

**Zeitschrift:** Technique agricole Suisse  
**Herausgeber:** Technique agricole Suisse  
**Band:** 83 (2021)  
**Heft:** 2

**Artikel:** Ça "fouette" un peu  
**Autor:** Hunger, Ruedi  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-1086527>

### **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>**



# Ça «fouette» un peu

*L'apport en fertilisants par les engrais de ferme couvre une bonne partie des besoins des prairies, des pâturages et des grandes cultures de nombreuses exploitations agricoles. Comme l'épandage inadéquat des engrais de ferme charge l'environnement, les exigences en matière de gestion et de procédés de distribution augmentent.*

Ruedi Hunger





Le lisier offre une image controversée. Il s'agit d'un engrais précieux, mais également d'un déchet. D'une part, le lisier referme le cycle classique des fertilisants, mais d'autre part, les quantités exactes des substances contenues sont sujettes à interrogation. En outre, le lisier est souvent un sujet de friction, de nombreuses personnes étant incommodées par son odeur. Du point de vue de la population, le lisier est toujours épandu au mauvais moment. L'image de l'agriculture est encore plus détériorée si l'épandage est effectué en fin de journée ou le samedi. Ce problème d'odeur se voit aggravé durant les périodes clés de l'automne et du printemps qui imposent un épandage conséquent des engrais de ferme. Enfin, il arrive une ou deux fois par an que des cours d'eau soient pollués par du lisier ou du fumier, directement ou par lessivage. Cela «empoisonne» encore davantage les débats actuels très émotionnels relatifs à la qualité de l'eau potable.

### Propriétés et utilisation

Les engrais de ferme et de recyclage présentent des dangers environnementaux sérieux à ne pas balayer d'un revers de main. Ces risques sont cependant tout relatifs si les engrais sont utilisés avec la prudence et les compétences nécessaires. Il est essentiel d'appliquer la bonne quantité d'engrais au bon moment et dans des conditions pédologiques et météorologiques optimales. Ces quatre conditions se révèlent exigeantes, surtout parce qu'elles doivent généralement être prises en compte simultanément.

Les engrais de ferme, c'est-à-dire le lisier et le fumier, sont produits en continu. En revanche, l'épandage s'effectue de manière ciblée et limitée dans le temps. Il est adapté au type de culture et à ses besoins en fertilisants, au stade de développement des plantes, au lieu et aux conditions météorologiques. Les chapitres 4 et 5 des «Principes de la fertilisation des cultures agricoles en Suisse» (PRIF, qui ont fait l'objet d'une publication spéciale de *Recherche agronomique suisse* en 2017, éditée par Agroscope) fournissent des informations importantes sur les engrais de ferme et les techniques d'épandage.

Le fumier de ferme doit être stocké du fait de sa production quotidienne, sur une plus longue période d'ailleurs en hiver. Selon l'Ordonnance sur les zones agricoles (RS 912.1), la capacité de stockage doit suffire pour au moins cinq mois en zone de plaine et des collines et six mois en zone de montagne I à IV.



Les citernes à lisier pèsent leur poids. Photos: Ruedi Hunger, R. Wolf et Idd

### Tout faire juste ...

Afin de réduire les nuisances olfactives dues à l'élevage d'animaux, les bâtiments d'exploitation doivent respecter des distances minimales par rapport aux zones d'habitation. Aucune limite n'est applicable en matière d'émissions d'odeurs lors de l'épandage du lisier. Cela n'aurait pas de sens, car ce n'est pas seulement la distance à la zone d'épandage qui s'avère déterminante, mais aussi des facteurs tels que la météo, la température, la pression atmosphérique, la direction du vent, le type de lisier et le système d'épandage. Les odeurs sont logiquement plus intenses à proximité des sources d'émission. Diverses études montrent que des précipitations de 10 mm entraînent une réduction de 50% des rejets d'ammoniac et minimisent en même temps les émissions d'odeur. Des restrictions existent de fait en raison des de la circulation dans les champs déjà compromise avec de faibles précipitations.

### ... est une véritable gageure

La moitié des pertes d'ammoniac dans l'agriculture suisse provient de l'épandage des engrais de ferme, dont près d'un tiers se produisant déjà à l'étable. Ces chiffres varient selon la date et la provenance des études. Cela s'explique par des méthodes de mesure différentes, des systèmes de détention optimisés en termes d'émissions, ainsi que l'affouragement et le système d'épandage. A l'évidence, une réduction efficace des émissions dépend des diverses mesures prises tout au long

du cycle de l'azote.

Les développements actuels de la technologie d'épandage des engrais de ferme se focalisent sur l'amélioration de l'efficacité des fertilisants pour réduire les émissions gazeuses dans l'air et les pertes dans le sol. Les unes comme les autres restent invisibles et non mesurables pour les agriculteurs. Cela engendre une certaine méfiance quant aux résultats de ces mesures. En règle générale, c'est à l'agriculture qu'appartient le devoir d'informer le public. Pour une fois, il est de première urgence que les experts et la science intensifient leurs efforts pour dé-

### Azote ammoniacal

L'azote ammoniacal est immédiatement disponible pour les plantes après l'épandage. Il correspond à la moitié de l'azote total pour le lisier de bovins et aux deux tiers pour celui de porc. Le reste de l'azote, lié organiquement, devient disponible avec le temps par minéralisation. L'azote ammoniacal rapidement disponible peut se perdre en raison des émissions d'ammoniac. L'augmentation du pH du lisier a une influence significative sur l'évaporation après épandage, car l'équilibre chimique entre l'ammonium et l'ammoniac se déplace vers l'ammoniac volatil. Le sol sert de tampon et freine l'augmentation du pH, ce qui permet la fixation de l'ammonium. Celui-ci agit ensuite comme un engrais minéral azoté.

## Méthodes et procédés d'épandage du lisier

	Avantages		Inconvénients
Tonneau à lisier	<ul style="list-style-type: none"> <li>+ Flexibilité d'utilisation</li> <li>+ Facilité d'utilisation en commun</li> <li>+ Prix d'achat (équipement de base)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dégâts à l'herbage en cas de sol mouillé</li> <li>- Puissance de traction</li> <li>- Faibles capacités de transport</li> <li>- Risques d'accidents (glissade, renversement)</li> <li>- Prix d'achat de l'équipement à faibles émissions</li> </ul>
Tuyaux	<ul style="list-style-type: none"> <li>+ Moins sensible aux intempéries que le tonneau (pentes)</li> <li>+ Moins de pression au sol</li> <li>+ Hautes performances</li> <li>+ Risques d'accidents fortement réduits</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Adapté aux parcelles remaniées (proximité de la ferme)</li> <li>- Durée d'installation élevée</li> <li>- Coûts d'achat et d'installation élevés, en particulier avec conduites au sol</li> </ul>
Station de mesures et de raccordement NIRS	<ul style="list-style-type: none"> <li>+ Combinaison des capteurs de nutriments et de flux. Documentation par le terminal Isobus</li> <li>+ Documentation précise des flux (volume et nutriments)</li> <li>+ Compatibilité avec l'agriculture 4.0</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Prix d'achat élevé</li> <li>- Équipements délicats</li> <li>- Étalonnage régulier nécessaire</li> <li>- Mesure au remplissage. Pas de détection de différences lors de l'épandage</li> </ul>
Interface bord de champ/ bord de route	<ul style="list-style-type: none"> <li>+ Interface logistique</li> <li>+ Transports routiers improductifs avec équipements d'épandage chers évités</li> <li>+ Augmentation des performances</li> <li>+ Volume du tonneau pouvant mieux être adapté pour préserver le terrain</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Intéressant seulement pour les agro-entrepreneurs (cercles de machines)</li> <li>- Tonneaux de transport spécifiques nécessaires</li> <li>- Investissements supplémentaires nécessaires</li> </ul>
Enfouissement du lisier	<ul style="list-style-type: none"> <li>+ Ameublissement et enfouissement en un passage</li> <li>+ Bon mélange du sol et du lisier</li> <li>+ Enfouissement sur large surface</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Puissance de traction supplémentaire nécessaire</li> <li>- Poids supérieur sur les champs et la route</li> <li>- Usure importante selon le sol</li> <li>- Limites d'utilisation en terrain dur</li> </ul>
Capteur de plantes	<ul style="list-style-type: none"> <li>+ Possibilité, avec NIRS, de fumure de lisier spécifique à la surface</li> <li>+ Intégration possible des cartes de rendement et de sol</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Prix d'achat élevé</li> <li>- Équipements délicats</li> <li>- Réservé à des conducteurs/utilisateurs expérimentés</li> <li>- Seulement pour les agro-entrepreneurs</li> </ul>

montrer la fiabilité de leurs calculs d'émissions au monde agricole, de manière compréhensible et sans équivoque.

### Effets des gaz sur l'environnement

Lors de l'épandage de lisier, les émissions proviennent principalement du CO<sub>2</sub>, du méthane, de l'ammoniac, du protoxyde d'azote (gaz hilarant) et de l'hydrogène

sulfuré. Selon des études réalisées en Autriche, la concentration moyenne d'ammoniac immédiatement après l'épandage du lisier se révèle plus de trois fois supérieure avec les épandeurs à déflecteur, à basse pression et à canon qu'avec les épandeurs à pendillards, à patins et à disques. Le taux de contamination du fourrage est similaire quinze jours après

l'épandage. Les résultats se relativisent et convergent si l'on prend le nombre total de bactéries comme indicateur de la contamination bactérienne du fourrage. Les mesures visant à réduire les émissions d'ammoniac permettent de réaliser des synergies pour diminuer les gaz à effet de serre néfastes pour le climat. On peut notamment s'attendre à une baisse des



## LA QUALITE PASSE PAR L'INNOVATION



**CITERNES POLYESTER**  
d'une capacité de 6 à 26 m³  
avec équipements d'épandage

Obtenez des  
informations  
maintenant!



**SÉPARATEUR PLUG & PLAY**  
le leader dans la technologie  
en séparation des matières  
liquides et solides



Votre interlocuteur: M. Florian Lutz, +33 607 21 53 58, f.lutz@bauer-at.com

[www.bauer-at.com](http://www.bauer-at.com)

[www.g40.ch](http://www.g40.ch)



## ***circuler en sécurité***

Le G40, cours pratique de conduite  
de véhicules agricoles, de l'Association  
suisse pour l'équipement technique  
de l'agriculture peut être suivi dès l'âge  
de 14 ans.

**L'original!  
Eprouvé et couronné  
de succès!**



**SVLT  
ASETA**



[www.facebook.com/g40svlt](https://www.facebook.com/g40svlt)

**ASETA | SVLT**

Association suisse pour l'équipement technique de l'agriculture  
Téléphone 056 462 32 00

Technique de traitement du lisier



Curieux?

Wälchli Maschinenfabrik AG ■ [www.waelchli-ag.ch](http://www.waelchli-ag.ch)

## **A LA FERME PUBLIER GRATUIT !**



**La plateforme  
internet pour la vente  
directe sans frais :**

<http://login.agriculture.ch/a-la-ferme>

**PROCHES DE VOUS. LES PAYSANS SUISSES.**  
[www.agriculture.ch](http://www.agriculture.ch)





## Possibilités de réduction des émissions d'ammoniac

<b>Facteurs d'influence des pertes d'ammoniac</b>	Teneur en protéines du fourrage	La quantité d'azote excrétée par l'urine dépend directement de la teneur en protéines du fourrage.
	Surfaces sales	Les émissions d'ammoniac augmentent fortement avec les surfaces souillées par les excréments dans l'étable et l'aire d'exercice.
	Température	La libération d'ammoniac croît fortement avec l'augmentation de la température.
	Vent	Une sorte de nuage de vapeur absorbant l'ammoniac jusqu'à saturation se forme au-dessus des fosses à lisier et des surfaces souillées, ainsi qu'après l'épandage des engrais de ferme. Si la vapeur est éliminée par le vent, l'air peut à nouveau absorber de l'ammoniac.
	<b>Affouragement</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Éviter les excédents de protéines dans le fourrage</li> <li>Élevage bovin: affouragement d'appoint équilibré pendant la période de pâture</li> <li>Élevage porcin: affouragement par phases, choix ciblé des composants, utilisation de fourrage pauvre en azote</li> </ul>	
	<b>Étable et aire d'exercice</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Garder les sols propres et secs autant que possible</li> <li>Stocker rapidement l'urine dans une fosse fermée</li> <li>Maintenir un climat d'étable frais en été</li> <li>Limiter l'accès à l'aire d'exercice en été</li> <li>Privilégier la pâture</li> <li>Filtrer l'air expulsé (ventilation forcée)</li> </ul>	
	<b>Stockage des engrais de ferme</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Couvrir les fosses/silos à lisier</li> <li>Brasser autant que nécessaire, mais aussi peu que possible</li> <li>Ne pas utiliser les fosses ouvertes en été si possible (?)</li> </ul>	
	<b>Épandage des engrais de ferme</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Épandre le lisier en évitant les pertes (pendillard, patins, etc.)</li> <li>Épandre le lisier au printemps et en fin d'été</li> <li>Épandre le lisier le soir</li> <li>Diluer le lisier</li> <li>Éviter les conditions chaudes, sèches et venteuses</li> <li>Ne pas épandre sur les jachères et la paille ou...</li> <li>Enfouir directement le lisier ou le fumier</li> <li>Prendre en considération la capacité d'absorption du sol</li> </ul>	

émissions de gaz hilarant et de méthane ainsi que de lessivage des nitrates.

## Place aux matériels

En raison de la pandémie de coronavirus, que les équipements de traitement de lisier n'ont pas pu être comparés de visu lors d'une exposition (Agritechnica) depuis maintenant plus d'un an. Les dimen-

sions en augmentation et une tendance claire vers une technologie d'épandage à émissions réduites restent en mémoire. À cela s'ajoutent les préoccupations justifiées relatives au poids élevé des machines. Cet inconvénient peut se voir atténué par l'utilisation de pneus préservant les sols. Il faut toutefois trouver un juste milieu entre la réduction des émis-

sions et la protection des sols. Les sols compactés et avec une structure endommagée contribuent de leur côté à l'augmentation des émissions.

La future technologie d'épandage à faible taux d'émission du lisier sera basée sur les épandeurs à pendillards, à patins et à disques. Cette technologie n'est pas nouvelle et s'établira (devra s'établir) large-



[www.g40.ch](http://www.g40.ch)



Le G40, cours pratique de conduite de véhicules agricoles, de l'Association suisse pour l'équipement technique de l'agriculture peut être suivi dès l'âge de 14 ans.

 [www.facebook.com/g40svlt](https://www.facebook.com/g40svlt)

**L'original!**  
**Epruvé et couronné de succès!**



**SVLT**  
**ASET**

**ASET | SVLT**  
Association suisse pour l'équipement technique de l'agriculture  
Téléphone 056 462 32 00



**hadorn**

## LOUER AU LIEU D'ACHETER

Utiliser les machines au lieu de les posséder et profiter de la technique moderne sans investir. Nos citernes d'épandage et la distribution par tuyaux trainés sont disponibles sur plus de 100 sites répartis dans toute la Suisse.

Hadorn's Güllotechnik AG  
Lindenholz / CH-4935 Leimiswil / Tél. 062 957 90 40 / [www.hadorns.ch](http://www.hadorns.ch)

## BRASSEUR À PALE

Résultat de bras-  
sage insurpassable

- 7 modèles pour chaque fosse
- Pale de brassage inox
- Boîtes de vitesses de fabrication propre
- Graissage centrale

Maschinenfabrik 6105 Schachen 041/497 11 58  
**FANKHAUSER**  
[www.fankhauser.swiss](http://www.fankhauser.swiss)



Votre partenaire pour

**les pendillards et  
pendillard à patins**

**Hochdorfer**  
Technik AG



... et  
aussi pour  
la citerne!

**Spécialiste de la  
technologie du lisier**

**Hochdorfer Technik AG** Tél. 041 914 00 30  
6403 Küssnacht am Rigi [info@hochdorfer.ch](mailto:info@hochdorfer.ch)



ment à l'avenir. On se demande souvent si les pendillards suffisent ou si des patins s'avèrent nécessaires. Les systèmes munis de patins réduisent encore les émissions, mais cela a son prix: un poids et un coût plus élevé de respectivement 30% et 25%. Une autre tendance est l'incorporation directe du lisier à l'aide d'injecteurs en ligne, de cultivateurs portés ou de herse à disques compactes. En règle générale, ces dispositifs sont fixés à la citerne par dispositif de levage à quatre points. Il existe également un dispositif attelé conçu pour les machines automotrices.

### Baisse du pH et des émissions

Le «Syre N», processus d'acidification développé au Danemark, anime de nombreuses discussions. Ce procédé, développé par Biocover, convient au lisier aux digestats. L'ajout d'acide sulfurique lors de l'épandage baisse la valeur du pH du lisier. Cela permet de réduire la quantité d'ammonium gazéifiée (ammoniac) et d'augmenter ainsi sa disponibilité pour les plantes. L'ajout d'acide sulfurique est géré par des mesures permanentes de la valeur du pH. Le problème de ce procédé réside dans le stockage, la manipulation et l'application corrects de l'acide sulfurique. Mandatée par l'Office fédéral de l'environnement, la Haute école spécialisée bernoise (HAFL Zollikofen) a rédigé en 2017 un rapport intitulé: «Evaluation de l'acidification du lisier comme mesure pour réduire les émissions d'ammoniac en Suisse» (Thomas Kupper). Un pH de 5,5 à 6,0 est considéré comme valeur cible d'acidification nécessaire afin de parvenir à une réduction significative des émissions. L'acidification a lieu à l'étable, dans la fosse à lisier ou lors de l'épandage. L'utilisation de l'acide sulfurique doit être confiée à des spécialistes ou à des agro-entrepreneurs en raison des dangers liés à sa manipulation. Les experts sont unanimes, l'acidification peut contribuer grandement à la réduction des émissions (50 à 90%). Des réserves existent



Des pneus adéquats contribuent à préserver le sol.

cependant quant à la sécurité au travail et aux effets sur le sol.

### La Suisse en comparaison avec d'autres pays

L'agriculture de la Suisse est souvent mise en parallèle avec celle de nos voisins européens. Les raisons sont multiples et la comparaison se révèle tantôt positive, tantôt négative. En matière d'émissions d'ammoniac, l'agriculture helvétique ne figure pas en très bonne position. Dans son rapport 2020 sur la situation des polluants atmosphériques azotés, la Commission fédérale de l'hygiène de l'air (CFHA) indique: «Les données disponibles de 2016 pour les pays européens montrent que la Suisse compte parmi les pays à forte densité d'émissions. Notre pays se classe ainsi troisième, après les Pays-Bas et la Belgique, dans une comparaison internationale à ce propos». Il est frappant de constater, par exemple, que la Suisse a des émissions d'ammoniac liées à la surface bien plus élevées que le Danemark qui occupe la sixième place de ce classement. Chose étonnante, selon la CFHA, les deux pays ont une densité de bétail élevée, mais équivalente. L'explication de ce phénomène provient du fait que le Danemark applique depuis plusieurs années davantage de mesures de

réduction des émissions d'ammoniac que la Suisse, en les accompagnant de directives contraignantes. A la décharge de l'agriculture helvétique, il convient de souligner que le Danemark et la Suisse n'ont pas une topographie comparable. Les mesures de réduction et la technologie utilisée ne sont par conséquent transférables que de manière limitée.

### Obligation?

Voici près d'un an, le Conseil fédéral a adopté une nouvelle réglementation relative aux émissions d'ammoniac. Il est prévu que l'épandage du lisier soit régi par l'Ordonnance sur la protection de l'air (OPair) dès le 1<sup>er</sup> janvier 2022. Le fait que, selon la volonté du Conseil fédéral, le pendillard devrait être obligatoire à partir de cette date s'avère préoccupant. Il existe bien des exceptions pour les terrains d'exploitations agricoles dont la pente est supérieure à 18% et pour les domaines dont la superficie est inférieure à trois hectares et dont la pente peut atteindre 18%. Cela signifie que les systèmes de pendillards sont bel et bien entrés sur la scène politique. En septembre dernier, le Conseil des Etats a rejeté la proposition du Conseil fédéral. Il appartient maintenant au Conseil national d'approuver une motion visant à enterrer cette obligation.

### Éviter le séchage

Le séchage concentre l'azote ammoniacal (dans le liquide), ce qui a une influence majeure sur les émissions. Si le lisier sèche sur les feuilles ou les résidus de culture avant d'atteindre le sol, une grande partie de l'azote ammoniacal s'évapore.



## Pertes d'ammoniac

### Météo

Température, humidité de l'air, vent, précipitations

### Période d'épandage

Dans l'année, dans la journée

### Équipements d'épandage

pendillards, socs, déflecteurs, cultivateurs

### Sol

Structure, teneur en eau, végétation

### Type d'engrais

Fumier, lisier, digestat, teneur en ammonium

### Un peu de lumière dans l'obscurité

Afin de fertiliser les plantes de manière adaptée, il est nécessaire de connaître les composants de l'engrais utilisé, ici le lisier. Par le passé, cela a conduit au développement de méthodes d'analyse rapide pour déterminer les fertilisants contenus dans le lisier ou le digestat. L'analyse précise en laboratoire d'un échantillon de lisier et, à l'autre extrémité, les valeurs indicatives générales de production annuelle et les

teneurs des différents types d'engrais de ferme (PRIF 2017; memento agricole) donnent les indications nécessaires. Les possibilités suivantes se présentent:

- Utilisation d'appareils de détermination rapide de l'azote, disponibles sur le marché. Les échantillons représentatifs ne doivent être prélevés que dans une fosse à lisier entièrement homogénéisée. Attention, une fois ne suffit pas et il faut le plus grand nombre d'échantillons possible (chronophage !).

- Nouveau: méthodes d'analyse rapide des fertilisants du lisier. Les données obtenues sont combinées avec des analyses antérieures, des données sur la détention et l'affouragement des animaux à l'aide d'une application pour smartphone. Elles fournissent des informations sur la fertilisation en fonction des besoins. Etat de situation: thème de projet, mise en œuvre par la Haute école d'Osnabrück ([www.bud.de](http://www.bud.de)).

- Analyses de laboratoire. Les résultats arrivent trop tard, car le lisier a déjà été épandu et les volumes ne peuvent plus être adaptés selon les quantités de fertilisants analysés. Un certain degré de fiabilité peut être obtenu si l'affouragement reste constant et que des échantillons de lisier sont prélevés et analysés régulièrement. Les différences importantes entre le lisier d'été/automne et d'hiver sont mises en évidence. Difficulté: prises d'échantillon, fréquence et interprétation correctes ([www.lbu.ch](http://www.lbu.ch)).

- Valeurs de référence. Plusieurs publications indiquent des valeurs moyennes provenant de nombreux calculs et mesures. Ces valeurs peuvent être correctes ou totalement erronées. Il est important de bien sélectionner et d'interpréter correctement les valeurs de référence.

- A l'aide de capteurs installés sur le véhicule d'application, le tonneau à lisier ou la station de remplissage, les nutriments (azote, ammonium, phosphate, potassium) peuvent être «mesurés» en kg/m<sup>3</sup> et la matière sèche en pourcentage du poids. La mesure en continu par spectroscopie dans le proche infrarouge, bien que ne rivalisant pas avec la précision d'une analyse de laboratoire, fournit de bonnes indications. Les capteurs utilisés à ces fins doivent être étalonnés régulièrement. Un aperçu des capteurs NIR testés par la DLG est disponible sur le site internet de l'ASE-TA [www.agrartechnik.ch/downloads](http://www.agrartechnik.ch/downloads) (en allemand).

### Conclusion

Les engrais de ferme sont des engrais précieux qui contribuent à refermer le cycle des fertilisants. Les problèmes d'application ne sont pas dus au lisier en tant que tel, mais plutôt à sa gestion. La connaissance des teneurs en éléments fertilisants disponibles s'avère décisive pour le bon dosage du lisier. Les dangers et les problèmes liés à l'épandage des engrais de ferme sont bien connus sur le terrain. Cependant, les principes élémentaires se voient souvent un peu négligés lors de la mise en œuvre.



Pas souhaité sur les pâturages: la cause est due aux pendillards et au lisier (trop) épais.