

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: mars 2017)

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 :

- **Mise en œuvre généralisée** en Suisse sans vérification individuelle
- **Mise en œuvre au cas par cas** selon la situation particulière de l'exploitation
- **Mise en œuvre actuellement non recommandée**, car certains points s'y opposent ou ne sont pas clarifiés

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		
			Justification	[Bibliographie, cf. document séparé]	Liens & Téléchargements
Réduction des surfaces pouvant être souillées	1	Diminuer les surfaces pouvant être souillées en compartimentant l'espace dans l'étable et en l'attribuant à différentes fonctions En général	●	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)	●	<p>La diminution de la surface souillée et l'évacuation plus fréquente du fumier devraient entraîner une réduction des émissions d'ammoniac [5, 6].</p> <p>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].</p> <p>Des synergies claires existent avec le bien-être animal : santé des onglons [8], moins d'affrontements pour les places [9].</p> <p>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 ».</p> <p>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.</p> <p>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.</p>	<p>Etable expérimentale Agroscope</p> <p>Cours de formation continue en construction rurale</p> <p>Présentation cours de formation continue en constructions rurales 2013</p> <p>Fiche d'information étable expérimentale Tänikon</p> <p>Article die grüne 2014 (en allemand)</p> <p>Article Landtechnik 2014 (en allemand)</p> <p>Article RacebruneCH décembre 2016</p> <p>Fiche technique Assurer les systèmes d'évacuation (en allemand)</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 [Bibliographie, cf. document séparé]	Liens & Téléchargements	
Réduction des surfaces pouvant être souillées	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><i>L'écoulement rapide de l'urine du couloir dans canal plat réduit les émissions de substances.</i></p> <p><i>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)</i></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>	
	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><i>L'évacuation rapide de l'urine des étables et aires d'exercice diminue le mélange des excréments et de l'urine. Les pertes d'ammoniac sont ainsi réduites.</i></p> <p><i>Les aires de circulation ont une pente transversale de 3% et sont équipées d'une rigole de récupération de l'urine ainsi que d'un racleur combiné avec le raclage de la rigole (cf. fig. 31, p. 96 de l'aide à l'exécution). Le racleur nettoie toutes les deux heures durant la période d'activité des animaux.</i></p>	<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]. 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 onglons [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-Baumerkblatt Harnsammelrinnen (en allemand)</p> <p>Article UFA-Revue (en allemand)</p> <p>Fiche technique Assurer les systèmes d'évacuation (en allemand)</p>
Drainage rapide afin de maintenir des couloirs de circulation propres et secs	3	Aménager des surfaces assurant un écoulement rapide et opter pour des installations évacuant rapidement l'urine sur les aires d'exercice	<p><i>L'évacuation rapide de l'urine des étables réduit la libération d'ammoniac.</i></p> <p><i>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).</i></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>
Climat optimal dans l'étable	4	Maintenir une température relativement basse -> aires à climat extérieur	<p><i>Le but est la diminution de la température sur la surface émettrice.</i></p>	<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).</p> <p>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>	<p>Rapport ART Emissions d'ammoniac stabulations libres 2011</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 [Bibliographie, cf. document séparé]
Climat optimal dans l'étable	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	<i>Le but est la diminution de la température sur la surface émettrice.</i>	<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>	<p>Présentation cours de formation continue en constructions rurales 2013</p> <p>Article Green roofing 2007 (en anglais)</p>
	5	Réduire la vitesse de l'air circulant sur les surfaces souillées	<i>L'objectif est la diminution de l'échange d'air sur la surface émettrice.</i>	<p>Des effets contraires sont possibles (accumulation de chaleur au lieu de diminution de l'échange d'air sur la surface émettrice).</p>	<p>Présentation cours de formation continue en constructions rurales 2013</p>
	6	Abriter l'aire d'exercice du soleil et la protéger du vent.	<i>Diminution de la température et de l'échange d'air sur la surface émettrice.</i> <i>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.</i>	<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>	<p>Présentation cours de formation continue en constructions rurales 2013</p>
Réduction des excréments azotés	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.</p> <p>Des synergies existent avec la santé des animaux : la fécondité, la santé du pis et des onglons peuvent être améliorées.</p> <p>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>	<p>Etude A. Bracher. SHL, Agroscope (en allemand)</p> <p>Ammoniac dans les étables de bétail bovin: évolution des émissions en Suisse</p> <p>Rapport final projet ressources Suisse centrale (en allemand)</p>

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	<i>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.</i>	<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). Une recommandation pour une mise en œuvre étendue n'existe pas encore (état février 2017). 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>Etude HAFL sur l'acidification du lisier (en allemand, résumé français)</p>
Séparation du lisier	<i>Les phases solide et liquide du lisier sont séparées. En Suisse, cela est généralement réalisé avec une presse à vis.</i>	<p>● Il n'existe pas de données scientifiques sûres sur l'effet de diminution des émissions sur l'ensemble de la chaîne des engrais de ferme, cf. étude HAFL (ainsi que document final COSAC).</p> <p>Aucun pays européen ne considère et reconnaît actuellement la séparation du lisier comme pratiquée en Suisse comme une mesure de réduction des émissions.</p>	<p>Etude HAFL Séparation du lisier et son impact sur les émissions d'ammoniac (en allemand, résumé français)</p> <p>Document final COSAC</p>
Produits de traitement du lisier	<i>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</i>	<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>	<p>COSAC document exigences Projets Ammoniac</p> <p>Conférence internationale du lac de Constance. Produits de traitement du lisier (en allemand)</p>
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>	<p>Document final COSAC</p>
Surfaces de circulation optimales en matière d'émissions	<i>L'objectif est l'évacuation rapide de l'urine et la diminution des surfaces émettrices. 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>	<p>Cours de formation continue en construction rurale 2013</p> <p>COSAC document exigences Projets Ammoniac</p>
Evacuation fréquente du fumier		<p>● 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.</p> <p>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.</p>	

Mesure	<i>Principe de réduction et description</i>	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
Laveur chimique	<i>Le laveur chimique doit isoler l'ammoniac de l'air de l'étable.</i>	<p>● 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.</p> <p>Il n'y a jusqu'à présent aucune installation d'épuration de l'air certifiée pour les étables pour le bétail bovin.</p> <p>La mesure est mentionnée dans le document d'orientation du Conseil économique et social des Nations Unies (catégorie 2).</p>	<p>DLG rapports de test (en allemand)</p> <p>Fiche thématique COSAC: Epuración de l'air dans les locaux de stabulation avec ventilation forcée</p> <p>CercI'Air-recommandation Nr. 21-D (en allemand)</p>