



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Département fédéral de l'économie,  
de la formation et de la recherche DEFR  
Office fédéral de l'agriculture OFAG

KOLAS | COSAC

Konferenz der Landwirtschaftsämtler der Schweiz  
Conférence suisse des services de l'agriculture cantonales  
Conferenza svizzerza delle sezioni dell'agricoltura cantonale

**Recommandations de la COSAC et de l'OFAG relatives à la mise en œuvre de mesures individuelles  
faisant partie de projets d'utilisation durable des ressources/ammoniac**

## **Épuration de l'air dans les locaux de stabulation avec ventilation forcée**



2 juillet 2013

## **Impressum**

### **Editeur**

Conférence suisse des services de l'agriculture cantonaux (COSAC) et Office fédéral de l'agriculture (OFAG)

### **Contenu**

Groupe de travail *Ammoniac* COSAC/OFAG : Andreas Egli, Michel Fischler, Peter Hofer, Valentin Luzi, Sabine Schrade, Franz Stadelmann, Annelies Uebersax, Eva Wyss.

Avec le soutien de Margret Keck et Beat Steiner (ART).

### **Rédaction**

Michel Fischler (AGRIDEA) et Annelies Uebersax (Agrofutura)

### **Diffusion**

Téléchargement gratuit sous [www.kolas-cosac.ch](http://www.kolas-cosac.ch), [www.blw.ch](http://www.blw.ch) et [www.agridea.ch](http://www.agridea.ch)

### **Image figurant en couverture**

B. Steiner, ART

## Sommaire

1. Conditions pour les installations d'épuration des effluents gazeux.....	4
2. Installations d'épuration recommandées .....	5
3. Installations d'épuration non recommandées pour le financement.....	5
4. Prestations prises en compte par la Confédération .....	5
5. Financement et hauteur des contributions.....	6
6. Bibliographie.....	7
7. Convention-type : installation d'épuration des effluents gazeux pour les locaux de stabulation avec ventilation forcée .....	8
Coûts d'une installation d'épuration des effluents gazeux (source : KBO GmbH, 2008).....	10
Glossaire .....	11
Représentation graphique d'un laveur d'air biologique (réacteurs à lit de ruissellement).....	12
Représentation graphique d'un laveur d'air chimique .....	12

## 1. Conditions pour les installations d'épuration des effluents gazeux

L'utilisation d'installations d'épuration (réacteurs à lit de ruissellement, installations à plusieurs paliers) requiert une ventilation forcée de la porcherie/du poulailler, car l'air doit être collecté et canalisé dans l'installation. Les zones avec aération libre, par exemple les systèmes comprenant des box de repos, les porcheries/poulaillers sans paroi frontale ou les parcours/aires d'exercice, ne peuvent donc pas être équipés d'une installation d'épuration (Grimm, 2005).

Dans les étables à ventilation forcée qui possèdent une aire d'exercice/un parcours, une part importante des excréments et de l'urine est produite dans l'aire extérieure. En outre, ce sont avant tout les organismes mésophiles (multiplication optimale entre 20 et 37°C) qui sont importants pour la procédure d'épuration biologique de l'air (Fischer et al. 1990). Compte tenu des fortes variations de température du climat extérieur et pour des raisons énergétiques, il n'est pas judicieux de collecter l'air à l'extérieur.

Les installations d'épuration des effluents gazeux doivent assurer en tout temps une réduction des émissions d'ammoniac d'au moins 70 %.

Afin d'assurer une bonne efficacité du nettoyage de manière durable, les installations d'épuration des effluents gazeux doivent être correctement dimensionnées, respecter des normes techniques adéquates et être utilisées dans les règles :

- Dimensions appropriées : l'aération du local de stabulation et l'installation d'épuration doivent être adaptées l'une à l'autre. Le dimensionnement de l'aération doit avoir lieu selon les normes suivantes (OVF, 2002, Cahier de la FAT n° 51, 2000, DIN 18910, 2004). L'installation d'épuration doit être aménagée en fonction du flux d'air maximum, c'est-à-dire le taux maximum de changement d'air en été. Grâce à des mesures qui réduisent le taux de changement d'air en été, p. ex. conditionneur d'air, il est possible de réduire la taille de l'installation d'épuration. La conduite d'air doit être aménagée de telle sorte que la différence de pression soit aussi faible que possible. La direction de l'air doit permettre un apport continu d'air pollué vers l'installation d'épuration (charge en continu ou conduite en bandes par compartiments).
- Normes techniques adéquates : les installations doivent respecter les exigences fixées dans le protocole de test VERA ou certifiées à l'aide du test DLG-Signum, conformément au cadre de test DLG pour les systèmes d'épuration des effluents gazeux pour les installations d'élevage<sup>1</sup>.
- Utilisation dans les règles : la sécurité d'emploi et la stabilité du processus doivent toujours être garantis. Après la mise en service d'une installation d'épuration, il convient d'effectuer un premier contrôle dans un délai de 3 à 12 mois. Ce contrôle doit être réalisé conformément aux art. 13-15 de l'OPair ; les mesures peuvent être effectuées par les professionnels cantonaux de l'hygiène de l'air ([www.cerclair.ch](http://www.cerclair.ch)) ou par des membres de Luftunion ([www.luftunion.ch](http://www.luftunion.ch)). La procédure pour les contrôles et mesures périodiques doit être fixée sur la base des résultats du premier contrôle.<sup>2</sup>

Les installations d'épuration réduisent la teneur en ammoniac dans l'air. Ce faisant, l'azote s'accumule dans l'eau de purge (eaux usées). L'eau de purge provenant de laveurs d'air biologiques (biolaveurs) peut être déversée dans un réservoir à lisier si la quantité d'azote assimilable par les végétaux dans l'eau de purge est connue<sup>3</sup> et prise en compte lors de l'utilisation du lisier (prise en

---

<sup>1</sup> Les installations qui ont passé le test DLG-Signum (et sont donc certifiées) sont listées à l'adresse suivante : <http://www.dlg.org/gebaeude.html#Abluft>

<sup>2</sup> Plus d'informations : Cerl'Air (2011)

<sup>3</sup> Estimation de la quantité de N à l'aide de valeurs d'analyse ou des données des fabricants.

compte dans Suisse-Bilan comme engrais apporté ; respect des recommandations en vigueur concernant la fumure).<sup>4</sup>

Dans le cas contraire, les eaux usées doivent être stockées séparément et utilisées comme engrais, ou éliminées dans les règles en tant qu'eaux industrielles. Si l'eau de purge est déversée dans le réservoir à lisier, il faut tenir compte du volume ajouté en calculant le volume de stockage requis<sup>5</sup>.

Dans le cas des laveurs d'air chimiques, l'ammoniac n'est pas nitrifié. L'eau de purge contient du sulfate d'ammonium avec une teneur en N de 4-5 %<sup>6</sup> ; elle ne doit pas être stockée avec le lisier, car cela conduit à la production d'acide sulfhydrique toxique. Elle doit être stockée séparément et traitée de manière particulière.<sup>7</sup> En travaillant avec des acides, il faut respecter les consignes techniques de la fiche de données de sécurité.

Les eaux usées provenant de laveurs d'air biologiques et chimiques requièrent une autorisation de mise en circulation de l'OFAG pour la vente en tant qu'engrais, p. ex. pour la technique de fumure Cultan.

Les installations d'épuration ne sont soutenues financièrement que si les réservoirs à lisier de l'exploitation sont couverts et au moins une partie du lisier est épandue chaque année au moyen de rampes d'épandage à tuyaux flexibles ou d'un injecteur à patins.

## **2. Installations d'épuration recommandées**

Les installations d'épuration ne sont recommandées pour le financement que dans le cas de locaux de stabulation existants équipés d'un système de ventilation forcée.<sup>8</sup>

Les installations d'épuration peuvent être installées dans les locaux de stabulation pour les porcs et la volaille.

Elles peuvent être à un palier ou à plusieurs paliers. Elles doivent cependant assurer une réduction d'au moins 70 % des émissions d'ammoniac.

## **3. Installations d'épuration non recommandées pour le financement**

Les biofiltres, sous forme d'installations à un niveau ou combinés à un lavage à l'eau, ne sont pas recommandés pour le financement. La réduction des émissions d'ammoniac n'est pas suffisante. Les filtres sont principalement utilisés pour diminuer les odeurs.

## **4. Prestations prises en compte par la Confédération**

Des contributions peuvent être demandées dans le cadre des projets fondés sur les art. 77a et b LAg pour l'acquisition de l'installation d'épuration des effluents gazeux.

---

<sup>4</sup> Cf. OFEV, OFAG (2011)

<sup>5</sup> Cf. OFEV, OFAG (2011), ch. 3.4.3, p. 26

<sup>6</sup> Cf. uwe Luzern (juillet 2008) : Anforderungen an Abluftreinigungsanlagen in der Landwirtschaft zur Minderung von Ammoniak-Emissionen.

<sup>7</sup> Cf. OFEV, OFAG (2011), tableau 1, p. 14

<sup>8</sup> Les installations d'épuration requièrent une ventilation forcée du local de stabulation. Dans le cas de nouvelles constructions, des mesures doivent prioritairement être prises pour la réduction des émissions d'ammoniac. Cela permet de satisfaire aux exigences concernant l'animal (qualité de l'air), la rentabilité (investissements et coûts d'exploitation) et l'utilisation durable des ressources (consommation d'énergie).

## 5. Financement et hauteur des contributions

Les investissements et les frais courants d'une installation d'épuration sont indiqués à titre d'exemple dans l'annexe. Les contributions peuvent varier de manière importante en fonction de l'installation et de la situation de départ.

Les contributions suivantes sont versées dans le cadre des mesures individuelles :

- Au maximum 80 % des coûts effectifs et
- Contributions fédérales selon le type et l'importance (envergure, les dimensions) de l'installation, cependant au maximum CHF 50 000 par installation<sup>9</sup>.

Les contributions fédérales sont accordées en fonction du type et de l'envergure de l'installation. Elles sont calculées comme suit :

Nombre d'UGB / facteur UGB x taux de changement d'air en été par animal (m<sup>3</sup>/h) x contribution (Fr. par m<sup>3</sup>/h; cf. tableau suivant) x part d'encouragement 0,5 (la contribution fédérale peut s'élever au maximum à 50 000 francs)

Réacteurs à lit de ruissellement	
Nombre d'UGB	Contribution (Fr. par m <sup>3</sup> /h)
0-50	1.80
51-127	1.70
128-204	1.55
>204	1.25

Installations à plusieurs paliers	
Nombre d'UGB	Contribution (Fr. par m <sup>3</sup> /h)
0-50	2.00
51-127	1.90
128-204	1.60
>204	1.20

### **Exemple:**

Porcs à l'engrais, réacteur à lit de ruissellement, 68 UGB, facteur UGB 0.17, taux de changement d'air en été 105 m<sup>3</sup>/h: 68 UGB / 0,17 facteur UGB x 105 m<sup>3</sup>/h x 1.70 Fr./m<sup>3</sup> et h x 0,5 = Fr. 35 700.- (contribution fédérale).

Les cantons qui ont prévu une limite de 25 000 francs pour les projets individuels peuvent faire une exception pour les installations d'épuration, car cette mesure est chère mais efficace.

Une extension de la capacité requise pour le stockage du lisier en raison des installations d'épuration des effluents gazeux (production d'eaux usées) n'est pas cofinancée dans le cadre des projets d'utilisation durable des ressources.

Les installations ordonnées par le canton ne sont pas financées par la Confédération dans le cadre des projets visés à l'art. 77a et b L'Agr.

<sup>9</sup> Les agriculteurs peuvent participer au financement du solde des coûts d'investissement, c.-à-d. que le solde ou les 20 % peuvent être assumés par les agriculteurs.

## 6. Bibliographie

- [1] BAFU, BLW (2011): Constructions rurales et protection de l'environnement. Un module de l'aide à l'exécution pour la protection de l'environnement dans l'agriculture, Berne.
- [2] BVET (2002): Stallklimawerte und ihre Messung in der Nutztierhaltung. Information Bundesamt für Veterinärwesen, BVET 800.106.01, Tierschutz vom 25.3.2002.
- [3] Cercl'Air (2011): Abluftreinigungsanlagen bei Tierhaltungsanlagen. Technische Informationen zum Vollzug Luftreinhaltung. Empfehlung Nr. 21-D
- [4] KBO GmbH (2008, aktualisiert 2010): Abluftreinigung zur Minderung von Ammoniak- und Geruchsemissionen aus Intensivtierställen – Erfahrungen in der Schweiz und Perspektiven, St. Gallen
- [5] Cahier de la FAT n° 51 (2000) : Stallklimawerte und ihre Berechnung. Tänikon
- [6] KTBL-Schrift 451 (2006): Abluftreinigung für Tierhaltungsanlagen, Darmstadt
- [7] Uwe Luzern (2008): Anforderungen an Abluftreinigungsanlagen in der Landwirtschaft zur Minderung von Ammoniakemissionen
- [8] Grimm E. (2005): Stand der Abluftreinigung für Tierhaltungsanlagen. Landtechnik 1, 60, S. 36-37
- [9] Fischer K. et al. (1990): Biologische Abluftreinigung – Anwendungsbeispiele, Möglichkeiten und GRENZEN FÜR Biofilter und Biowäscher. Expert-Verlag, Ehningen
- [10] DIN 18910 (2004): Wärmeschutz geschlossener Ställe – Wärmedämmung und Lüftung – Teil 1: Planungs- und Berechnungsgrundlagen für geschlossene zwangsbelüftete Ställe. Beuth-Verlag, Berlin
- [11] DLG (2010): DLG-Prüfrahmen Abluftreinigungssysteme für Tierhaltungsanlagen. Gross-Umstadt, 32 S.

## 7. Convention-type : installation d'épuration des effluents gazeux pour les locaux de stabulation avec ventilation forcée

Nom : \_\_\_\_\_ Prénom : \_\_\_\_\_

Adresse : \_\_\_\_\_ NPA, localité : \_\_\_\_\_

N° de l'exploitation : \_\_\_\_\_ Courriel : \_\_\_\_\_

Tél. : \_\_\_\_\_ Natel : \_\_\_\_\_

### 1. Objet

Le propriétaire

- s'engage à aménager l'installation d'épuration en xxxxx (année) dans un local de stabulation existant et équipé d'un système de ventilation forcée.
- s'engage à respecter les conditions (cf. ch. 1 de la présente recommandation COSAC/OFAG).
- prend acte du fait que la Confédération assume 80 % des coûts au maximum, mais que les contributions se montent à un maximum de 50 000 francs par installation.

### 2. Autres dispositions

La recommandation COLAS/OFAG « Epuration de l'air dans les locaux de stabulation avec ventilation forcée » fait **partie intégrante** de la présente convention.

Le décompte doit être présenté au plus tard le xx.yy de l'année en cours. Dernier délai pour le versement de la contribution fédérale : xx.yy.zzzz (= fin du projet).

### 3. Données sur l'installation d'épuration

Installation pour

Nombre d'UGB : \_\_\_\_\_ porcs à l'engrais, \_\_\_\_\_ truies d'élevage,

\_\_\_\_\_ élevage de porcelets, \_\_\_\_\_ poules pondeuses, \_\_\_\_\_ poulets de chair

\_\_\_\_\_ dindes.

Porcherie/poulailler avec ventilation forcée et sans aire d'exercice/parcours

Année de construction de la porcherie/du poulailler \_\_\_\_\_

Volume d'échange d'air maximal \_\_\_\_\_ m<sup>3</sup>/h

Description de l'installation (laveur d'air biologique, chimique, un palier, plusieurs paliers, type, etc.) :

.....  
.....  
.....

Fabricant : .....

Certifié DLG pour ammoniac/ satisfait au protocole de test VERA : .....

Performance de réduction (ammoniac) : .....%

Volume d'eau de purge produit par année : .....m<sup>3</sup>

Production de N dans l'eau de purge par année : .....kg

Capacité de stockage du lisier dans l'exploitation, suffisante également avec les eaux usées (calcul)

L'aménagement de l'installation a lieu à titre volontaire :

oui       a été ordonné par les autorités



#### 4. Informations concernant le coût de l'installation

Coût de de l'installation (montage compris): ..... fr.

#### 5. Annexes

Veillez joindre le devis de l'installation prévue.

<b>Le propriétaire</b>	<b>Service de l'agriculture XY</b>
Lieu et date: ..... XY, le .....	
Signature: ..... Signature: .....	

### Coûts d'une installation d'épuration des effluents gazeux (source : KBO GmbH, 2008)

Les coûts d'investissement, les coûts de fonctionnement et les frais généraux pour un laveur d'air biologique dans une halle d'engraissement de porcs de 400 places et pour une grande halle de 1'200 places sont présentés dans le tableau suivant à titre d'exemple : degré d'efficacité > 70 %.

	<b>Biolaveur à haute performance<sup>10</sup></b>	
<i>Nombre de places porcs à l'engrais</i>	400	1200
<i>Quantité d'air</i>	40 000m <sup>3</sup> /h	120 000m <sup>3</sup> /h
<i>Fabricant</i>	Dorset	Dorset
Coûts d'investissement (CHF) <sup>11</sup>	65 000-100 000	130 000-205 000
Coûts d'investissement par place d'animal (CHF)	163-250	108-171
Coûts de fonctionnement annuels par place d'animal (CHF)	14.1	7.1
Frais généraux annuels par place d'animal (CHF) <sup>12</sup>	26.70-54.20	14.10-33.20

D'autres détails figurent dans le document source.

<sup>10</sup> Laveur d'air biologique avec régulation des déchets et séparation des poussières

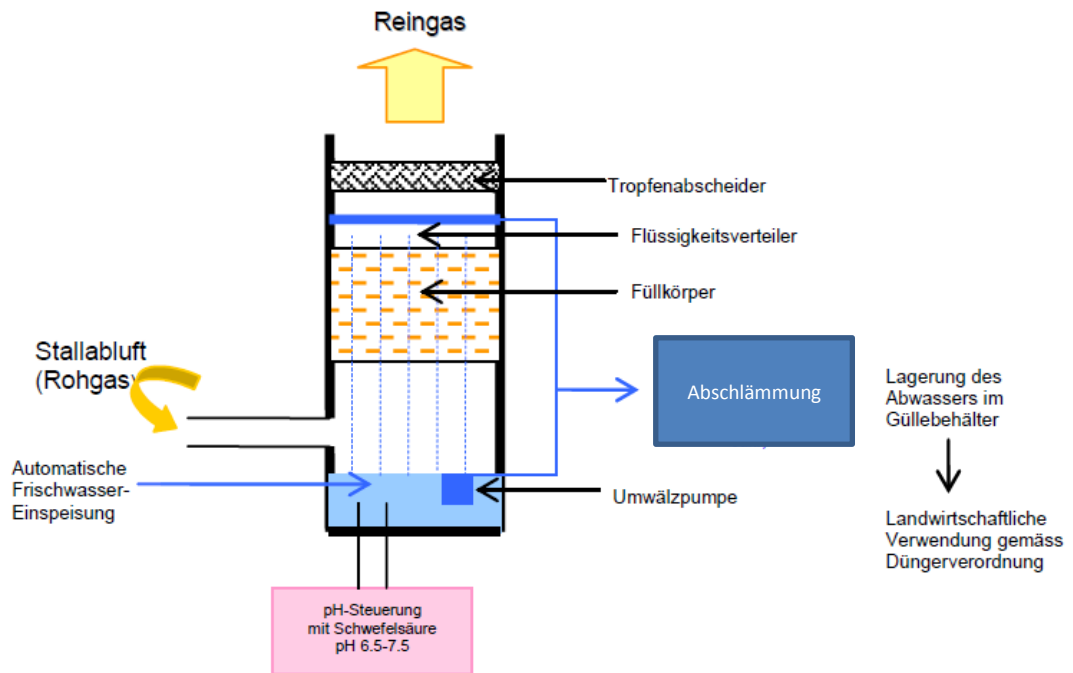
<sup>11</sup> Sources des données : fabricants d'installations d'épuration et exploitations d'élevage en Suisse.

<sup>12</sup> Intérêts à 5 %, amortissement : 15 ans pour les coûts minimum, 7 ans

## Glossaire

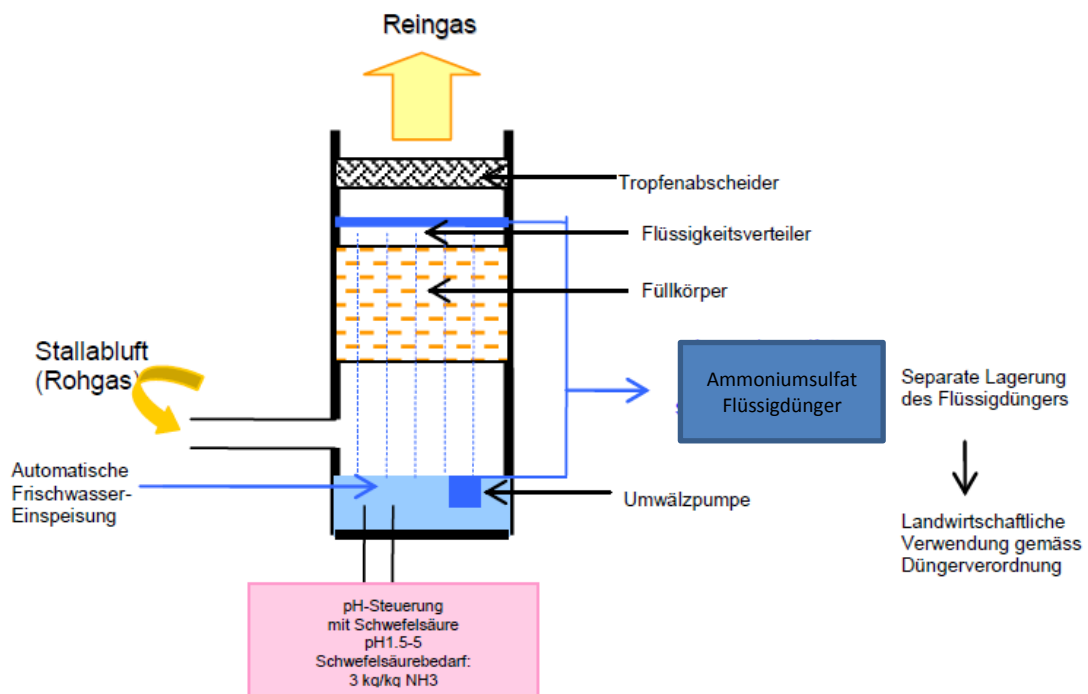
Laveur d'air	L'air vicié est évacué par un liquide de lavage (eau ou acides dilués). L'utilisation de l'eau permet de réduire les polluants de l'air grâce aux microorganismes qui se développent dans le liquide de lavage (laveur d'air «biologique»). Un simple lavage à l'eau ne suffit pas à épurer les effluents gazeux de l'unité d'élevage (d'après le guide Cloppenburg). Si des acides dilués sont utilisés pour le lavage, on parlera de lavage chimique ou acide.
Biofiltre	L'air vicié est insufflé et épuré à travers une matière organique, telle que du bois de racine. La séparation des polluants et la conversion microbienne ont lieu simultanément. Le biofiltre ne convient pas à l'extraction ciblée de l'ammoniac émis dans l'unité d'élevage. Le dépôt d'ammoniac dans le matériau filtrant fait augmenter le pH de sorte que des bactéries nitrifiantes (nitrobactéries) oxydent l'ammoniac en nitrites et en nitrates, qui s'accumulent dans le matériau filtrant. Les nitrites et les nitrates réagissent en milieu acide. Le pH du matériau filtrant baisse, entraînant la formation de gaz hilarant et la salinisation du matériau du biofiltre. C'est pour cette raison que l'utilisation du biofiltre comme seule phase de procédure n'est pas reconnue comme une mesure de réduction des émissions pour l'extraction d'ammoniac.
Biolaveur (réacteurs à lit de ruissellement)	Le principe du biolaveur consiste généralement à insuffler à contre-courant les effluents gazeux des étables à travers un filtre à ruissellement. Les substances à épurer sont d'abord transférées dans une phase aqueuse pour être ensuite captées et transformées par les microorganismes qui se trouvent dans le filtre à ruissellement. Pour rester actif, le biofilm doit être maintenu humide en permanence et, si possible, à une température supérieure à 15°C. La séparation des polluants et la conversion microbienne ont lieu séparément.
Purge	Evacuation des eaux usées (substances extraites de l'air vicié, produits de réaction)
Laveur chimique	Le principe du laveur chimique consiste à utiliser pour le lavage des acides dilués, en règle générale de l'acide sulfurique. Une extraction efficace de l'ammoniac nécessite une régulation du pH. La quantité d'eau de lavage produite est inférieure d'un facteur de 10 à 20 par rapport au biolaveur. Outre des nitrites et des nitrates, l'eau de lavage contient du sulfate d'ammonium sous forme cristallisée et doit être récupérée séparément.

### Représentation graphique d'un laveur d'air biologique (réacteurs à lit de ruissellement) avec régulation du pH



Source de la figure : uwe Luzern (Juli 2008): Anforderungen an Abluftreinigungsanlagen in der Landwirtschaft zur Minderung von Ammoniak-emissionen. p. 2 (légèrement adapté)

### Représentation graphique d'un laveur d'air chimique



Source de la figure : uwe Luzern (Juli 2008): Anforderungen an Abluftreinigungsanlagen in der Landwirtschaft zur Minderung von Ammoniak-emissionen. p. 3 (légèrement adapté)