

**Zeitschrift:** Technique agricole Suisse  
**Herausgeber:** Technique agricole Suisse  
**Band:** 35 (1973)  
**Heft:** 14

**Artikel:** L'écoulement du flux d'air dans la porcherie  
**Autor:** Göbel, W.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-1083796>

#### 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

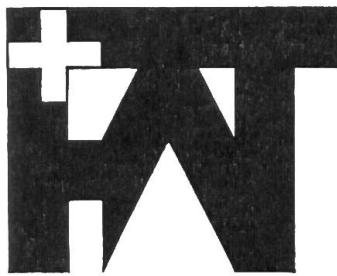
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées 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>**



Informations de technique agricole à l'intention des praticiens publiées par la Station fédérale de recherches d'économie d'entreprise et de génie rural (FAT), CH 8355 Tänikon.

Rédaction: Dr P. Faessler, Directeur de la FAT

4ème année, novembre 1973

## L'écoulement du flux d'air dans la porcherie

par W. Göbel

### 1. Remarques introductives

L'installation d'un système de ventilation dans l'étable a pour but de créer dans ce local une atmosphère qui soit favorable au bien-être et à la santé des animaux. Ces conditions optimales se trouvent réalisées lorsque le système de ventilation apporte une quantité suffisante d'oxygène dans l'étable et qu'il évacue tant la vapeur d'eau et la chaleur excédentaire que les gaz de lisier, le gaz carbonique, les odeurs, la poussière et les micro-organismes.

Du point de vue climatique, l'animal est confronté dans la nature avec des températures extrêmes et des précipitations ainsi qu'avec le vent. D'un autre côté, l'oxygène y existe en quantité suffisante. En tant que produits de déchet du métabolisme, le gaz carbonique, la vapeur d'eau et la chaleur sont vite raréfiés grâce à l'important volume d'air à disposition. Par ailleurs, les déjections solides et liquides se trouvent réparties sur de grandes surfaces. Une situation inverse se présente dans l'étable. Ce local protège les animaux contre les températures extrêmes, les précipitations et le vent. Par contre, le volume d'air restreint de l'étable entraîne une forte concentration du gaz carbonique, de la vapeur d'eau, de la chaleur, des gaz de lisier, de la poussière, des odeurs et des micro-organismes.

Il est possible de réaliser les conditions existant dans la nature par un renouvellement constant de l'air de l'étable et l'évacuation régulière des déjections solides et liquides. L'application de telles mesures se heurte toutefois aux limites qu'impose leur rentabilité. On arrive à une solution de compromis supportable entre la dépense et le rendement si une amenée modérée d'air frais permet un écoulement favorable du flux d'air, autrement dit si l'étable est suffisamment ventilée.

### 2. Facteurs qui influent sur l'écoulement du flux d'air

Les six facteurs suivants exercent une importante influence sur l'écoulement de l'air:

- La forme, la grandeur et l'emplacement de l'étable.
- La disposition des éléments constitutifs du système de ventilation, en particulier l'emplacement des ouvertures d'entrée d'air frais et des ventilateurs qui introduisent cet air.
- La direction du flux d'air frais, laquelle est déterminée par la forme des ouvertures d'admission.
- La vitesse du flux d'air, qui dépend du débit du ventilateur et de la section de l'ouverture d'entrée d'air frais.

- La température de l'air frais amené dans l'étable par rapport à celle de l'air ambiant.
- Les installations de l'étable, c'est-à-dire leur emplacement, leur forme et leur perméabilité à l'air.

L'écoulement du flux d'air dans l'étable (par écoulement du flux d'air il faut entendre celui du courant prédominant) joue un rôle très important et cela pour trois raisons. Il détermine en effet:

- la température et la vitesse de l'air qui prédominent dans l'étable;
- le degré de mélange local de l'air frais à l'air vicié, plus exactement dit combien d'air frais parvient à l'animal;
- le degré de concentration de gaz, d'odeurs et de particules de poussière à certains endroits de l'étable.

### **3. La forme des porcheries et l'emplacement des ouvertures de ventilation**

En règle générale, les étables à porcs ont une largeur de 7 à 10 m, sont très longues et conçues comme locaux au niveau du sol. On préfère les étables longues parce qu'elles facilitent l'élevage par groupes, l'affouragement, l'observation, l'exploitation intensive et le contrôle des entrées et sorties des animaux, de même que l'évacuation des déjections et la ventilation de ces locaux. Le flux d'air frais se répand dans l'étable perpendiculairement à l'axe principal du bâtiment. C'est la raison pour laquelle les trajets d'écoulement sont courts et la résistance opposée par l'air ambiant plutôt faible. La Figure 1 montre les différentes solutions possibles pour la disposition des ouvertures d'entrée d'air frais et des ouvertures de sortie d'air vicié dans l'étable.

Il existe trois solutions principales pour l'aménée d'air frais dans ce local, à savoir:

- Introduction directe par des fentes pratiquées dans les murs ou le plafond.
- Introduction indirecte par des gaines de ventilation (matériau rigide) ou des conduites gonflables en matière plastique souple.
- Introduction directe par des plaques perforées montées dans les murs ou le plafond.

A relever que les ouvertures d'entrée d'air frais les plus avantageuses sont celles qui permettent de diriger le flux d'air.

### **4. Le ventilateur et son réglage**

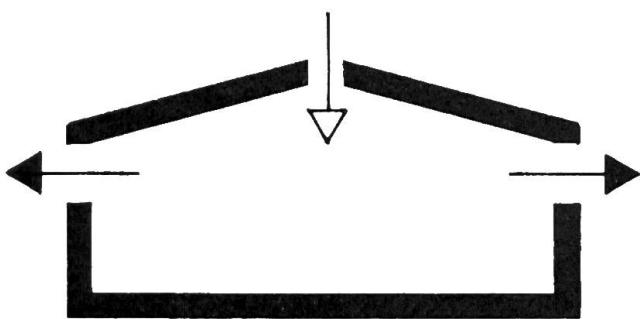
Quand on projette de mettre en place un système de ventilation, il y a lieu de tenir compte des cinq facteurs suivants:

- Les frais occasionnés par une telle installation.
- La résistance opposée par l'air ambiant de l'étable.
- L'influence exercée sur le système de ventilation par le vent, et, dans une certaine mesure, par la force ascensionnelle de l'air vicié.
- La réduction du débit du ventilateur (obturation partielle par des poussières).
- Le bruit produit par le ventilateur.

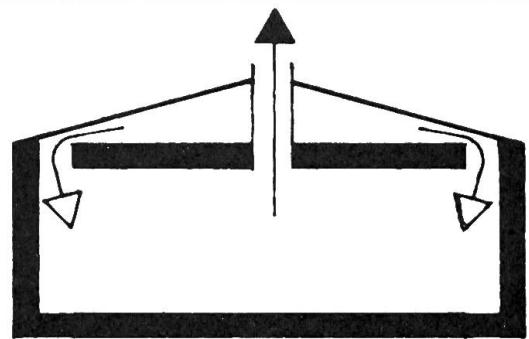
Le **réglage du ventilateur** consiste à déterminer le volume d'air frais qui entre dans l'étable. Ce réglage du débit de l'appareil permet aussi de régler la température de l'air de la porcherie. Les quatre moyens dont on dispose pour accroître ou réduire la quantité d'air débitée par le ventilateur sont les suivants:

- Variation de la vitesse de rotation du ventilateur.
- Pour une vitesse de rotation égale, modification de la proportion de l'air de circulation (système à air circulé).
- Pour une vitesse de rotation égale, augmentation ou diminution de la section des ouvertures d'entrée d'air frais.
- Quand il existe plusieurs ventilateurs, mise hors fonctionnement de certains d'entre eux.

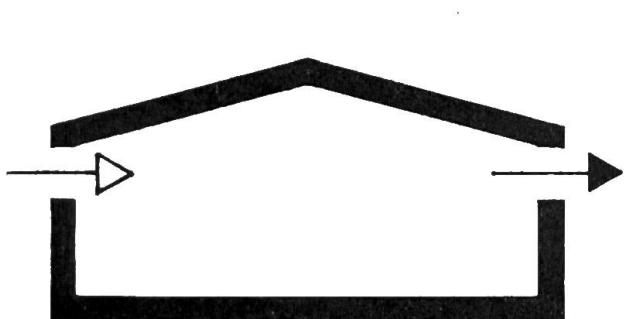
L'inconvénient présenté par le premier moyen susmentionné est que le vent, s'il y en a, inverse le sens d'écoulement du flux d'air lorsque le ventilateur tourne à faible vitesse. Les systèmes à gaines de ventilation conviennent bien pour l'emploi du deuxième moyen. Quant au troisième moyen, on n'y recourt que dans de rares cas. En ce qui concerne le système à air circulé, il faut relever qu'une partie de l'air chaud se trouve refoulée vers l'intérieur.



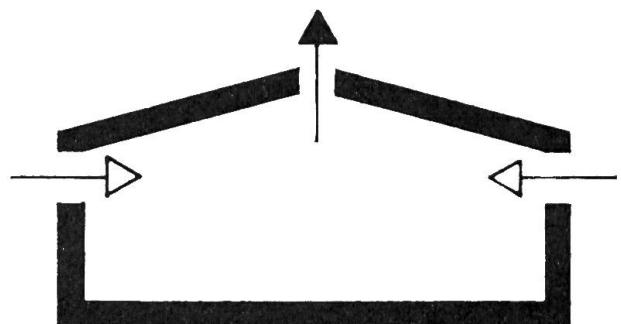
Entrée de l'air par le plafond, au centre



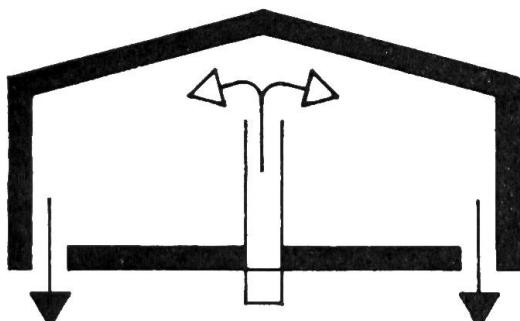
Entrée de l'air par le plafond, sur les côtés



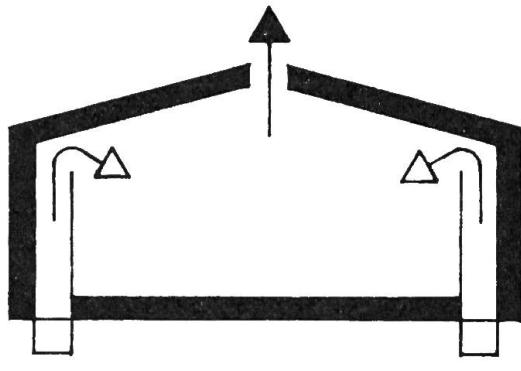
Entrée de l'air par un seul mur



Entrée de l'air par les deux murs



Entrée de l'air par le plancher, au centre



Entrée de l'air par le plancher, sur les côtés

Fig. 1: Les différentes possibilités offertes pour la disposition des ouvertures d'entrée d'air frais dans les étables en vue de leur ventilation mécanique.

Ainsi les agents pathogènes entrent naturellement à nouveau dans l'étable.

Lors du réglage de la température, il convient de veiller à ce que le thermostat soit fixé au bon endroit, c'est-à-dire à la hauteur des animaux. En outre, il ne faut pas que l'air sorte de l'étable sans avoir été utilisé. Les ventilateurs devraient donc marcher à une vitesse très élevée car un volume d'air frais trop important retournerait tout de suite à l'extérieur sans avoir rafraîchi le local.

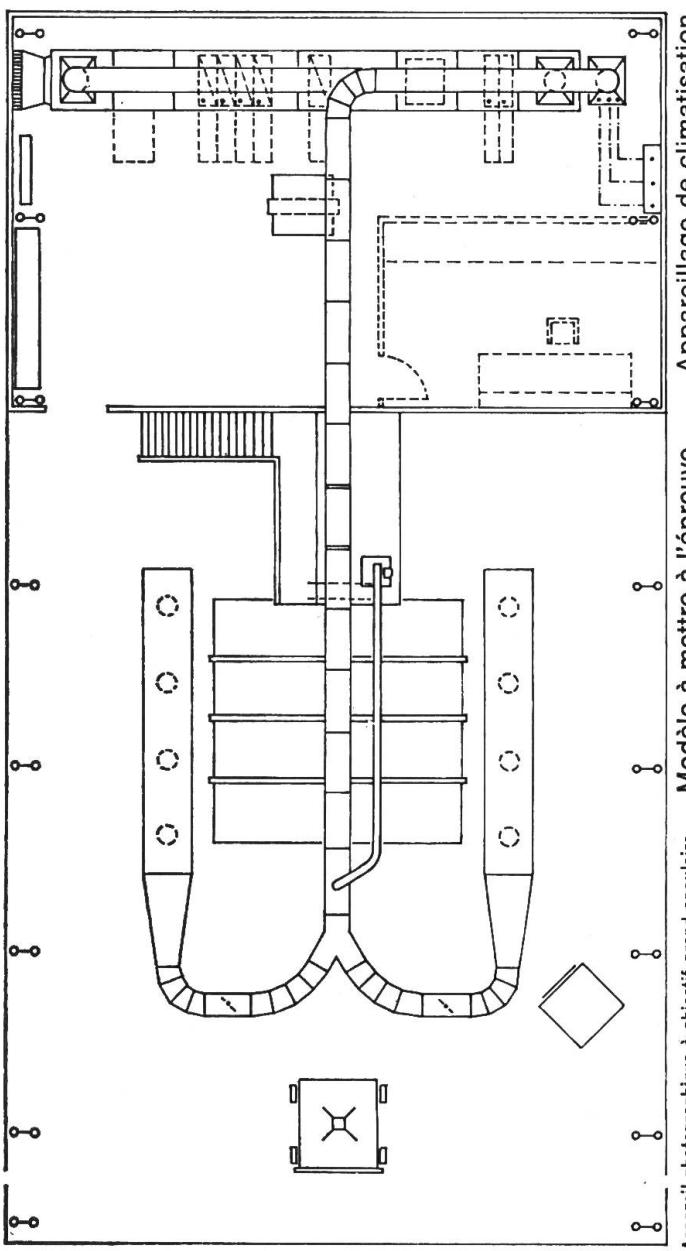
## 5. Les ouvertures d'entrée d'air frais et les directions dans lesquelles le flux d'air s'écoule

Les expérimentations et expériences faites jusqu'à maintenant permettent de dégager les conclusions suivantes:

- L'écoulement du flux d'air est déterminé avant tout par les ouvertures d'entrée d'air frais. Il faut éviter de pratiquer ces ouvertures dans le plan-

- cher, pour la simple raison que ce dernier sert d'aire de couchage, de stationnement, d'évacuation du fumier et de circulation.
- C'est avec les débits d'air élevés de l'été qu'il est le plus facile d'obtenir des images représentant l'écoulement des filets d'air. Durant l'hiver, ces lignes de courant peuvent avoir d'autres tracés en raison de la moindre quantité d'air frais entrant dans l'étable et de la plus basse température de cet air de ventilation.

Fig. 2: Installation d'expérimentation pour la ventilation des étables.



Projection horizontale

- La direction du flux d'air peut se trouver fortement modifiée à la rencontre de petits obstacles tels que les auges d'alimentation et les appareils d'éclairage, par exemple.
- Les obstacles existant aux ouvertures d'entrée d'air, de même que les cornadis de loges, peuvent annihiler l'énergie cinétique de l'air frais qui s'engouffre dans l'étable. Il en résulte un flux d'air lent, à écoulement turbulent, qui n'a pas une grande efficacité.

## 6. Installation d'expérimentation pour la ventilation de l'étable

Une installation de ventilation pour étables (Voir la Figure 2) a été construite à la FAT afin de pouvoir étudier les six facteurs qui exercent une influence sur l'écoulement du flux d'air.

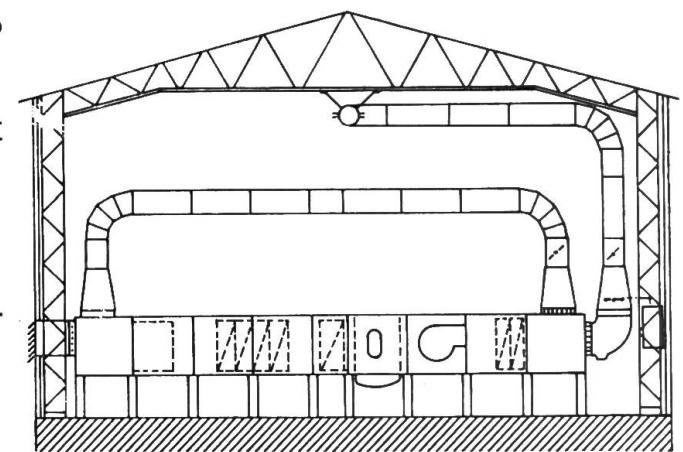


Fig. 2a: Vue en coupe de l'installation montrant l'appareillage de climatisation.

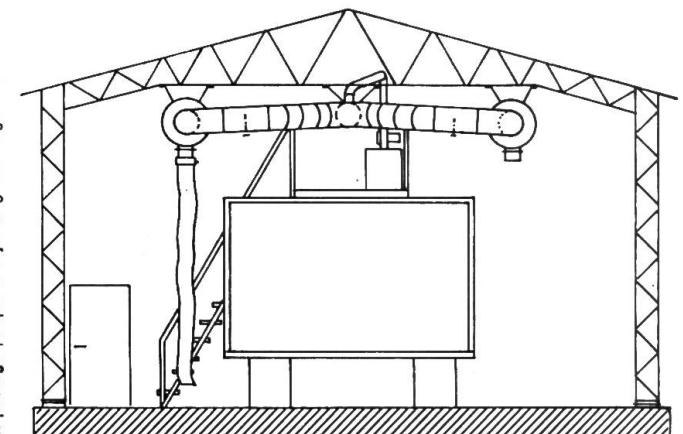


Fig. 2b: Vue en coupe de l'installation montrant le modèle à mettre à l'épreuve.

Cette installation d'expérimentation comprend cinq éléments principaux, soit:

- Un appareillage de climatisation
- Un appareillage de régulation
- Un modèle à mettre à l'épreuve
- Des gaines de ventilation reliant l'appareillage de climatisation au modèle à mettre à l'épreuve
- Un appareillage de mesure

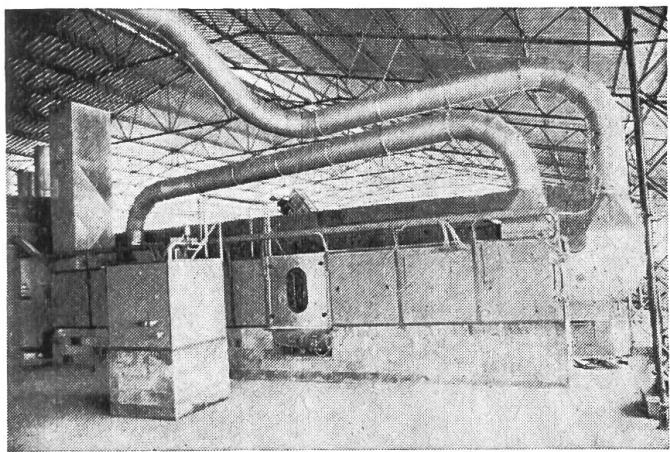


Fig. 3: Vue en coupe de l'installation montrant l'appareillage de climatisation.

### 6.1 L'appareillage de climatisation

Il consiste en une installation complète pour le conditionnement de l'air dotée de tous les dispositifs nécessaires au traitement de l'air (filtrage, préchauffage, refroidissement, humidification, réchauffage). Le débit d'air du ventilateur peut être réglé de zéro à 14.000 m<sup>3</sup>/h (Voir la Figure 3).

Le préchauffage et le réchauffage de l'air de ventilation sont réalisés grâce à des réchauffeurs d'air électriques à commande progressive. Par ailleurs, la production du froid pour la réfrigération nécessaire de l'air est assurée par une machine frigorifique à refroidissement par eau. D'un autre côté, l'humidification principale de l'air a lieu au moyen d'un laveur d'air et l'humidification complémentaire à l'aide d'un humidificateur à vapeur muni d'un commutateur qui permet de passer d'une régulation hygrométrique absolue à une régulation hygrométrique à point de rosée.

### 6.2 L'appareillage de régulation

Il englobe tous les systèmes de commande et régulation qui donnent la possibilité de choisir, d'obtenir et de maintenir les conditions de l'air qu'on désire. Cet appareillage comprend un système de réglage continu pour les réchauffeurs d'air, un système de commutation à plots pour la machine frigorifique et un système de réglage pour l'humidification de l'air de ventilation.

### 6.3 Le modèle à mettre à l'épreuve

Son encombrement peut varier de 30 à 300 m<sup>3</sup>. Il est possible de remplacer à tout moment le modèle essayé par un autre modèle et d'avoir ainsi à éprouver la fidèle reproduction en coupe, en ce qui concerne sa ventilation, de l'un des types d'étables les plus répandus. Le devant de l'appareillage est constitué d'une glace transparente. Un quadrillage de mesure se trouve sur la paroi de derrière. On a ainsi la possibilité de photographier de l'extérieur l'écoulement des filets d'air (lignes de courant). Le modèle à mettre à l'épreuve est fabriqué avec des matériaux couramment utilisés dans la pratique. Des animaux peuvent être logés à l'intérieur. Il en va de même des installations nécessaires pour l'affouragement et l'évacuation du fumier (Voir la Figure 4).

### 6.4 L'air de ventilation

L'air de ventilation peut être introduit simultanément en plusieurs endroits du modèle à mettre à l'épreuve.

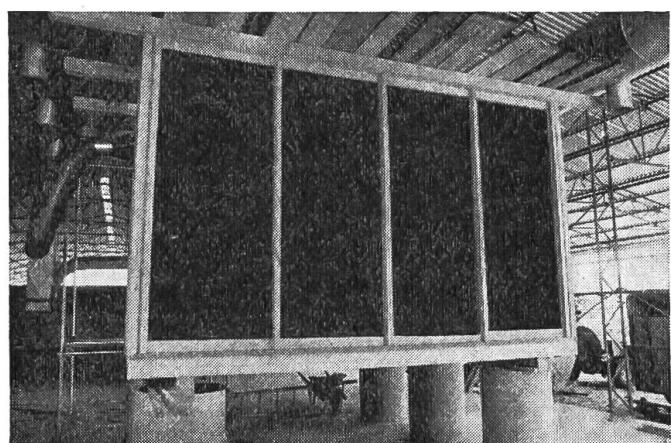


Fig. 4: Vue en coupe de l'installation montrant le modèle à mettre à l'épreuve.

Des chambres de compression sont montées devant les tuyaux souples de raccordement en vue de diminuer la pression dynamique. La quantité d'air frais insufflée est déterminée à l'aide d'un obturateur de mesure à température compensée et dosée grâce à un système à clapets.

### 6.5 L'appareillage de mesure

Cet appareillage sert à surveiller et à maintenir le déroulement correct du processus de mise à l'épreuve. Il permet une lecture directe et une reproduction graphique de toutes les valeurs mesurées, telles que la température et le taux d'humidité de l'air. Les bandes de mesure servent à des fins statistiques.

Les flux d'air sont rendus visibles par de petits flocons éjectés d'une tuyère à turbulence ou par de la fumée. L'interprétation des photos obtenues permet de connaître la vitesse et la température de l'air dans l'ensemble de l'étable.

### 6.6 Les zones de travail de l'installation d'expérimentation

#### Température

	En été	En hiver
Minimum	+10° C à 32° C	– 10° C à – 15° C
Maximum	+89° C à 32° C	+27° C à – 15° C

#### Humidité absolue

Minimum	7 g/kg à 32° C	0,8 g/kg à – 15° C
Maximum	19 g/kg à 32° C	15 g/kg à – 15° C

## 7. Remarques récapitulatives

Les multiples interdépendances existant entre les nombreux paramètres ne sont pas faciles à déceler. Aussi prend-on comme base les résultats d'expériences et d'expérimentations que l'on possède déjà sur les ouvertures d'entrée d'air frais, les gaines de ventilation, les systèmes d'aération, les écrans de protection contre le vent, la technique de régulation, les mouvements des fluides et les produits de déchet du métabolisme des animaux.

Diverses méthodes de mesure sont appliquées. Il s'agit entre autres de rendre visible l'écoulement des

flux d'air et de mesurer la vitesse de l'air au moyen de photographies à long temps d'exposition.

On doit aussi déterminer quel genre d'ouverture d'entrée d'air frais (à fente, à plaque perforée, à grille, à buse, à clapet) convient le mieux pour tel ou tel type d'étable. En outre, il faut examiner avec soin quels écrans extérieurs sont les plus appropriés contre le vent et la pluie.

Etant donné qu'on doit souvent insuffler dans l'étable la même quantité d'air frais en été qu'en hiver, il convient de tirer au clair si un seul système de ventilation peut suffire ou bien si deux installations, fonctionnant séparément, s'avèrent nécessaires.

Les numéros du «Bulletin de la FAT» peuvent être obtenus par abonnement auprès de la FAT en tant que tirés à part numérotés portant le titre général de «Documentation de technique agricole» en langue française et de «Blätter für Landtechnik» en langue allemande. Prix de l'abonnement: Fr. 24.— par an. Les versements doivent être effectués au compte de chèques postaux 30 - 520 de la Station fédérale de recherches d'économie d'entreprise et de génie rural, 8355 Tänikon. Un nombre limité de numéros polykopiables, en langue italienne, sont également disponibles.

Reproduction intégrale des articles autorisée avec mention d'origine.

Des demandes éventuelles concernant les sujets traités ainsi que d'autres questions de technique agricole doivent être adressées non pas à la FAT ou à ses collaborateurs, mais aux conseillers cantonaux en machinisme agricole indiqués ci-dessous:

FR	Lippuner André, 037 / 24 14 68, 1725 Grangeneuve
TI	Olgiate Germano, 092 / 24 16 38, 6593 Cadenazzo
VD	Gobalet René, 021 / 71 14 55, 1110 Marcellin-sur-Morges
VS	Luder Antoine / Widmer Franz, 027 / 2 15 40, 1950 Châteauneuf
GE	AGCETA, 022 / 45 40 59, 1211 Châtelaine
NE	Fahrni Jean, 038 / 21 11 81, 2000 Neuchâtel