

**Zeitschrift:** Technique agricole Suisse

**Herausgeber:** Technique agricole Suisse

**Band:** 45 (1983)

**Heft:** 13

**Artikel:** Collecteurs solaires pour l'aération du foin en grange

**Autor:** Pfister, Theophil

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-1084037>

### 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>**

Encore en cours de développement:

## Collecteurs solaires pour l'aération du foin en grange

Theophil Pfister, Flawil SG

L'intérêt que suscitent les collecteurs solaires utilisés pour le postséchage du fourrage en grange continue à être très marqué. En un sens, ces installations sont spéciales, car elles ne sont pas fabriquées industriellement et offertes sur le marché, mais conçues et édifiées par l'agriculteur même avec l'assistance d'artisans appropriés. Cela signifie que l'agriculteur intéressé doit réunir lui-même les données de planification. Les informations qui vont suivre révèlent des possibilités très diverses et suggèrent des idées selon lesquelles une installation de collecteurs solaires pourrait être construite dans certaines circonstances.

### Quel est l'effet d'un collecteur solaire?

Depuis la seconde moitié des années septante, on établit un nombre de plus en plus élevé de collecteurs prévus pour l'aération du fourrage en grange. On a recours à des genres de construction et d'aménagement très divers surtout en ce qui concerne les mises de fonds, le choix de matériaux, le rendement et les frais de construction. L'effet qu'un collecteur solaire exerce sur l'aé-

ration du fourrage est semblable pour toutes les installations et consiste en

- un meilleur effet de séchage de la ventilation
- un amoindrissement des risques météorologiques et de conservation
- une réduction des pertes de substances nutritives
- meilleurs résultats de postséchage en automne lorsque le taux de l'humidité atmosphérique est généralement excessif
- une économie de courant allant jusqu'à 30%.

Cette nouvelle pratique engendre cependant de nouveaux problèmes (à moins qu'ils soient prévenus à temps) soit:

- l'obtention de fourrage plutôt trop sec
- la formation de «cheminées» de séchage dans le tas de foin causant des pertes d'air chaud.

### Types de collecteurs

Les collecteurs solaires prévus pour l'aération du fourrage en grange consistent sans exception en collecteurs aériens. Les venti-

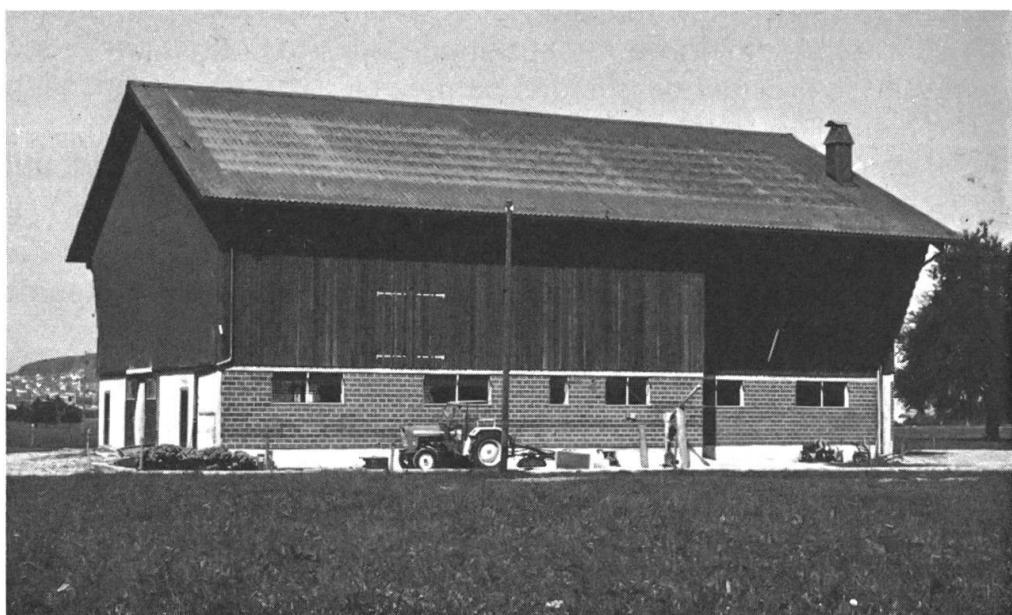
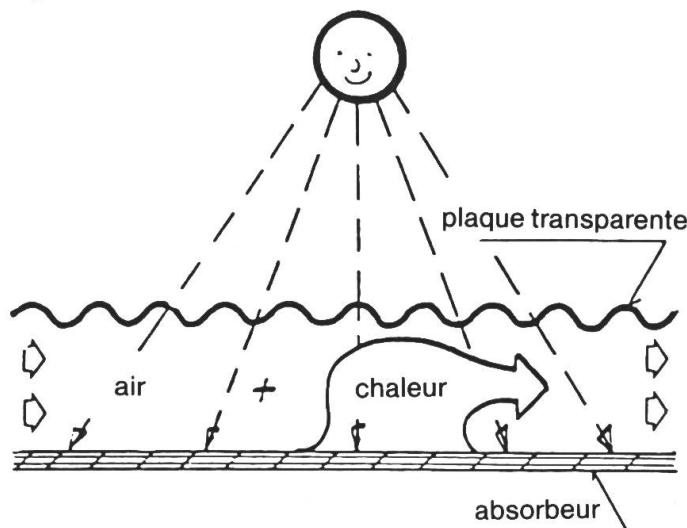


Fig. 1: Installation de collecteurs solaires intégrée dans la toiture d'un nouveau bâtiment. Très souvent, on installe aussi des dispositifs de ce genre sans modifier visiblement un toit existant à condition que celui-ci ait une surface suffisante.

Fig. 2: Collecteur conventionnel



L'absorbeur est recouvert d'une plaque transparente qui produit le même effet que celui d'une serre en empêchant une radiation de chaleur à travers la toiture.

lateurs mis en œuvre lors de l'aération du foin assurent simultanément aussi le transport de l'air à travers le collecteur. Dans la règle, on fait passer la totalité de l'air à travers le collecteur. Cet air s'échauffe alors à raison de 1–10° C (et parfois aussi jusqu'à 15° C) selon la grandeur du collecteur, la quantité d'air, le temps qu'il fait et le genre de construction.

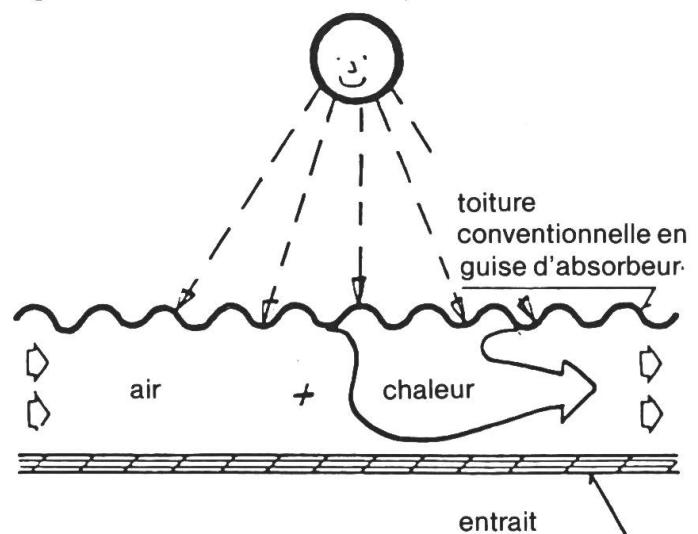
Grâce au réchauffement d'air peu considérable obtenu au moyen de collecteurs solaires de ce genre, on peut se dispenser d'isoler le collecteur. Le coût d'un collecteur solaire (qui varie entre frs. 30.– et frs. 90.– par m<sup>2</sup>) peut être réduit en utilisant autant que possible de éléments de construction déjà existants ou prévus tels que des pannes de toiture, lamelles collées, couvertures usuelles ou des locaux contigus existants.

En principe, on a le choix entre deux genres de constructions de collecteurs, soit:

- a) des collecteurs conventionnel (Fig. 2)
- b) des collecteurs à absorbeur (Fig. 3)

Les collecteurs conventionnels nécessitent une plaque transparente recouvrant l'absorbeur (une surface réchauffée par le soleil et refroidie à nouveau par l'air). On se sert le plus souvent de plaques de polyester de première qualité dont la transparence est

Fig. 3: Collecteur à absorbeur exposé



La toiture réchauffée par le soleil est refroidie par le courant d'air provenant du ventilateur. Ce gain de chaleur est mis à profit pour le séchage du tas de foin.

garantie pour 10 ans, mais aussi de PVC dur ou de plaques de verre acrylique. Des panneaux d'agglomérés ou des couvertures de toitures conventionnelles étanches (éternit) font office d'absorbeurs.

Des collecteurs à absorbeur exposé ne nécessitent point de couverture. Le plus souvent, on pose sous une toiture conventionnelle des panneaux d'agglomérés sur les solives et fait circuler l'air dans l'espace intermédiaire.

Des données relatives au calcul des sections aérées et d'autres caractéristiques techniques peuvent être obtenues auprès du Secrétariat central de l'ASETA, 5223 Rinniken ou par des Offices cantonaux de vulgarisation en machinisme agricole.

### Quel est l'effet utile du soleil?

On sait que les vues sur l'effet exercé par le soleil sont très divergentes. D'aucuns parlent d'une «surabondance d'énergie» et d'autres d'une «quantité négligeable». Ce n'est pas étonnant. Si on contemple les différences de radiation incidente (Fig. 4), on s'aperçoit qu'une utilisation en été offre des possibilités tout autres que, par exemple, un chauffage solaire pendant un mois de décembre peu ensoleillé. Mais qui aurait besoin d'un chauffage en été?

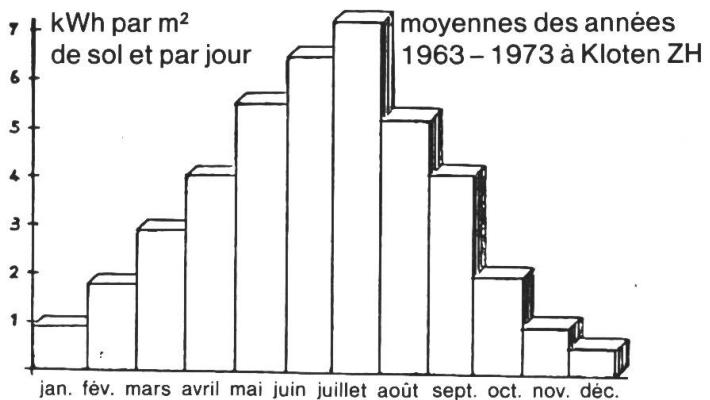


Fig. 4: Radiation solaire incidente. Comparaison des moyennes mensuelles enrégistrées à Kloten ZH de 1963 à 1973.

La radiation momentanée observée lors de conditions atmosphériques différentes est importante pour la détermination et l'appréciation de l'énergie solaire. Le Tableau 1 révèle qu'il existe effectivement une radiation incidente même par temps couvert (dite radiation diffuse) qui peut correspondre jusqu'à la moitié de la radiation incidente maximale possible. En cas de pluie, la radiation incidente est cependant réduite à une valeur très basse à cause de la présence de couches de nuages très denses.

### La grandeur du collecteur

La grandeur du collecteur se règle sur les exigences de rendement et les possibilités financières et de construction. En principe, même un très petit collecteur fournit de l'énergie précieuse, mais les dépenses pour la construction des canalisations d'air ne devraient pas dépasser ceux du collecteur.

Les grandeurs de collecteurs usuelles sont les suivantes:

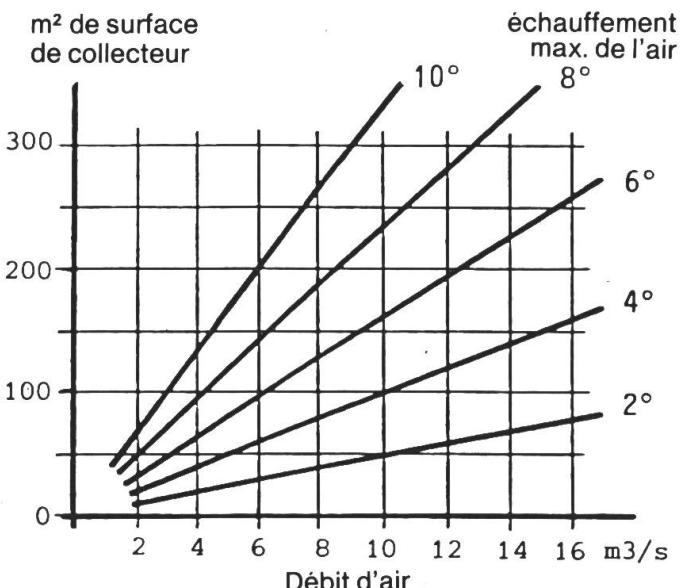


Fig. 6: Diagramme de performance pour collecteurs conventionnels (revêtement en polyester).

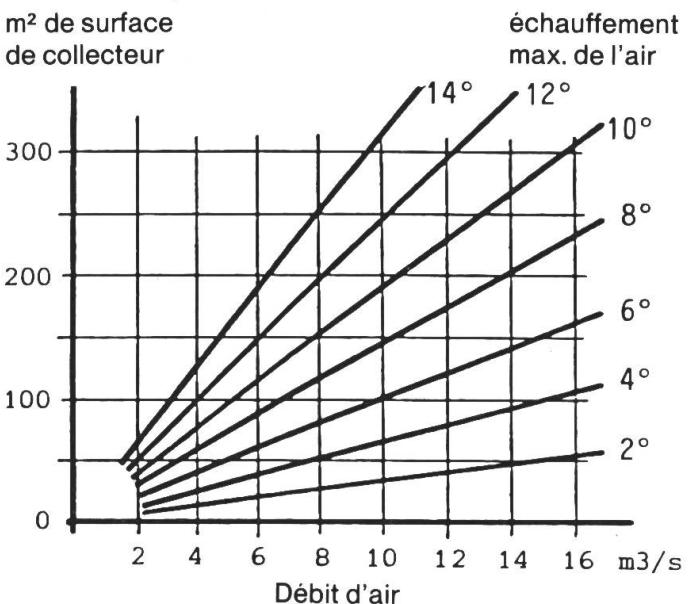


Fig. 7: Diagramme de performance pour collecteur à absorbeur exposé en éternit brun.

- a) en cas de collecteurs conventionnels:  
1 à 2 fois la surface de base du tas de foin ventilé

Tableau 1: Règles empiriques applicables à l'intensité de radiation dans le Plateau suisse

Genre de temps	Intensité globale/approx	dont diffuse
Ciel clair et bleu	1000 W/m² *	10%
Après-midi d'été très brumeuse	900 W/m²	jusqu'à 50%
Matin d'automne nébuleux, soleil pressenti	200 W/m²	100%
Matin d'automne nébuleux, soleil sous forme d'un disque blanc	300 W/m²	70%
Matin d'automne nébuleux, soleil sous forme d'un disque jaune	400 – 500 W/m²	50%

\*) Watt par m² de collecteur

Tableau 8: Rendement de divers systèmes de collecteurs

a) Collecteurs conventionnels (à plaques transparentes)	50 – 70%
b) Absorbeur découvert en tôle sombre	40 – 60%
c) Absorbeur découvert en éternit ondulé noir, rouge ou brun	35 – 55%
d) Absorbeur découvert en éternit feuilleté noir	25 – 50%
e) Absorbeur en tuiles de béton noires	25 – 45%*
f) Absorbeur en tuiles brunes à double emboîtement	20 – 35%*

\*) La différence entre ces deux collecteurs en tuiles est surtout attribuable à un joint plus large des tuiles à double emboîtement (admettant de l'air extérieur).

b) en cas de collecteur exposé: 1,5 à 3 fois la surface de base du tas.

La performance maximale probable (en cas de soleil et à midi) ressort des Fig. 6 et 7. Les valeurs indiquées ne peuvent cependant être considérées qu'en tant que directives approximatives sujettes à l'influence de l'exposition, du genre de construction, du site et de la vitesse du vent.

#### Le rendement de divers collecteurs construits de différentes façon

Le rendement est un facteur important lors de la planification d'un collecteur solaire. A l'Ecole d'agriculture de Flawil, il a été possible de faire des essais comparatifs au moyen de modèles de divers matériaux de couverture (Fig. 9). Les résultats obtenus peuvent servir d'aides d'orientation préliminaire, et on compte examiner plus tard

également l'influence de la vitesse de l'air. Pour les chiffres mentionnés dans le Tableau 8, la vitesse de l'air a été prise en considération en raison d'essais de tâtonnement.

#### Disposition d'un collecteur solaire

Il est évident qu'un collecteur solaire devrait être exposé autant que possible au soleil et donc au sud. Dans la pratique, on est cependant souvent forcé d'avoir recours à des compromis qui peuvent consister en orientations plus ou moins accentuées vers l'est ou l'ouest ou même mixtes.

La section nécessaire pour la conduite d'air au dedans du collecteur est généralement dictée par les besoins de ventilation. Selon le débit d'air requis, cette section peut varier entre 1,5 et 5 m<sup>2</sup>. C'est au planificateur qu'incombe de trouver plus ou moins intuiti-

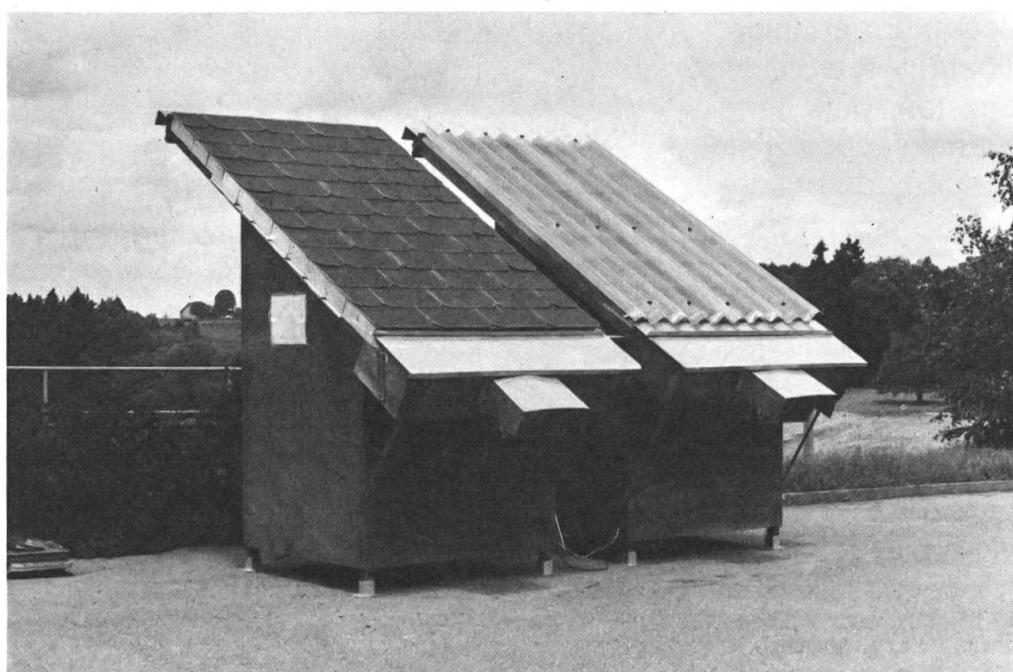


Fig. 9: Installation expérimentale de l'Ecole d'agriculture de Flawil prévue pour clarifier les aptitudes relatives de matériaux de toitures usuels en tant que collecteurs solaires

vement une solution aussi avantageuse que possible en tenant compte des bâtiments existants, de la construction du toit et des performances exigées du collecteur.

Les exemples mentionnés dans la suite et leurs descriptions sommaires peuvent révéler la multiplicité des solutions possibles, mais celles-ci sont encore loin d'être au complet. A part cela, quelques variantes n'ont pas encore fait leurs preuves. Si l'on pense au principe que l'absorbeur ne peut être refroidi que par un courant d'air plus fort (3 à 6 m/s) des erreurs graves ne sont guère probables.

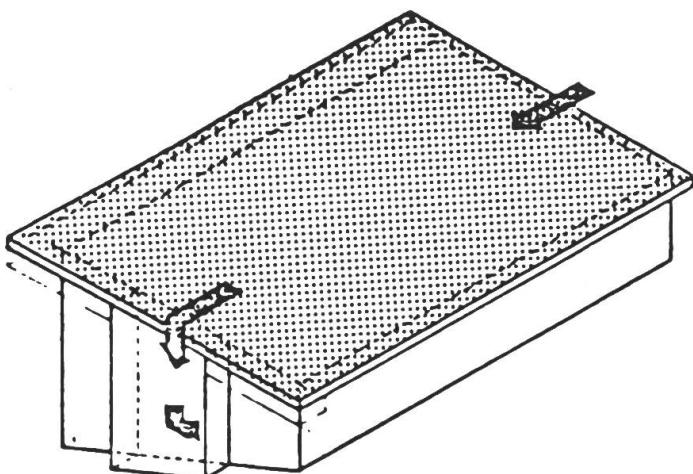


Fig. 10: *Circulation d'air unilatérale* répartie sous toute la surface du toit. Ce genre de construction est employé en cas d'une position frontale du ventilateur et pour des collecteurs à grande surface.

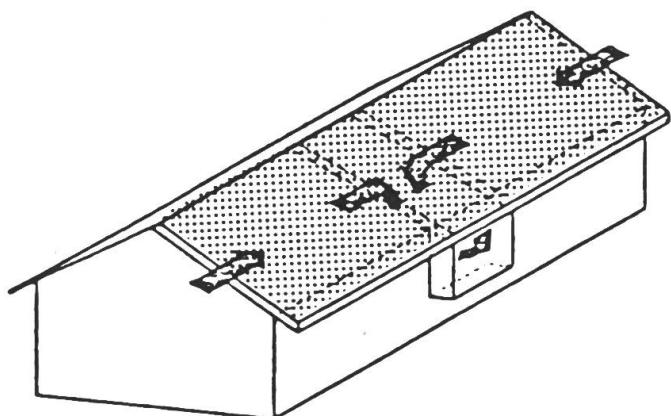


Fig. 11: *Circulation d'air obtenue par aspiration bilatérale*. Système indiqué en cas d'une position centrale du ventilateur et de volumes d'air considérables. (Les sections des conduits d'aspiration sont réduites de moitié.)

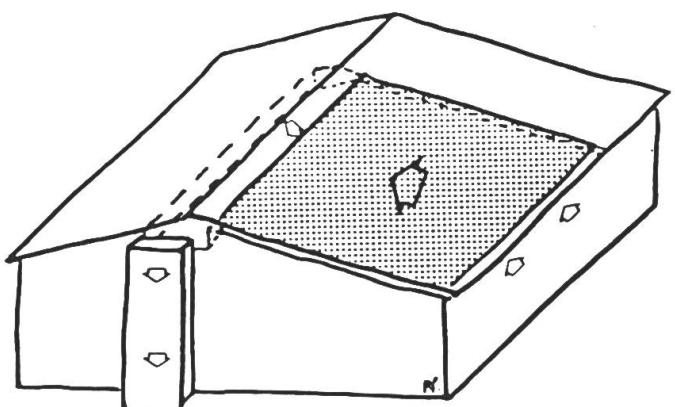


Fig. 12: *Orifice d'aspiration d'air disposé le long de la gouttière.*

En cas d'un tour à chevrons, un orifice pour l'air entrant peut être facilement établi le long de la gouttière. La situation est un peu plus difficile, mais pas impossible, s'il s'agit d'un comble à pannes (orientées à travers le courant d'air). Une partie de l'air passe au-dessus des pannes et le reste au-dessous des pannes. Des essais futurs pourront démontrer en quelle mesure l'insertion subséquente de chicanes contribuerait à obtenir un bon mélange d'air.

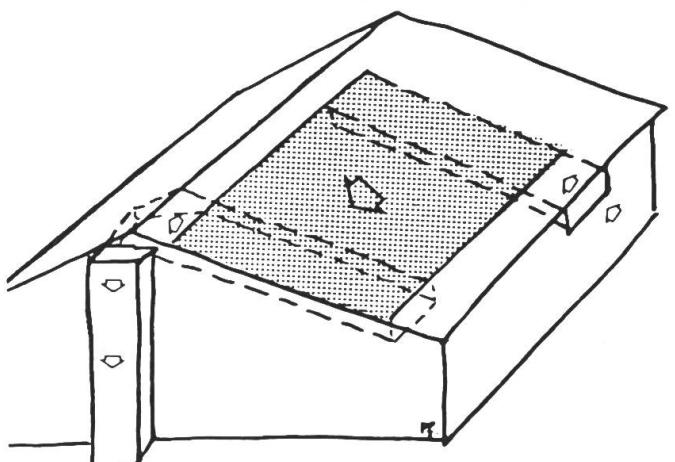


Fig. 13: *Orifice d'aspiration d'air et canal d'aspiration placés sur le côté sud.*

Un canal d'aspiration placé sur le côté sud permet d'obtenir même en cas d'un toit à pannes un courant d'air qui passe directement sous la couverture du toit. Cette solution est intéressante si le toit est trop grand pour pouvoir être utilisé entièrement.

#### **Facilitez les dépassements!**

Conducteurs de véhicules automobiles agricoles, lorsque vous remorquez des chars de récolte ou conduisez une machine à récolte totale, facilitez chaque fois que vous le pouvez les dépassements! Les autres usagers de la route vous en seront reconnaissants.

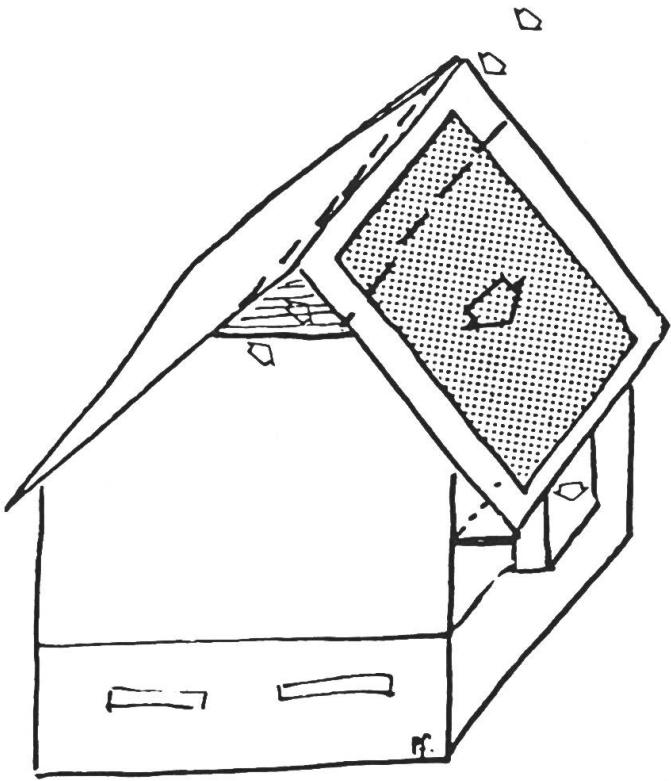


Fig. 14: *Orifice d'aspiration dans le triangle du faîte.*  
Convient spécialement pour des toits à pans de combles très déclives qui facilitent l'installation d'un canal dans le triangle du faîte.  
L'ouverture pratiquée dans le faîte doit être protégée de toute pénétration du pluie ou de neige par une jalousie.  
Des ouvertures sur les côtés ouest et est préviennent des surpressions causées par le vent et pouvant enlever la toiture.

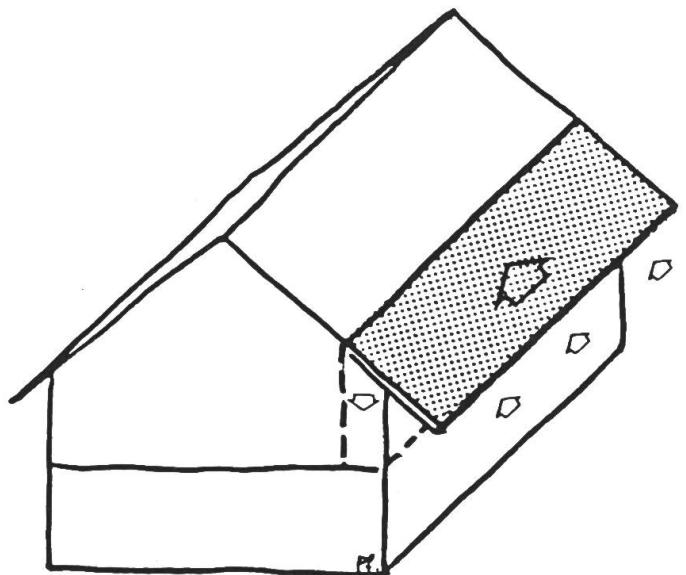


Fig. 16: *Collecteur pour auvent à orifice d'aspiration disposé le long de la gouttière.*

Des mesurages de performances de divers collecteurs solaires ont démontré que le trajet de réchauffement d'air ne devrait pas être surdimensionné. Les collecteurs montés sur des auvents correspondent tout particulièrement à cette exigence, mais la surface de collecteur souvent insuffisante est alors désavantageuse. Des collecteurs montés sur des auvents sont souvent très bon marché.

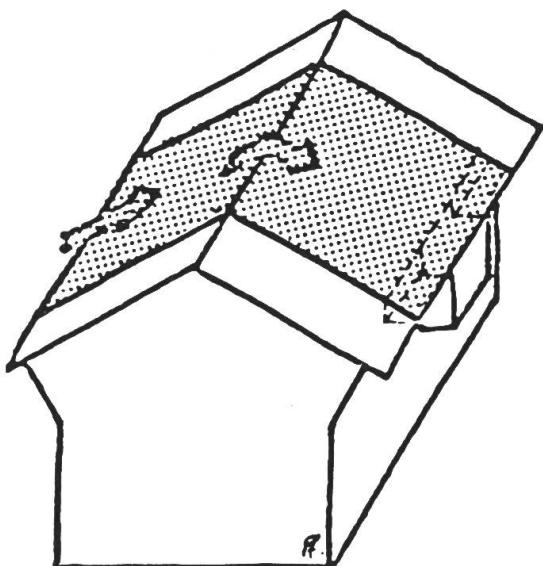


Fig. 15: *Circulation d'air par-dessus le toit en direction nord-sud.*  
En cas de toits en tuiles, on désire souvent garnir d'un entrait toute la partie du toit recouvrant le tas de foin en vue de protéger les tuiles. Cet entrait peut être facilement combiné avec un collecteur solaire. L'effet collecteur du pan nord du toit est toutefois insignifiant, mais on peut au moins se passer d'un canal d'aspiration spéciale.

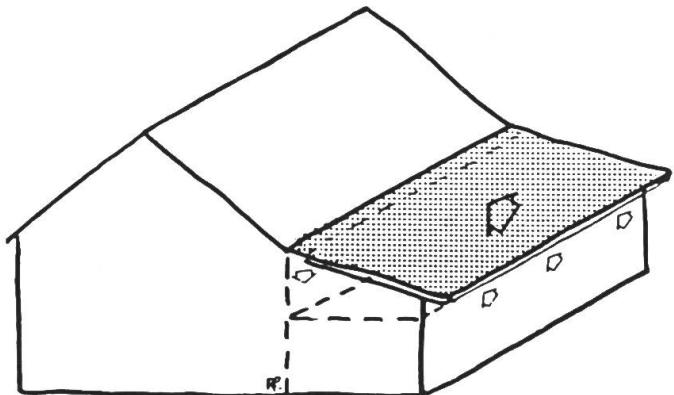


Fig. 17: *Collecteur sur une construction annexe.*

On arrive très souvent à des solutions satisfaisantes et économiques en installant un collecteur lors de l'adjonction d'une annexe. L'orifice d'aspiration d'air peut alors être placé le long de la gouttière ou latéralement. On connaît des cas où les circonstances étaient si favorables qu'il suffisait d'insérer un entrait pour obtenir une installation ayant toute sa valeur (par exemple en plaçant le ventilateur dans un local fermé de l'annexe).