

Mesures Ammoniac.ch: Bétail bovin

La liste de mesures reflète l'état actuel des connaissances. Elle est régulièrement vérifiée et mise à jour par la recherche et les administrations (Etat: février 2023)

Malgré la mise en œuvre de projets ressources « ammoniac » dans 21 cantons, l'objectif environnemental pour l'agriculture relatif à l'ammoniac n'est de loin pas atteint. De nombreux cantons discutent par conséquent des mesures qui devraient être entreprises. Plusieurs cantons mettent en œuvre des plans de mesures Air, qui contiennent aussi des mesures de réduction des émissions d'ammoniac agricoles. Le tableau ci-dessous montre quelles mesures sont aujourd'hui recommandées par la Confédération, la recherche et les cantons.

Les mesures sont réparties en 3 catégories :

- Mesures **très largement recommandées** en Suisse par la Confédération et la communauté scientifique **sans évaluation au cas par cas**.
- Mesures recommandées par la Confédération et la communauté scientifique **après examen préalable au cas par cas**. En règle générale, un accompagnement technique et scientifique par une institution de recherche reconnue ou par une autorité compétente est nécessaire.
- D'autres mesures qui ne sont pas actuellement au premier plan parce que la réduction des émissions n'a pas été scientifiquement démontrée, que l'expérience pratique fait défaut ou pour d'autres raisons, telles que des besoins énergétiques élevés, par exemple.

Bases

- [OFEV, OFAG \(2011\): Constructions rurales et protection de l'environnement](#)
- [OFEV, OFAG \(2012\): Eléments fertilisants et utilisation des engrais dans l'agriculture](#)
- [Conseil économique et social des Nations Unies \(2014\): Document d'orientation pour la prévention et la réduction des émissions d'ammoniac provenant des sources agricoles](#)
- [Agrammon](#)

Bibliographie recommandée pour chaque mesure : cf. liste.

1 Mesures selon l'Aide à l'exécution pour la protection de l'environnement dans l'agriculture *Constructions rurales et protection de l'environnement*.

Exigence / Objectif	Mesure	Principe de réduction	Recommandation quant à la mise en œuvre des mesures avec l'objectif de réduction des émissions d'ammoniac	Liens & Téléchargements	
Réduction des surfaces pouvant être souillées	1	Diminuer les surfaces pouvant être souillées en comparant l'espace dans l'étable et en l'attribuant à différentes fonctions En général	<i>Il convient de limiter la superficie des surfaces souillées en optant pour un agencement judicieux, qui combine les diverses fonctionnalités des espaces (aire de circulation, aire de repos et aire d'affouragement) et qui les utilise en conséquence (cf. fig. 23, fig. 27 et tab. 31 annexe A8 de l'Aide à l'exécution).</i> <i>Ceci signifie que des superficies plus importantes sont attribuées aux secteurs dans lesquels les animaux séjournent le plus ; des dimensions inférieures sont à prévoir pour les secteurs moins utilisés / moins importants.</i>	● Pour les concepts de stabulation libre avec le moins possibles de surface génératrice d'émissions (p.ex. disposition des logettes sur deux ou plusieurs rangées; sans cour d'exercice) il n'y a pas de coûts supplémentaires à prévoir.	
	1	Aires d'affouragement: aire d'affouragement surélevée avec séparations (par 2 bêtes ou individuelles)	<i>L'objectif est la réduction des surfaces souillées, respectivement génératrices d'émissions.</i> <i>Une aire d'affouragement surélevée de 10-15 cm en face du couloir de circulation avec un tapis en caoutchouc et des bat-flanc offre de la tranquillité lors de l'alimentation ainsi qu'une surface malléable et sèche. L'Aide à l'exécution prévoit une pente transversale de l'aire d'alimentation de 3% (cf. fig. 28, p. 95).</i>	● La diminution de la surface souillée et l'évacuation plus fréquente du fumier devraient entraîner une réduction des émissions d'ammoniac [5, 6]. Les stalles d'affouragement offrent de bonnes conditions pour une évacuation fréquente et automatisée du fumier, puisque le racleur à fumier ne dérange pas les vaches qui mangent [7]. Des synergies claires existent avec le bien-être animal : santé des onglons [8], moins d'affrontements pour les places [9]. Des expériences pratiques existent : entre autres l'exploitation Sutter, ainsi que des recommandations d'exploitations visitées « Défis et pistes de solutions. Expériences et retours de la pratique ». Agrammon: l'intégration de cette mesure est prévue dans la prochaine révision du Modèle Exploitation individuelle et du Modèle régional. Actuellement, Agrammon permet d'introduire manuellement cette mesure dans le Modèle Exploitation individuelle et le Modèle régional. Cette mesure peut aussi bien être entreprise pour les nouvelles constructions que dans le cas de transformations. Expériences de transformations (en allemand): Article 1 ; Article 2 .	Etable expérimentale Agroscope Cours de formation continue en construction rurale Présentation cours de formation continue en constructions rurales 2013 Fiche d'information étable expérimentale Tänikon Article die grüne 2014 (en allemand) Article Landtechnik 2014 (en allemand) Article RacebruneCH décembre 2016 Fiche technique Assurer les systèmes d'évacuation (en allemand)

Exigence / Objectif	Mesure	Principe de réduction	Recommandation quant à la mise en œuvre des mesures avec l'objectif de réduction des émissions d'ammoniac		
	N°	Description	Justification	Liens & Téléchargements	
Drainage rapide afin de maintenir des couloirs de circulation propres et secs	2	Aménager des surfaces assurant un écoulement rapide de l'urine et opter pour des installations évacuant rapidement les excréments et l'urine dans l'étable : sols rainurés préfabriqués avec racleur d'évacuation „Sol rainuré avec racleur denté“)	<p>L'écoulement rapide de l'urine du couloir dans canal plat réduit les émissions de substances.</p> <p>Les rainures du sol doivent être prévues avec des ouvertures de drainage pour l'écoulement de l'urine. Les excréments solides et le purin peuvent ainsi être rapidement séparés. L'évacuation des déjections permet de garder un sol propre, pauvre en émissions, qui doit aussi garantir une sécurité suffisante aux animaux vis-à-vis des dérapages (cf. fig. 30, p.96 de l'aide à l'exécution)</p>	<p>● Dans des systèmes d'élevage avec litière, exigés en Suisse par l'Ordonnance sur la protection des animaux et encouragés par la SST, il faut s'attendre au bouchage des trous d'écoulement de l'urine.</p> <p>Aux Pays-Bas, les Plaques Type A (Sleufvloer Typ A) ne se sont pas imposées dans la pratique en raison du bouchage des orifices de drainage, du manque de pouvoir antidérapant ainsi que des coûts élevés du canal plat et des éléments pour le sol rainuré</p> <p>La réduction des émissions a été attestée scientifiquement aux Pays-Bas (elle s'élevait dans une étable d'essais à 46%) [59], toutefois, les valeurs indiquées à l'origine ont été relativisées entre-temps (19%, 16%) [60].</p> <p>Agrammon, tous les modèles: on admet une réduction des émissions de 20%.</p> <p>Mise en œuvre pour les nouvelles constructions ; transformations possibles de manière limitée.</p>	
Drainage rapide afin de maintenir des couloirs de circulation propres et secs	2	Aménager des surfaces assurant un écoulement rapide de l'urine et opter pour des installations évacuant rapidement les excréments et l'urine dans l'étable : sols non perforés	<p>● L'effet de diminution des émissions, basé sur des résultats de mesures à l'échelle de la pratique (étables expérimentales, exploitations réelles), fait consensus [10-13].</p> <p>Les expériences et recommandations de mise en œuvre existent (Fiche thématique COSAC-OFAG <i>Favoriser l'évacuation rapide de l'urine dans les stabulations bovines</i>, étable expérimentale d'Agroscope ART)</p> <p>Des expériences pratiques sont disponibles : entre autres l'exploitation Waser et les recommandations des exploitations visitées « Défis et pistes de solutions pour les mesures de réduction des émissions d'ammoniac dans l'étable. Expériences et retours de la pratique ».</p> <p>Des sols propres et secs ont une influence positive sur la santé des ongles [8].</p> <p>Dans Agrammon, le Modèle Exploitation individuelle avec adaptations cantonales admet une réduction des émissions de l'étable de 20% (valeur provisoire). Actuellement, Agrammon permet d'introduire manuellement une mesure de réduction. Des mesures dans l'étable expérimentale d'Agroscope ont confirmé une réduction de 20% (état automne 2016, résultats pour l'instant pour une variante hivernale, d'autres résultats suivront). Dès que davantage de valeurs mesurées par Agroscope seront disponibles, celles-ci seront intégrées dans Agrammon et cette mesure également dans le Modèle Exploitation individuelle.</p> <p>Peut être mis en œuvre dans les nouvelles constructions ; souvent difficile ou impossible lors de transformations (p.ex. intégration de la rigole de récupération impossible après-coup en raison du sol, canaux et fosse à lisier au mauvais endroit).</p>	<p>Cours de formation continue en construction rurale</p> <p>Agroscope Etable expérimentale</p> <p>Fiche thématique COASC-OFAG</p> <p>Fiche d'information étable expérimentale Tänikon</p> <p>ART-Baumerblatt Harnsammelrinnen (en allemand)</p> <p>Article UFA-Revue (en allemand)</p> <p>Fiche technique Assurer les systèmes d'évacuation (en allemand)</p>	
	3	Aménager des surfaces assurant un écoulement rapide et opter pour des installations évacuant rapidement l'urine sur les aires d'exercice	<p>L'évacuation rapide de l'urine des étables réduit la libération d'ammoniac.</p> <p>Sol non perforé avec pente transversale de 3% et rigole de récupération de l'urine dans l'aire d'exercice avec dispositif d'évacuation mobile (cf. fig. 32 de l'aide à l'exécution).</p>	<p>● Aucune quantification du potentiel de réduction de l'ammoniac n'est disponible.</p> <p>L'utilisation de l'aire d'exercice par les animaux est partiellement faible.</p> <p>Dans Agrammon, le Modèle Exploitation individuelle avec adaptations cantonales considère une réduction de l'ammoniac d'environ 5%. (Ici, on admet cependant une rigole d'évacuation centrale et un racleur stationnaire).</p>	<p>Réduction des pertes d'ammoniac dans les étables et aires d'exercices</p>
Drainage rapide afin de maintenir des couloirs 2de circulation propres et secs	2	Tapis de couloir avec pente	<p>● Il existe un consensus sur l'effet de réduction des émissions des surfaces à pente transversale en combinaison avec une rigole de collecte d'urine. Les tapis en caoutchouc sont adaptés à l'amélioration des aires de circulation lors de transformations/rénovations.</p> <p>Pour les tapis de couloir avec pente, il n'existe actuellement aucune mesure concernant l'ampleur de la réduction des émissions. On part toutefois du principe que la réduction des émissions de 20%, qui a été effectivement mesurée pour le système "tapis de marche avec pente transversale de 3% et rigole de collecte d'urine" de Zähler et Schrade (2020) dans l'étable expérimentale de Tänikon, ne peut être atteinte qu'en combinaison avec la rigole de collecte d'urine correctement dimensionnée, mais ne peut pas être dépassée.</p> <p>Pour les nouvelles constructions, il est donc fortement recommandé d'installer une gouttière de collecte d'urine dimensionnée selon Zähler et Schrade (2020). Si cela n'est pas possible, des flaques d'urine peuvent apparaître au milieu de la surface. La réduction de la surface émettrice est ainsi limitée. La fréquence d'utilisation du racleur à fumier est déterminante pour minimiser ou éviter la formation de flaques d'urine.</p> <p>L'entreprise Kraiburg propose dans son assortiment les tapis en caoutchouc profiKURA 3D avec une pente transversale de 3%. Les tapis profiKURA 3D sont autorisés par l'Office fédéral de la sécurité alimentaire et des affaires vétérinaires OFV depuis le 24 mars 2022.</p> <p>Des aires de circulation propres et sèches ont en outre un effet positif sur la santé des sabots des animaux.</p>	<p>Vers le document détaillé de la plateforme nationale d'ammoniac (en allemand)</p> <p>Agroscope Fiche technique d'information Pente transversale/rigole de collecte des urines 2020</p> <p>Revue UFA, article d'Agroscope : L'humidification réduit les couches de graisse</p> <p>Documentation de Kraiburg</p> <p>Vidéo de Kraiburg</p>	

Exigence / Objectif	Mesure	Principe de réduction	Recommandation quant à la mise en œuvre des mesures avec l'objectif de réduction des émissions d'ammoniac		
	N°.	Description	Justification	Liens & Téléchargements	
Climat optimal dans l'étable	4	Maintenir une température relativement basse -> aires à climat extérieur	Le but est la diminution de la température sur la surface émettrice.	<p>● L'effet de réduction des émissions a été admis par consensus en se basant sur des principes fondamentaux d'effet et/ou de résultats mesurés au laboratoire ou à l'échelle semi-technique, mais pas à l'échelle pratique (étables expérimentales, exploitations réelles). En hiver, il est plus facile de maintenir la température à un niveau assez bas dans les étables à aération naturelle (aires à climat extérieur) que dans les étables isolées et ventilées mécaniquement. En été, la température plus élevée accroît en toute logique les émissions de NH3.</p> <p>Les étables à aération naturelle pour le bétail bovin sont largement répandues en Suisse et peuvent être considérées comme système standard / de référence.</p> <p>Domaine d'utilisation: normalement lors de nouvelles constructions ; dans des transformations possible sous condition.</p>	Rapport ART Emissions d'ammoniac stabulations libres 2011
	4	Maintenir une température relativement basse -> Isolation et végétalisation du toit, systèmes d'aspersion, choix de couleurs plus claires pour le toit et les murs	Le but est la diminution de la température sur la surface émettrice.	<p>● Le potentiel de réduction des émissions n'est quantifié pour aucune de ces mesures.</p> <p>Pour les étables à aération naturelle (standard en Suisse) avec une aération transversale et une hauteur de toit suffisantes (dès env. 3,5 m), aucun effet sur la température de la surface émettrice n'est à attendre, car des processus thermique se superposent aux processus induits par le vent [62-66]. A la saison froide, l'isolation thermique peut conduire à une hausse de température dans des étables fermées.</p> <p>La végétalisation et l'aspersion du toit nécessitent beaucoup d'eau.</p> <p>Dans Agrammon, le Modèle Exploitation individuelle avec adaptations cantonales considère une réduction de l'ammoniac d'environ 5% - 10% pour l'isolation thermique et l'aspersion du toit; le document d'orientation du Conseil économique et social des Nations Unies considère une réduction de 20% grâce à une isolation optimale du toit.</p>	Présentation cours de formation continue en constructions rurales 2013 Article Green roofing 2007 (en anglais)
	5	Réduire la vitesse de l'air circulant sur les surfaces souillées	L'objectif est la diminution de l'échange d'air sur la surface émettrice.	<p>● Des effets contraires sont possibles (accumulation de chaleur au lieu de diminution de l'échange d'air sur la surface émettrice).</p>	Présentation cours de formation continue en constructions rurales 2013
Climat optimal dans l'étable	6	Abriter l'aire d'exercice du soleil et la protéger du vent.	<p>Diminution de la température et de l'échange d'air sur la surface émettrice.</p> <p>Ceci peut être réalisé par la couverture d'une partie de l'aire d'exercice (en respectant la surface minimale non couverte par animal précisée dans l'annexe 2 de l'ordonnance SRPA) et une protection contre le vent de la face exposée.</p>	<p>● Aucune quantification du potentiel de réduction de l'ammoniac n'est disponible [67].</p> <p>Des effets contraires sont possibles: avec un climat optimal, les animaux peuvent passer davantage de temps dans l'aire d'exercice. Ainsi, une plus grande part des excréments sont déposés dans l'aire d'exercice, ce qui peut conduire à une augmentation des émissions. En outre existe le dilemme que la réduction des échanges d'air sur la surface émettrice entraîne une accumulation de chaleur.</p> <p>Dans Agrammon, le Modèle Exploitation individuelle avec adaptations cantonales considère un effet de réduction des émissions pour l'ombrage et la protection contre le vent de l'aire d'exercice, en combinaison avec la mesure « Evacuation rapide de l'urine »</p>	Présentation cours de formation continue en constructions rurales 2013
	7	Veiller à un affouragement adapté aux besoins pour éviter l'apport excessif de matière azotée.	<p>Une alimentation équilibrée du bétail bovin (rapport protéines/énergie équilibré) réduit la plus grande part de l'azote de l'urine pouvant être émis. Généralement, il y a moins d'azote qui entre dans le cycle agricole. La mesure se situe ainsi au début de la chaîne d'émission de l'ammoniac (mesure „Begin-of-Pipe“).</p> <p>La teneur en urée dans le lait est un indicateur des excréments azotés de l'urine et du potentiel de pertes d'ammoniac. Les conditions d'hygiène, de détention, de stockage, d'épandage ainsi que le type de bâtiment et les conditions météorologiques déterminent le niveau des émissions. En cas de forte teneur en urée dans le lait, l'affouragement devrait généralement être vérifié. Ceci en considérant aussi les vaches tarées et les animaux d'élevage. Une teneur élevée en urée est souvent observée lors de pâturage intensif (sauf dans les alpages). Le potentiel de pertes d'ammoniac est en soi élevé, mais avec des excréments sur de grandes surfaces au pâturage (pâturage intégrale), les émissions sont moins critiques. Des exemples de calcul ont été effectués dans l'étude sur l'ammoniac. Il faut tenir compte de la saisonnalité dans la teneur en urée du lait : en hiver, des teneurs très basses peuvent être observées. Il existe également un seuil critique vers le bas.</p>	<p>● L'effet de réduction des émissions a été prouvé [21-32]. À l'échelle de l'exploitation individuelle existe un potentiel d'action. Des synergies existent avec la santé des animaux : la fécondité, la santé du pis et des onglons peuvent être améliorées. Ceci est une mesure importante pour l'amélioration de l'efficacité de l'azote, puisque les vaches laitières sont à l'origine d'environ 50% des émissions d'ammoniac de la production animale agricole.</p> <p>La mesure a été testée dans les cantons de GR, NW, OW, UR et ZG dans le cadre de projets ressources. Actuellement, elle est examinée de manière approfondie par la HAFL. Le but est de clarifier si la mesure peut/doit être encouragée par une contribution à l'efficacité des ressources dès 2019 dans le cadre de l'ordonnance sur les paiements directs.</p> <p>Dans Agrammon (Modèle Exploitation individuelle et Modèle régional), des données sur la composition du fourrage de base du bétail laitier sont saisies. La réduction des émissions totales peut atteindre jusqu'à environ 10 %.</p> <p>La mesure est mentionnée dans le document d'orientation du Conseil économique et social des Nations Unies avec une indication de valeurs cible pour la teneur en protéines brutes dans la ration et des recommandations générales (annexe 2).</p> <p>Recommandation pour la mise en œuvre : plus la part de fourrage vert et en particulier la part de fourrage consommé sous forme de pâturage dans la ration est élevée, et plus l'élaboration d'une ration équilibrée est exigeante. La teneur en urée peut s'élever si les bêtes pâturent, en raison de l'herbe jeune et riche en protéines.</p>	Etude A. Bracher, SHL, Agroscope (en allemand) Ammoniac dans les étables de bétail bovin: évolution des émissions en Suisse Rapport final projet ressources Suisse centrale (en allemand)
Réduction des excréments azotés					

2 Autres mesures pour les bovins, qui ne sont pas citées dans l'aide à l'exécution

Mesure	Principe de réduction et description	Recommandation quant à la mise en œuvre des mesures avec l'objectif de réduction des émissions d'ammoniac	
Description		Justification [Bibliographie, cf. document séparé]	Liens & Téléchargements
Acidification du lisier	L'objectif est la diminution du pH du lisier. L'acidification peut se produire à l'étable, lors du stockage ou lors de l'épandage.	<p>● Globalement, l'effet de réduction des émissions a été confirmé par la recherche.</p> <p>Une étude bibliographique sur l'acidification du lisier a été menée à la HAFL (mandant OFAG). L'étude de la HAFL confirme le potentiel de cette mesure. Pour que le processus d'acidification soit optimal, les excréments doivent parvenir immédiatement après excrétion dans un milieu à pH bas. Dans la pratique, pour l'élevage bovin, ceci n'a pu être possible que dans un caillebotis intégral bien nettoyé et pour les sols avec revêtement avec pente et racleur avec un raclage de la rigole. Au niveau du stockage et de l'épandage du lisier, la réduction des émissions d'ammoniac s'élève de 50% à plus de 90%, respectivement de 50 à 60%, bien que quelques études ont montré des taux de réduction plus faibles.</p> <p>Les questions de protection des travailleurs et des conséquences pour la production végétale ne sont pas encore complètement clarifiées.</p> <p>Cependant, la pratique suisse manque actuellement d'expérience. Il est souhaitable que cette mesure soit testée dans la pratique.</p>	Etude HAFL sur l'acidification du lisier (en allemand, résumé français)
Séparation du lisier	La séparation du lisier permet de séparer la phase solide de la phase liquide. Le principe de réduction ne réside pas dans la séparation du lisier en tant que telle. Cependant, la phase liquide est plus facile à manipuler que le lisier non séparé pour l'épandage avec des méthodes réduisant les émissions comme la rampe d'épandage à patins, le pendillard et autres. En outre, le lisier liquide pénètre plus rapidement dans le sol, ce qui réduit la durée possible des émissions.	<p>● Séparation du lisier : la séparation du lisier permet de séparer les phases solide et liquide du lisier. Il n'existe pas de données scientifiques fiables sur l'effet de réduction des émissions sur l'ensemble de la chaîne des engrais de ferme (cf. étude HAFL), c'est pourquoi la séparation du lisier n'est pas recommandée de manière générale comme une mesure de réduction des émissions. On peut s'attendre à une certaine réduction des émissions si les points suivants sont remplis :</p> <p>La phase liquide est épandue à l'aide de techniques de réduction des émissions.</p> <p>Transport immédiat de la phase solide vers une installation de biogaz, où elle est injectée le plus rapidement possible dans le digesteur (c'est-à-dire si possible sans stockage intermédiaire sur l'installation de biogaz).</p> <p>Ou La phase solide est stockée dans un local/un conteneur fermé ou recouvert d'un film imperméable ou épandue immédiatement sans stockage intermédiaire. Après l'épandage, elle doit être travaillée dans le sol le plus rapidement possible.</p> <p>Ne pas utiliser la phase solide comme matériau de litière des logettes (en raison de la dégradation et de l'échauffement du matériau et des émissions d'ammoniac qui en découlent).</p>	Séparation du lisier et son influence sur les émissions d'ammoniac. Etude HAFL 2015
Produits de traitement du lisier	Les produits de traitement du lisier peuvent être classés en 3 groupes, selon leur mode d'action : Blocage des réactions microbiennes dans le lisier Encouragement et orientation des réactions microbiennes dans le lisier Influence des réactions microbiennes dans le lisier par des informations subtiles	<p>● Selon les « Conditions générales liées aux demande pour des mesures individuelles » publiées par le groupe de travail de la COSAC, l'effet sur les émissions d'ammoniac n'est pas prouvé scientifiquement.</p> <p>La conférence internationale du lac de Constance a rassemblé des informations sur l'état des connaissances concernant les produits de traitement du lisier.</p>	COSAC document exigences Projets Ammoniac Conférence internationale du lac de Constance. Produits de traitement du lisier (en allemand)
Robot racleur de lisier	<i>L'évacuation rapide de l'urine et des excréments des aires de circulation réduit la libération d'ammoniac.</i>	<p>● Aucune quantification du potentiel de réduction d'ammoniac n'est disponible, ni sur des sols revêtus, ni sur des sols perforés.</p> <p>La mise en œuvre sur des sols revêtus n'est encore pas éprouvée.</p> <p>Recommandation : les sols perforés émettent en raison de la plus grande surface émettrice davantage d'ammoniac que des sols revêtus souvent nettoyés avec pente, rigole de récupération de l'urine et raclage de la rigole.</p>	Document final COSAC
Surfaces de circulation optimales en matière d'émissions	<i>L'objectif est l'évacuation rapide de l'urine et la diminution des surfaces émettrices.</i> <i>Par exemple, les inserts en caoutchouc pour les caillebotis permettent une évacuation plus rapide de l'urine tout comme des clapets spéciaux qui ferment les fentes.</i>	<p>● A l'heure actuelle aucun résultat sûr disponible concernant la réduction des émissions. Des problèmes sont prévisibles pour certaines nouvelles exécutions pour les surfaces de circulation pour des systèmes d'élevage avec de la paille et lors de conditions de gel [19].</p> <p>La mesure est mentionnée dans le document d'orientation du Conseil économique et social des Nations Unies (catégorie 2)</p> <p>Remarque : des recherches sur différentes exécutions pour les surfaces de circulation sont actuellement en cours aux Pays-Bas. La transférabilité des résultats et la pertinence pratique dans les conditions d'élevage suisses seront à examiner une fois ces mesures terminées.</p>	
Nature et quantité des matériaux utilisés comme litière	<i>L'urine doit être absorbée, respectivement adsorbée</i>	<p>● Les données disponibles sont trop peu nombreuses pour pouvoir déduire des mesures concrètes. L'efficacité n'est pas prouvée de manière univoque. Les propriétés physiques (capacité d'absorption de l'urine, densité) des matériaux utilisés ont davantage d'importance que leurs propriétés chimiques (pH, capacité d'échange cationique, rapport C/N) [95-97]</p> <p>La mesure est mentionnée dans le document d'orientation du Conseil économique et social des Nations Unies (catégorie 2).</p>	
Installations de nébulisation et de pulvérisation	<i>L'objectif est la diminution de la température sur la surface émettrice.</i>	<p>● Aucune quantification du potentiel de réduction d'ammoniac n'est disponible. . L'humidification permanente des couloirs entraîne un danger d'accroissement des émissions. Des synergies avec le bien-être animal seraient possibles.</p>	Cours de formation continue en construction rurale 2013 COSAC document exigences Projets Ammoniac

Mesure	Principe de réduction et description	Recommandation quant à la mise en œuvre des mesures avec l'objectif de réduction des émissions d'ammoniac	
Description		Justification	[Bibliographie, cf. document séparé]
Evacuation fréquente du fumier		● Le nettoyage d'un sol revêtu en soi, sans autre mesure, n'a sans doute aucune influence sur les émissions d'ammoniac d'une étable / d'une aire d'exercice [1-4]. Ce qui est décisif pour la libération d'ammoniac, c'est que l'urine s'écoule immédiatement dans une installation de stockage de lisier fermée. L'évacuation fréquente du fumier est néanmoins généralement à recommander pour des raisons de propreté des animaux et de santé des onglons. Dans ses recherches dans l'étable expérimentale, Agroscope fait varier entre autres également la fréquence du raclage sur les aires de circulation revêtues. Actuellement (début 2017), aucun résultat n'est encore connu.	
Laveuse chimique	<i>Le laveuse chimique doit isoler l'ammoniac de l'air de l'étable.</i>	● Aucun résultat sûr concernant la réduction des émissions dans ce domaine n'est disponible. Seulement efficace dans les étables avec ventilation forcée, ce qui va à l'encontre de la tendance actuelle et des recommandations dans la construction d'étables pour le bétail bovin en Suisse. Pas adapté aux étables avec une aire d'exercice. Il n'y a jusqu'à présent aucune installation d'épuration de l'air certifiée pour les étables pour le bétail bovin. La mesure est mentionnée dans le document d'orientation du Conseil économique et social des Nations Unies (catégorie 2).	DLG rapports de test (en allemand) Fiche thématique COSAC: Epuración de l'air dans les locaux de stabulation avec ventilation forcée Cerc'l'Air-recommandation Nr. 21-D (en allemand)

Mesures supplémentaires bovins (avril 2019)

Mesure	Principe de diminution et description	Recommandations d'application Confédération et recherche	
Description		Justification	[Références dans un document séparé]
Système à l'entravée	Minimisation de la surface pouvant dégager de l'ammoniac	● Les stabulations de vaches laitières à l'entravée offrent environ deux fois moins d'espace que les stabulations à circulation libre, c'est pourquoi la surface d'émission est également plus petite. Par conséquent, les émissions d'ammoniac sont considérablement plus faibles (M. Zähler, 2005, S. Schrade & M. Keck 2011). Remarques : Bien que cette mesure respecte le principe de réduction "minimisation des zones pouvant dégager de l'ammoniac", il ne s'agit pas d'une mesure à promouvoir du point de vue du bien-être animal.	
Pâturage intégrale	Infiltration d'urine dans le sol	● Étant donné que l'urine excrétée par les animaux de pâturage s'infiltre habituellement dans le sol avant que des émissions importantes de NH ₃ ne se produisent, les émissions totales de NH ₃ par animal provenant des systèmes avec pâturage sont inférieures à celles des systèmes sans pâturage, où les excréments sont recueillis, stockés et épandus (Guide CEE 2012). Selon le document d'orientation de la CEE-ONU, le pâturage appartient à la catégorie 1 si les animaux paissent toute la journée (> 18 heures) ou si très peu de revêtement de sol sont pollués quotidiennement par les engrais de ferme. Il est donc indispensable que l'étable et la cour soient propres lorsque les animaux paissent. Dans le cas contraire, ils continueront à émettre. Cependant, il faut noter que l'efficacité du rendement de l'azote excrété dans le pâturage est faible. Ceci est principalement dû à la répartition très inégale des excréments sur le pâturage.	Réduction des émissions d'ammoniac au pâturage
Litière compostée	<i>Voir justification</i>	● Avec les litières compostées pour vaches, les excréments des animaux sont principalement dégradés par voie aérobie. La température et le pH de la litière augmentent considérablement. Dans ces conditions, les pertes d'ammoniac augmentent fortement, comme l'ont montré de nombreuses expériences sur le compostage, par exemple du fumier. De plus, l'espace requis par animal dans la stabulation à compostage est plus grand que dans une stabulation avec logettes, ce qui a aussi tendance à entraîner des émissions plus élevées. Cela a également été démontré par des mesures effectuées en Hollande. De plus, il faut supposer que les litières compostées libèrent une quantité beaucoup plus importante de protoxyde d'azote, un gaz à effet de serre très puissant, comme dans les stabulations avec litière profonde. [voir références ci-dessous]	

Références

Litière compostée

- Galama, P.J. 2014. On farm development of bedded pack dairy barns in The Netherlands. Introduction and first experiences on three farms. Report 707. Wageningen, NL: Livestock Research Wageningen UR.
- Galama, P.J., de Boer, H.C., van Dooren, H.J.C., Ouweltjes, W., Poelarends, J.J. 2014. Vrijloopstallen voor melkvee in de praktijk. Wageningen, NL: Livestock Research Wageningen UR.
- van Dooren, H.J.C., Blanken, K., Smits, M.C.J., Galama, P.J. 2012. Ammonia emission measurements from bedded pack barns for dairy cows using a flux chamber. In: Hassouna, M., Guingand, N., (eds.). International symposium on Emission of gas and dust from Livestock (EMILI 2012). June 10-13, 2012. Saint-Malo, France. p 31-34.

Système à l'entravée

- Zähler, M., 2005. EMIBAU Vorsorgliche Emissionsminderungsmaßnahmen bei Bauinvestitionen in der Landwirtschaft: Schlussbericht, Agroscope FAT Tänikon
- Schrade, S., Keck M., 2012. Ammoniak aus Rindviehställen: Entwicklung der Emissionen für die Schweiz, Agrarforschung Schweiz 3 (10): 486-491

Pâturage intégrale

- Kupper, T. 2018. Dokumentation Technische Parameter Modell Agrammon (Stand 2018) (<http://www.agrammon.ch/dokumente-zum-download/>). Berner Fachhochschule. Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften, Zollikofen. 2.53 Ziff. 186-189: KF Stall Rindvieh an Weidetagen; Vgl. auch
- Kupper, T. 2018. Technische Parameter Modell Agrammon (Stand 2018) (<http://www.agrammon.ch/dokumente-zum-download/>). Berner Fachhochschule. Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften, Zollikofen. Ziff. 186-189: KF Stall Rindvieh an Weidetagen