donné de stabulation. Le temps de travail quotidien nécessaire par vache sert de référence objective. Les données du tableau du bas de la page 26 sont basées sur des calculs de 2003, ce qui explique l'absence de robots parmi les méthodes étudiées. Pour nettoyer les sur-

faces planes (couloirs de circulation et parcours extérieurs), on utilisait (et continue parfois d'utiliser) des dispositifs mobiles, tracteur ou motofaucheuse équipés d'une lame, ou des racleurs stationnaires, pliants ou à volets. Dans les petits élevages, les racleurs manuels économiques restent usités. Lorsque le fumier est évacué à la main, l'expérience montre qu'une intervention biquotidienne est suffisante.

Robots d'évacuation du fumier

Les robots évacuateurs remplacent progressivement les outils motorisés (motofaucheuse, etc.) et les racleurs stationnaires. Le robot est particulièrement apprécié dans les stabulations pour laitières avec couloirs à fonds perforés. Typicité suisse, les boxes avec litière profonde sont combinés avec des aires de circulation à surfaces perforées. Faute de recommandations d'utilisation neutres,

bien étayées, le potentiel des robots reste souvent largement sous-exploité.

Les robots d'évacuation alimentés par accus nettoient le caillebotis par raclage et en poussant les excréments à travers les perforations. Par temps chaud et sec, les souillures sèchent, empêchant les excréments de passer à travers les ouvertures du caillebotis. Une possibilité consiste à multiplier les interventions du robot, sachant que le rapport temps de travail/temps de recharge se situe entre 40/60 et 75/25. Selon les modèles, les robots peuvent être équipés d'un dispositif de pulvérisation (réservoir d'eau, pompe, buses). La borne de recharge et, le cas échéant, la prise d'eau sont placées, ensemble ou séparément, dans la partie protégée du couloir de circulation. Si nécessaire, le robot accoste automatiquement aux deux stations.

Les robots, qui pèsent entre 300 et 700 kilos, évoluent à des vitesses allant de 3 à 10 mètres/minute. La lame équipant les robots a une largeur de 0,85 à 2 mètres, et la capacité de nettoyage évolue dans les mêmes proportions. Le temps de nettoyage total se situe ainsi dans un rapport de 1 à 6 (Albrecht; 2016). L'entretien des logettes reste manuel.

Pilotage

Les robots d'évacuation peuvent être pilotés de différentes manières. On peut incorporer dans le caillebotis des transpondeurs permettant au robot de s'orienter. Des capteurs et des systèmes de navigation supplémentaires peuvent le guider le long des parois, bordures, etc., ou à une distance définie par rapport à ces der-



L'interaction entre robot et vaches est rarement conflictuelle. Photo : DeLaval

nières. Des capteurs à ultrasons mesurent en continu la distance par rapport à un mur ou une clôture, tandis qu'un gyroscope assure la trajectoire correcte dans les virages. Le robot se rend automatiquement à la borne de recharge et, si nécessaire, à la prise d'eau. L'utilisateur dispose d'une application de pilotage lui permettant de commander ou reprogrammer le robot par bluetooth ou wifi depuis son smartphone.

« Relation » animal/robot

Des observations concordantes montrent que les vaches s'habituent rapidement à la présence du robot d'évacuation de fumier. Une étude du comportement des vaches face au robot, menée par Agroscope Tänikon (Leinweber, Zähner, Schrader), a classé 72 % des 370 réactions étudiées dans la catégorie « évitement ». Lorsque le robot se trouvait encore à plus

d'un mètre des animaux, 16 % d'entre eux ont manifesté de la « curiosité » et 11 % ont quitté le cornadis. Plusieurs vaches ont réagi seulement après que le robot leur avait touché les jambes. Les animaux couchés ont le plus souvent simplement manifesté leur intérêt en bou-

« Les vaches apprennent à anticiper les mouvements du robot et à l'éviter. »

geant un peu les oreilles à son passage. Aucun mouvement de retrait dans une logette n'a été observé pendant son déplacement. Les chercheurs en ont conclu qu'après une phase de familiarisation, les animaux étaient en mesure d'anticiper les mouvements du robot et de l'éviter.

Évaluation d'un robot d'évacuation de fumier

L'institut Agroscope, à Tänikon, a réalisé des essais d'évacuation de fumier dans son étable de vaches laitières dédiée aux expérimentations sur les mesures d'émissions. L'étable a été divisée en deux compartiments identiques hébergeant chacun 20 vaches laitières. Les couloirs de circulation des aires d'affouragement et de repos étaient réalisés en caillebotis béton avec un revêtement en caoutchouc. Les vaches étaient installées dans des logettes profondes garnies d'un matelas paille et fumier. L'affouragement s'effectuait par rations partielles mélangées, complémentées par des correcteurs, préparées dans la remorque mélangeuse. Le robot utilisé était un Lely « Discovery 90 SW ». Pour évaluer ses interventions,

les essais ont été calqués sur les mesures d'émissions réalisées simultanément. Six variantes de fréquence de nettoyage et l'utilisation d'eau ont été définies. Un quadrillage a été appliqué pour estimer le degré de salissure des aires de circulation. Les auteurs ont étudié en même temps la réaction des animaux à l'action du robot d'évacuation de fumier. La consommation d'eau et d'électricité a été relevée pour calculer les coûts annuels. Une description complète des essais (Leinweber, Zähner, Schrader) et les résultats détaillés ont été publiés dans *Landtechnik Online* (vol. 74, N° 3, 2019), www.landtechnik-online.eu

Formation d'une couche glissante

Dans certaines circonstances, les systèmes mécaniques d'évacuation de fumier favorisent la formation d'une couche lubrifiante qui rend le sol glissant sur les surfaces planes et sur le caillebotis. Ce phénomène se produit notamment dans les environnements secs (climat estival) ou lorsque les effectifs de bétail sont insuffisants, mais aussi dans les étables aux couloirs de circulation larges ou trop bien ventilés. Cette couche rend le sol glissant, le risque de patinage augmentant ainsi pour le bétail et pour les hommes. Le robot d'évacuation de fumier, même s'il effectue un plus grand nombre de cycles de nettoyage que d'autres systèmes, n'échappe pas à ce phénomène. Des essais réalisés par Agroscope à Tänikon ont



Les surfaces restent propres et sèches lorsqu'elles sont nettoyées plusieurs fois par jour. Photo : GEA

toutefois établi que la pulvérisation d'eau réduisait sensiblement la formation de cette couche lubrifiante.

Un phénomène paradoxal

De prime abord, on aurait pu penser que l'eau aurait pour effet de rendre le sol encore plus glissant. Pourtant le robot d'évacuation de fumier peut réduire la formation d'une couche glissante par des cycles de nettoyage plus fréquents, et par la pulvérisation d'eau juste avant le racleur. Les deux méthodes sont encore plus efficaces si elles sont combinées. Le risque de formation d'une couche glissante est particulièrement élevé dans les couloirs transversaux, soit sur 10 % à 20 % de la surface de l'étable.

Les surfaces glissantes sont dangereuses pour les vaches, qui risquent de déraiser pendant leurs déplacements ou lorsqu'elles se font pousser par des congénères. La situation est particulièrement critique lorsqu'une vache se tient sur trois pattes, par exemple pour se lécher certaines parties du corps, et se trouve alors en situation d'équilibre instable. Il est cependant vrai que les vaches évitent normalement de pratiquer des « soins corporels » de ce genre lorsqu'elles se trouvent sur une surface glissante.

Consommation d'eau et d'électricité

La consommation d'eau et d'électricité dépend de la fréquence des cycles de nettoyage (faible, optimale, élevée) et du type de litière (paille longs brins, paille hachée). Selon des essais spécifiques conduits par Agroscope, la consommation moyenne d'électricité se situe entre 14,6 kWh et 34,7 kWh par vache et par an, soit un coût compris entre 2,30 et 5,60 francs par vache et par an.

La consommation d'eau dépend également de la fréquence des cycles de nettoyage et du type de litière. Elle se situe entre 1,6 et 5,9 m³ par vache et par an, ce qui représente 1,90 à 7,10 francs par vache et par an. L'eau utilisée se retrouve finalement dans le lisier et peut dans certains cas faire dépasser

les capacités de stockage. Malgré le surcoût qui en résulte, les avantages d'une surface moins glissante et d'émissions d'ammoniac plus basses l'emportent. L'étude ne dit pas dans quelle mesure le surplus de lisier et les pertes d'ammoniac lors de l'épandage au champ compensent les économies d'émissions à l'étable.

Conclusion

En Suisse, la détention en stabulation libre figure parmi les systèmes favorisés d'élevage de vaches laitières. Les robots d'évacuation

de fumier continueront à s'implanter, même s'ils ne fonctionnent pas selon le principe du « start and forget » (démarrer et oublier). En effet, une partie du temps économisé par rapport au nettoyage manuel doit être consacré à l'observation, au réglage et à la programmation du robot. Il importe en outre d'inspecter régulièrement les surfaces nettoyées et, le cas échéant, de prendre les mesures appropriées pour éviter la formation de couches glissantes, sans toutefois perdre de vue le volume supplémentaire de lisier qui en résulte. ■

Facteurs susceptibles d'influencer les différentes fonctions d'une installation d'évacuation du fumier

Conditions	Fonctions de l'installation d'évacuation du fumier	Résultat
Agencement du bâtiment Réalisation technique Type de litière, utilisation d'eau Température Séparation solide/liquide		Qualité du nettoyage Sécurité du travail Sécurité de fonctionnement Bien-être des animaux Émissions

Avantages et inconvénients des différents systèmes d'évacuation du fumier du point de vue de la technologie et de l'organisation du travail (source : Rapport FAT 619/2004)

Systèmes de stabulation, procédés	Avantages	Inconvénients	Temps de travail par vache
Stabulation entravée avec couches courtes et grilles	Aucun équipement mécanique n'est nécessaire.	Ne peut être utilisé qu'avec de petites quantités de litière, nécessité éventuelle d'une conduite de rinçage.	Au moins 2 à 2,7 unités de main d'œuvre (UMO) par vache et par jour (Ø de 20 à 100 vaches)
Stabulation entravée avec couches courtes et évacuation va-et-vient	Fonctionne presque automatiquement. Seul le nettoyage des couches est nécessaire.	Mécanisme sensible	
Stabulation libre à logettes, racleur pliant	Peu de frais de construction. Convient pour des largeurs de couloir variables. Faible obstacle pour les animaux.	A besoin d'une voie d'ouverture. Nécessité d'un axe d'évacuation en ligne droite. Sujet aux réparations et sensible au gel.	
Stabulation libre à logettes, racleur à volets	Peu de frais de construction. N'a pas besoin d'une voie d'ouverture. La hauteur de construction permet de gros volumes de fumier.	Nécessité d'un axe d'évacuation en ligne droite. Sensible à la surcharge unilatérale. Sujet aux réparations et sensible au gel.	Au moins 0,7 à 1,3 UMO par vache et par jour
Stabulation libre à logettes, caillebotis	L'urine s'écoule rapidement, sols relativement secs.	Frais de construction élevés. Passage des machines difficile sur les caillebotis. Ne peut être utilisé qu'avec de petites quantités de litière. Nécessité éventuelle d'une conduite de rinçage.	
Stabulation libre à logettes, dispositif mobile	Système très souple (à utiliser pour le nettoyage de l'aire d'exercice). L'agencement de l'étable peut être flexible (solutions d'aménagement).	Part élevée de temps de préparation. Charge de travail physique parfois importante. En partie sensible au gel. Nécessité d'isoler les animaux.	Au moins 1,1 à 2,6 UMO par vache et par jour



Technique Agricole

Bien s'informer pour bien investir
Le magazine pour les pros de technique agricole

« Les lecteurs recrutent des lecteurs »

« Les membres recrutent des membres »



winkler
Das passt.

Recrutez nouveau membre de l'ASETA ou un nouvel abonné et recevez en prime huit bombes aérosols de haute qualité: zinc-aluminium, nettoyant pour freins, lubrifiant adhésif, contact, multifonctionnel, dérouillant, soin du cockpit et des plastiques et spray silicone d'une valeur de plus de CHF 75.-, livrés gratuitement à votre adresse (dès réception du paiement du nouveau membre ou abonné).



www.agrartechnik.ch

Commander dès maintenant

☐ Je suis membre de l'ASETA ou abonné et je reçois chaque mois le magazine **Technique Agricole**.

Numéro de section/membre

Nom, prénom

Adresse

NPA, lieu

E-Mail

Téléphone

Date

Signature

☐ Je commande un nouvel abonnement pour la personne suivante et bénéficie de l'offre de bombes aérosols.

Nom, prénom

Adresse

NPA, lieu

E-Mail

Téléphone

Deviens membre de la section

(Cotisation annuelle selon la section de CHF 80.- à CHF 105.-
Abonnement seul: CHF 110.- par an)

Découper immédiatement et envoyer à

Association suisse pour l'équipement technique de l'agriculture ASETA, Ausserdorfstrasse 31, CH-5223 Riniken