

**Zeitschrift:** Technique agricole Suisse  
**Herausgeber:** Technique agricole Suisse  
**Band:** 65 (2003)  
**Heft:** 3

**Artikel:** Conforts des voies de circulation pour bovins : les détails sont importants  
**Autor:** Steiner, Beat / Caenegem, Ludo Van  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-1086313>

#### **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>**

# RAPPORTS

# FAT

Station fédérale de recherches en économie et technologie agricoles (FAT), CH-8356 Tänikon TG, Tél. 052 368 31 31, Fax 052 365 11 90

## Confort des voies de circulation pour bovins – les détails sont importants

Beat Steiner et Ludo Van Caenegem, Station fédérale de recherches en économie et technologie agricoles (FAT), Tänikon, CH-8356 Ettenhausen

**Beaucoup d'éleveurs se demandent comment il peuvent assainir des voies de circulation trop glissantes ou trop abrasives. Comment faut-il construire des radiers nouveaux afin de diminuer les maladies des onglands et d'augmenter le confort de l'animal lorsqu'il se tient debout ou se déplace?**

**Voici un résumé du rapport FAT 594. Commandez ce rapport sous le numéro de téléphone 052 368 31 31 ou par E-mail: [doku@fat.admin.ch](mailto:doku@fat.admin.ch).**

### Rechercher des sols adaptés aux onglands

Outre l'alimentation, les soins dispensés aux pieds et la génétique, les voies de circulation exercent elles aussi une influence importante sur la santé des onglands. Le bien-être de l'animal lorsqu'il se tient debout et lorsqu'il se déplace influence sa consommation alimentaire et son activité physique. La part des maladies des onglands parmi les causes responsables de l'élimination des vaches laitières augmente en permanence depuis plusieurs années et représente actuellement près de 10%.

Souvent, on surestime la différence entre les voies de circulations en dur et les voies

de circulation perforées sur le plan de la santé des onglands. Tandis qu'on observe nettement plus de contusions et d'ulcères sur la sole de l'onglon avec les surfaces perforées, la pourriture du bulbe est plus fréquente dans les stabulations libres équipées de voies de circulation en dur. Ces observations confirmont donc qu'il est nécessaire de nettoyer efficacement les voies de circulation et ce, plusieurs fois par jour. Lorsque la pose est appropriée et le nettoyage adéquat, les surfaces de circulation en dur et perforées ont un effet semblable sur la santé des onglands.

Le caractère antidérapant des voies de circulation est important non seulement pour les animaux. Il l'est aussi pour la personne qui s'en occupe. Pour éviter les sur-



*Le rouleau métallique utilisé pour le profilage doit présenter un gros diamètre. Grâce aux supports (coffrage et/ou rails de guidage), le rouleau peut rester sur la surface pendant les temps d'attente.*

charges ponctuelles sur la sole et la paroi des onglons, il faut cependant éviter tout élément acéré ou saillant. Avec les revêtements déformables, la paroi de l'onglon peut avoir tendance à s'enfoncer légèrement comme sur les sols naturels, ce qui évite les charges ponctuelles extrêmes.

### Mise en place de voies de circulation neuves

Pour des sols en dur le caractère antidérapant doit être assuré par la rugosité de la surface. Cette dernière se présente comme un paysage de cratères (d'un point de vue microscopique). L'effet antidérapant est obtenu par des dépressions et des sommets qui forment un espace où la saleté peut s'insérer. On distingue deux niveaux de rugosité: la micro- et la macrorugosité. Les revêtements doivent présenter une macrorugosité minimale, pour rester adhérents même lorsque les sols sont très encaissés. Avec le béton, la macrorugosité est obtenue par des étapes de traitement supplémentaires: empreinte dans le béton frais, fraisage dans le béton durci.

### Béton

La variante la plus avantageuse sur le plan des coûts est une solution qui offre également la possibilité d'effectuer une partie des travaux par soi-même. Elle consiste à poser une simple dalle en béton. Pour que le béton satisfasse toutes les exigences (qu'il soit portant, durable, antidérapant, facile à nettoyer), la fabrication et la mise en place doivent satisfaire des exigences de qualité élevées.

### Exigences élevées en ce qui concerne la résistance à l'usure

Les sols qui présentent une résistance élevée à l'usure exigent un béton très résistant, qui doit être post-traité suffisamment longtemps (tab. 1). La classe de résistance doit atteindre au moins C30/37 (classe selon SIA 162.001, correspond à l'ancienne classe B35). Etant donné la faible résistance à l'usure de la pâte de ciment, le ciment doit être limité à la quantité nécessaire. Par ailleurs, il est recommandé d'utiliser si possible des mélanges pauvres en sables et en cavités à base de granulats résistants (graviers). Le rapport eau-ciment doit être aussi bas que possible (< 0,5 kg eau/kg de ciment). Lors de la pose, le béton contient environ 10 % d'air. Le béton n'est donc pas compact. Le vibrage est une opération qui permet d'évacuer l'air et de compacter le



*Les sols en dur obtiennent leur effet antidérapant par la rugosité de la surface, les tapis en caoutchouc par l'élasticité, qui permet aux onglons de s'enfoncer.*

béton. Cette opération ne doit se poursuivre que jusqu'à obtention d'une surface fermée exempte de poches d'air. Un vibrage trop long amène l'eau et le lait du ciment à la surface, ce qui réduit considérablement la résistance de cette dernière. La résistance du béton C30/37 (B 35) à l'usure est 20 à 30% supérieure à celle d'un béton C20/25 (B 25). Un béton de qualité C30/37 ne peut être fabriqué que dans une usine à béton. Sur le chantier, il faut absolument éviter tout apport d'eau, car cela détériore nettement la qualité du béton.

### Post-traitement du béton

Pour durcir et atteindre les propriétés recherchées, le béton a besoin d'un certain temps et doit bénéficier de certaines conditions. Pour qu'il dispose de l'humidité nécessaire à son durcissement, il doit être maintenu humide suffisamment longtemps. Sachant que les 2 cm supérieurs ne contiennent que 4 l d'eau par m<sup>2</sup>, l'eau nécessaire pour l'hydratation peut évaporer en très peu de temps. Les conséquences sont les suivantes:

- Les grains de ciment humides sèchent et perdent leur effet collant. Ils se transforment en poussière inerte. Il ne sert plus à rien d'humidifier le béton à posteriori.
- Importante formation de fissures en surface.
- Baisse de la résistance du béton à la compression et à l'usure.

Dès que le béton a fini de sécher et «brille», il doit faire l'objet d'un post-traitement:

Il existe plusieurs possibilités:

- On peut le recouvrir d'un film plastique.
- On peut vaporiser un produit anti-évaporation (Curing-Compound).
- On peut vaporiser de l'eau sur la surface. Il n'est conseillé d'opter pour ce traitement que lorsque toute la surface de béton peut être vaporisée sans grandes différences de températures entre la surface du béton et l'eau.

La durée du post-traitement dépend des conditions météorologiques, ainsi que de la composition du béton (type de ciment, rapport eau-ciment). Il est recommandé de respecter une durée de traitement minimum de cinq jours. Lorsque les températures et l'humidité relative sont basses et/ou les rayons du soleil ardent et/ou le vent fort, le traitement doit durer au moins huit jours.

**Tab. 1: Caractéristiques d'un béton résistant à l'usure**

Classe de béton	min. C30/37 (B35-25), mieux C35/45 (B40-30)
Rapport eau-ciment	0,48 (< 0,50) (utiliser du plastifiant réducteur d'eau)
Granulat	0-32 mm, si profilé 0-16 mm dans la zone granulométrique 3-11 mm, roche dure concassée
Epaisseur de la dalle	12-20 cm suivant la charge (animaux, tracteur)
Pose	Dans les 100 min. qui suivent sa fabrication, sinon ajouter un retardateur. Vibrer brièvement.
Post-traitement en fonction des conditions météorologiques	<10 °C temps sec: 8 jours >10 °C temps sec: 5 jours

# CONFORT DES VOIES DE CIRCULATION POUR BOVINS – LES DÉTAILS SONT IMPORTANTS

Pour les informations plus détaillées voir le rapport FAT 594



Granulé en caoutchouc intégré dans la couche de béton supérieure. Pour réduire l'usure, la technique d'évacuation du fumier doit pouvoir être utilisée de manière à ménager le revêtement.



Le moment pour profiler le béton est déterminé en testant avec le doigt. Ce moment peut varier considérablement en fonction des conditions de livraison et de pose.

## Amélioration de la surface en béton frais

Le caractère antidérapant et la résistance à l'usure de la surface peuvent être améliorés en incorporant des matériaux à résistance mécanique élevée dans le béton frais. Il est recommandé d'employer des granulats durs concassés avec une granulométrie de 0,4 à 1,6 mm. Leur quantité ne devrait pas dépasser 3 kg par m<sup>2</sup>, pour que l'usure des ongloins ne soit pas trop élevée.

Une autre variante permettant d'améliorer le caractère antidérapant de la surface consiste à incorporer des granulés en caoutchouc à la surface selon une quantité d'env. 2 à 2,5 kg par m<sup>2</sup>. Pour la pose d'un revêtement de 4 cm d'épaisseur, il est recommandé d'utiliser entre 5 et 5,5 kg de granulés par m<sup>2</sup>. Les nouveaux revêtements à base de granulés en caoutchouc sont très antidérapants lorsqu'ils sont propres. Pour éviter l'usure, le système d'évacuation du fumier devrait travailler de manière à ménager le revêtement (en respectant une distance minimale entre le sol et la hauteur de la lame du racleur).

## Profilage de la surface

Comme la microrugosité du béton diminue souvent très rapidement et qu'il faut compter avec d'importantes souillures, le

caractère antidérapant de la surface doit être compensé par une macrorugosité durable et élevée obtenue par profilage. Le profilage doit être conçu de manière à ce que les ongloins ne puissent pas glisser quelle que soit la direction. Les études effectuées jusqu'ici ont montré que le modèle en losange convient le mieux et aux vaches et aux racleurs d'évacuation du fumier. En cas de profilage du béton frais, la distance entre les rainures doit être d'environ 15 cm, pour que le pourcentage de zones planes soit suffisamment important. Quel que soit le profil, la largeur des rainures doit être d'environ 10 mm. Une profondeur minimale de 5 mm suffit. Pour le profilage avec l'empreinte ou le rouleau, il convient d'utiliser des barres rondes.

### Adapter le bétonnage au profilage

Il s'agit d'imprimer le profil dans le béton frais en train de prendre. Avec une granulométrie de 0 à 32, l'impression du profil crée des trous à la surface du béton. C'est pourquoi les grains de 0 à 16 conviennent mieux. Le béton doit si possible être seulement aplani; un talochage intensif le rend trop lisse. Il suffit de tester avec le doigt pour déterminer le moment idéal pour le profilage: le béton doit commencer à prendre. Suivant la température et les conditions de livraison, cette phase peut commencer une demi-heure à deux heures après la pose du béton. Il existe plusieurs techniques de profilage.

### Profilage à l'empreinte ou au rouleau

Le profilage à l'empreinte consiste à imprimer une grille, une plaque ou une planche avec le profil correspondant dans le béton frais. La structure la plus légère possible facilite le travail. Pour que le béton ne colle pas à l'empreinte, il est nécessaire d'huiler préalablement cette dernière.

Pour les surfaces plus importantes, comme les couloirs et les aires d'exercice, la technique du rouleau a fait ses preuves. Cette technique consiste à pousser un rouleau en acier d'un diamètre de 60 cm, opération qui peut être réalisée à la main même sur les grandes largeurs. Pour éviter les inégalités, le rouleau s'appuie latéralement soit sur le coffrage et/ou le profil de guidage du racleur. Ce procédé garantit une profondeur de pénétration régulière du profil et le rouleau peut rester sur la surface pendant les temps d'attente. Avant de passer le rouleau, on peut recouvrir la surface d'un film plastique (0,007 mm). Le film de couverture évite que le béton ne colle au rouleau, lisse les transitions des rainures et empêche finalement que la surface ne sèche trop rapidement. Pour pouvoir profiler efficacement le béton frais, il vaut la peine de faire un test au préalable à l'extérieur de la voie de circulation.

### Amélioration la durabilité grâce au passage du balai

Un coup de balai professionnel permet également d'obtenir une surface antidérapante. Par le passé, l'usure était cependant trop importante avec les fines rai-



Un modèle d'empreinte ouvert permet de contrôler le travail et de bien faire coïncider l'empreinte avec la surface déjà profilée.

nures et l'effet de rugosité disparaissait au bout de quelques années. Un béton très résistant et une pose optimale permettent aujourd'hui d'augmenter légèrement la durée de vie des rainures. Pour que les rainures soient régulières et suffisamment profondes (environ 2 mm), il est indispensable d'utiliser un balai métallique.

10x10 cm). La surface des pavés est toutefois peu rugueuse et les joints ne laissent pas suffisamment d'espace libre pour évacuer les importantes souillures caractéristiques des aires d'affouragement. Les dispositions de la protection des eaux et leurs répercussions sur la mise en place des éléments, des plaques et des pavés doivent être étudiées au préalable.

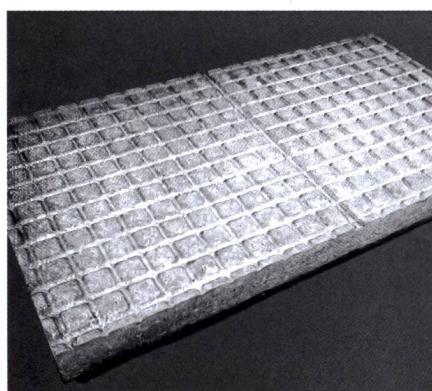
### Eléments en béton, plaques pour sols d'étables et pavés de raccord

Grâce à une fabrication en usine, cette méthode permet d'obtenir un béton homogène de très haute qualité. Le profilage peut être effectué de manière optimale. La planitude des éléments et la régularité de la déclivité constituent d'autres avantages de cette méthode. Les plaques de revêtement d'étables (par exemple Stallit) ont en principe les mêmes avantages que les éléments en béton. Différentes plaques traditionnelles présentent toutefois une faible résistance à l'usure. Des difficultés peuvent également apparaître lorsque la technique d'évacuation du fumier n'est pas suffisamment adaptée. Enfin, la pose à l'aide de mortier représente une lourde charge de travail.

L'utilisation de petits pavés de raccord permet d'améliorer la sécurité des déplacements grâce au quadrillage serré des joints (par exemple, forme en S ou

### Asphalte coulé et béton bitumineux

L'asphalte coulé est étanche à l'eau et résistant à la saumure. Les agrégats sont



Avec les éléments en béton préfabriqués, le profilage peut être effectué de manière optimale. Cette méthode permet également d'obtenir une qualité de béton homogène et une surface plane (exemple de produit: Plusvloer (NL)).

faits de matériaux concassés. L'infrastructure doit être plane, car avec l'asphalte coulé, on ne peut apporter que de légères corrections en ce qui concerne la déclivité et la planitude. L'asphalte coulé est posé à l'état liquide à une température d'environ 230 °C. Le respect de la température sur le chantier est décisif pour la qualité et la durabilité de la rugosité superficielle. L'entreprise contractée doit disposer de suffisamment d'expérience en ce qui concerne les voies de circulation dans les étables et doit garantir une pose professionnelle.

La surface n'est antidérapante que lorsqu'elle est propre et humide. C'est pourquoi les exigences relatives à la technique de nettoyage sont très élevées. L'asphalte coulé ne convient pas pour les zones extérieures à cause de l'influence des facteurs météorologiques (dessiccation, gel).

### Revêtements avec des mélanges à base de sable et de résine

Les revêtements à base de résine époxyde et de sable sont de plus en plus employés dans les salles de traite, et quelquefois dans les aires d'attente et les voies de circulation. Ces revêtements posent des exigences élevées en ce qui concerne la qualité du nettoyage, car ils ne présentent que peu d'espace libre où pourrait se nicher la saleté. C'est pourquoi il est recommandé d'employer des mélanges de sable dont une partie au moins présente des grains de 0,5 à 1,6 mm. L'utilisation de tels revêtements dans les stabulations libres équipées de systèmes mécaniques d'évacuation du fumier est problématique pour des questions d'usure.

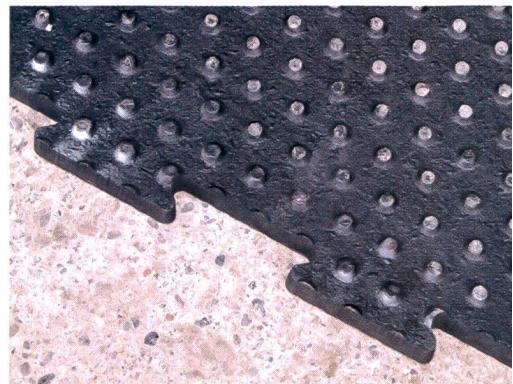
### Voies de circulation déformables en caoutchouc

Les voies de circulation en caoutchouc sont censées répondre aux besoins des bovins, car elles permettent d'avoir des surfaces déformables. Les études effectuées sur des caillebotis avec revêtement en caoutchouc montrent que les surfaces déformables exercent une influence positive sur les déplacements, le confort des vaches laitières, ainsi que sur la santé de leurs onglands. Pour permettre aux animaux de se déplacer avec la sécurité vou-

# CONFORT DES VOIES DE CIRCULATION POUR BOVINS – LES DÉTAILS SONT IMPORTANTS

lue, les onglands doivent pouvoir s'enfoncer dans les tapis en caoutchouc. Avec les produits proposés actuellement, ce résultat ne peut être atteint que lorsque les tapis présentent des vésicules spéciales sur la face inférieure. Les tapis et les voies en caoutchouc doivent être bien raccordés à l'infrastructure, pour ne pas se soulever ou ne pas être endommagés par les systèmes d'évacuation du fumier. Les voies de circulation en caoutchouc représentent une nouvelle solution dont on ne peut pas encore évaluer la durabilité.

*Des vésicules spéciales sur la face inférieure des tapis en caoutchouc leur confèrent un caractère déformable. Les tapis en caoutchouc doivent être bien raccordés à l'infrastructure, pour ne pas se soulever ou ne pas être endommagés par les systèmes d'évacuation du fumier.*



## Comparaison du coût de différentes variantes de sols

La comparaison du coût de différentes nouvelles variantes montre que les investissements comme les coûts totaux varient considérablement. Les coûts totaux portent sur l'amortissement, les taux d'intérêt (3,5%) et les éventuels travaux de réparation pendant toute la durée d'utilisation. Sur ce point, on est parti du principe que toutes les variantes avaient la même durée de vie, soit 15 ans. Pour certains revêtements (Merostep, résine époxyde, PUR, matelas en caoutchouc),

cette hypothèse repose sur les données fournies par le fabricant et n'a pas pu être vérifiée dans la pratique par manque d'expérience. C'est pourquoi les résultats doivent être interprétés avec précaution. Dans les variantes «béton coup de balai» et «béton profilé», la rugosité est améliorée au bout de 6, 9 et 12 ans. Malgré l'augmentation de la qualité du béton (B40/30) et le rétablissement périodique de la rugosité, ces surfaces comptent parmi les meilleur marché.

Taux d'intérêt 3,5%. Renchérissement de la construction 2,0%.

Coûts totaux après 15 ans, compte tenu du renchérissement de la construction et des taux d'intérêt du capital investi.

	Coûts des matériaux	Prix Entrepreneur	Assainissement	Coûts totaux après 15 ans
				CHF/m <sup>2</sup>
12 cm de béton B40/30 WD, 0-32 Lit de gravier compacté: 20 cm	Sol en béton avec roche dure concassée si possible, coup de balai	40	67	Rétablissement de la rugosité au bout de 6, 9, 12 ans 116
12 cm de béton B40/30 WD, 0-16 Lit de gravier compacté: 20 cm	Sol en béton avec roche dure concassée si possible, profilage	43	71	Rétablissement de la rugosité au bout de 6, 9, 12 ans 121
3 cm d'asphalte coulé 12 cm de béton B30/20, 0-32 Lit de gravier compacté: 20 cm	Sol en béton avec revêtement de 30 mm en asphalte coulé	94	118	Aucun assainissement prévu 159
4 cm de revêtement Merostep 12 cm de béton B30/20, 0-32 Lit de gravier compacté: 20 cm	Sol en béton avec revêtement de 40 mm en Merostep	55	101	Sans assainissement éventuel, durabilité inconnue 136
12 cm B40/30 WD + caoutchouc Lit de gravier compacté: 20 cm	Sol en béton avec granulé en caoutchouc taloché	50	78	Sans assainissement éventuel, durabilité inconnue 105
3 mm de résine époxyde 12 cm de béton B35/25, 0-32 Lit de gravier compacté: 20 cm	Sol en béton avec revêtement de résine époxyde (pas dans les couloirs équipés de racleurs)	84	128	Aucun assainissement prévu 172
2 mm PUR 12 cm de béton B35/25, 0-32 Lit de gravier compacté: 20 cm	Sol en béton avec revêtement de polyuréthane (pas dans les couloirs équipés de racleurs)	62	105	Aucun assainissement prévu 141
12 cm Plusvloer profilé 5 cm de béton 150 recyclé Lit de gravier compacté: 20 cm	Dalles en béton profilé préfabriquées (Plusvloer) avec kit de joints	96	141	Etanchéité et durabilité inconnues 190
12 cm Plusvloer profilé 12 cm de béton B35/25 WD, 0-32 Lit de gravier compacté: 20 cm	Dalles en béton profilé préfabriquées (Plusvloer) sur sol en béton	106	144	Durabilité inconnue 194
Tapis en caoutchouc 12 cm de béton B35/25 WD, 0-32 Lit de gravier compacté: 20 cm	Sol en béton avec tapis en caoutchouc (vésicules sur la face inférieure)	113	145	Durée de vie du tapis selon fabricant: 15 ans 196

## Assainissement des voies de circulation

### Procédés chimiques

Le procédé chimique permet d'améliorer la microrugosité, mais cette méthode ne permet pas de compenser l'absence de macrorugosité. Voici quelle est la méthode qui a fait ses preuves pour y parvenir: dans un premier temps, les surfaces propres sont traitées avec un produit alcalin et nettoyées à l'aide d'un appareil à haute pression. Puis un produit acide dissout les résidus anorganiques (calcaire, etc.). Le traitement réitéré à l'acide améliore considérablement le résultat final. Il est possible d'utiliser des produits normalement employés pour l'hygiène du lait. Ces produits sont moins corrosifs et facilement biodégradables. Dans le domaine des acides, l'acide phosphorique a notamment fait ses preuves. Dans tous les cas, il est impératif de respecter les consignes d'utilisation. Suivant la dureté de l'eau sur l'exploitation et l'utilisation des surfaces, le résultat obtenu par voie chimique se maintient entre quelques mois et une année.

### Procédés mécaniques

Pour éliminer la couche lisse agglomérée, il est nécessaire de rétablir la rugosité du revêtement sur toute la surface. Pour cette opération, il est possible de louer de petits appareils légers à des entreprises de construction locales. Un résultat similaire peut être obtenu avec des jets de sables ou de billes. Avec ces procédés, le travail nécessaire est nettement supérieur pour le même résultat. La durée de vie de la rénovation avec le procédé mécanique est légèrement supérieure à celle de la va-



*Un nettoyage fréquent et efficace améliore le caractère antidérapant et la santé des onglands. Le racleur pliant convient particulièrement bien grâce à ses dimensions réduites.*

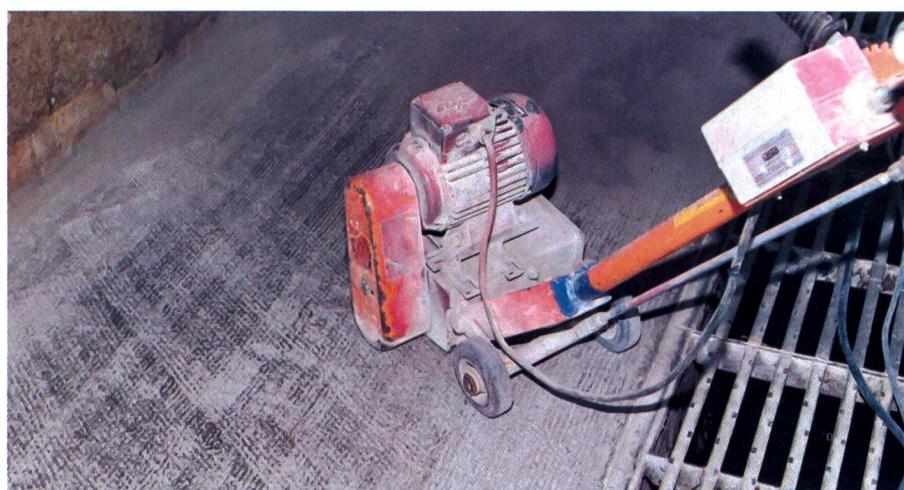
riante chimique – mais dans ce cas aussi, il faut réitérer l'opération au bout de deux à trois ans déjà.

Pour prolonger leur durée de vie, les voies de circulation sont de plus en souvent pourvues de rainures. Ce travail nécessite également des outils très maniables conduits à la main. Le profil des rainures doit offrir aux onglands une surface plane sans angles, ni arêtes acérées. Les rainures doivent présenter au maximum 2 à 3 mm de profondeur et environ 12 mm de largeur; elles doivent être espacées au minimum de 10 mm. Une fois les travaux terminés, les éclats doivent être entièrement éliminés pour éviter que les animaux ne se blessent les onglands. Pour l'instant, on ne dispose pas encore d'assez d'expérience pour juger l'impact de telles rainures sur la santé des onglands et la durabilité du revêtement.

### Conditions pour une bonne qualité de nettoyage

Une bonne santé des onglands et une bonne hygiène d'étable supposent une évacuation fréquente du fumier. Suivant la surface, il faut compter entre quatre à six évacuations par jour. Il n'est quasiment plus possible de procéder à cette opération avec un appareil mobile. Il faut avoir recours à des installations d'évacuation fixes sauf lorsque le fumier est gelé. Dans ce cas précis, il est bon de renoncer totalement à l'évacuation du fumier, jusqu'à ce qu'un nettoyage complet soit de nouveau possible.

Les lames de contact sur les volets des racleurs, qui présentent une résistance moins élevée que les voies de circulation ou une distance faible entre le bord du racleur et la surface des voies de circulation sont des mesures qui permettent de réduire l'usure du revêtement. Les volets des racleurs doivent être contrôlés régulièrement et remplacés à temps. Les voies de circulation qui affichent une rugosité minimale (peu de cavités pour évacuer les souillures) nécessitent un nettoyage particulièrement efficace. L'asphalte coulé fait notamment partie de ce type de surfaces. De tels sols doivent être humidifiés chaque jour, pour éviter la formation de couches glissantes. Indépendamment de leur pose, les voies de circulation doivent être soumises régulièrement à un nettoyage intensif (nettoyeur à haute pression). Cette mesure permet de réactiver l'effet de la rugosité superficielle.



*Le rétablissement de la rugosité sur toute la surface permet d'obtenir une superficie à rugosité fine. Le caractère antidérapant perdure au maximum pendant deux à trois ans, suivant la qualité du béton et les sollicitations mécaniques.*