

Sept équipements de ventilation économe en énergie évalués en bâtiment d'engraissement

Frédéric Kergourlay⁽¹⁾, Gabriel Rucard⁽²⁾

(1) Chambres d'agriculture de Bretagne

(2) Coopérative Evel'Up

Un essai sur la ventilation économe a été effectué dans un élevage naisseur-engraisseur dans le but d'identifier les économies d'énergie permise par les équipements du marché. Le test a porté sur deux variateurs de fréquence et cinq ventilateurs économes ayant permis respectivement en moyenne 38% et 69% d'économie d'énergie.

1. Introduction

L'électricité représente 75% de la consommation énergétique des élevages porcins naisseurs-engraisseurs (Ifip et al., 2008) et la maîtrise de cette consommation est une préoccupation forte de la filière pour améliorer la compétitivité des élevages. Les principaux postes consommateurs d'électricité sont le chauffage et la ventilation, représentant respectivement 46 % et 39 % de la consommation totale d'énergie.

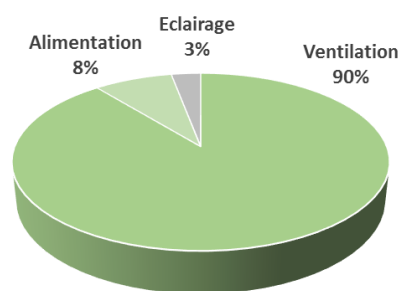
La ventilation est le premier poste de dépense électrique de l'atelier d'engraissement avec 90 % du total. Elle est assurée majoritairement par des ventilateurs à moteur asynchrone fonctionnant sur une variation de la tension. De nouveaux équipements comme les variateurs de fréquence et les ventilateurs économes à commutation électronique sont aujourd'hui disponibles sur le marché pour réduire ces consommations. Des mesures réalisées sur banc d'essai montrent une réduction de la consommation d'électricité pouvant atteindre 88% (Marcon, 2015) dans le cas des ventilateurs économes. Un suivi a été réalisé dans un élevage pendant près de trois ans afin d'évaluer en bâtiment les consommations de ces différents équipements de ventilation économe.

2. Matériel et méthodes

2.1. Construction de l'échantillon

L'essai est réalisé dans un élevage du Finistère, au sein d'un bâtiment d'engraissement construit en 1994. Les mesures se sont déroulées du 18 mars 2015 au 31 janvier 2018. Ce bâtiment comporte huit salles identiques de 88 places chacune munies d'une entrée d'air par volet LEP et d'une extraction d'air dans la masse par un ventilateur de 500 mm de diamètre.

Figure 1 – Consommation d'énergie en engraissement (Source : URE ADEME 2008)



Une salle avec un ventilateur classique à moteur asynchrone fonctionnant sur une variation de la tension constitue le témoin. Cinq autres salles sont équipées de ventilateurs économes à commutation électronique de différentes marques. Enfin deux salles sont équipées chacune d'un modèle différent de variateurs de fréquence, connectés aux ventilateurs classiques à moteur asynchrone.



Photo 1 – Test de ventilateurs économes (1) et de variateurs de fréquence (2)

2.2. Etalonnage des équipements

Les débits minimum (8 m³/h/porc) et maximum (60 m³/h/porc) sont réglés à l'identique dans toutes les salles. L'ensemble des sondes de température est étalonné avant le lancement de l'essai.

La température de consigne en ventilation est fixée à 25°C à l’entrée des porcs dans les salles et baisse de 0,5°C tous les 15 jours jusqu’à atteindre 22°C. La plage de ventilation est de 6°C. Au cours de la période de mesures, la conduite de l’élevage est similaire dans toutes les salles. L’éleveur observe les pratiques d’élevage habituelles de l’engraissement.

2.3. Collecte et traitement des données

Les consommations d’électricité et les puissances actives instantanées des équipements sont enregistrées en continu au moyen de compteurs électriques communicants M-BUS connectés à un ordinateur qui centralise les données. Les enregistrements sont ensuite traités dans le logiciel Excel®.

3. Résultats

3.1. De 38 % à 74 % d’économies d’énergie

Sur la durée de l’essai, soit 1050 jours d’enregistrement, les variateurs de fréquence couplés aux ventilateurs classiques à moteur asynchrone consomment en moyenne 868 kWh/salle/an, soit 38 % d’économie d’énergie par rapport au témoin. Pour les deux modèles de variateurs testés, l’économie d’électricité est de 38 % et 39%, donc très proche.

Les cinq ventilateurs économes en test consomment en moyenne 437 kWh/salle/an contre 1407 kWh/salle/an pour le témoin. En moyenne, les ventilateurs économes permettent ainsi de réaliser 69 % d’économie d’énergie par rapport au témoin. Selon les marques, l’économie d’électricité permise par les ventilateurs économes se situe entre 65 % et 74 %.

Tableau 1 – Consommation et économie d’électricité sur 1050 jours de fonctionnement

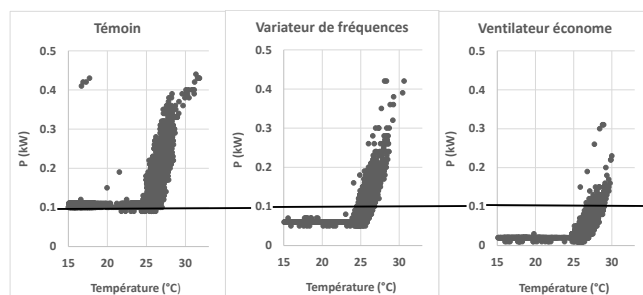
Equipement de la salle		Consommation d’électricité kWh/salle/an	Economie réalisée par rapport au témoin, %
Témoin		1407	0
Variateurs de fréquence	1	873	38
	2	862	39
Ventilateurs économes	1	492	65
	2	473	66
	3	460	67
	4	387	72
	5	371	74

Les ventilateurs économes à commutation électronique permettent de réaliser près de deux fois plus d’économie d’électricité que les variateurs de fréquence associés à des ventilateurs classiques à moteur asynchrone. Ces résultats s’expliquent par les bas niveaux de consommation des ventilateurs économes lorsqu’ils tournent à bas régime.

3.2. Des puissances faibles à bas régime

Au niveau minimum de ventilation à la consigne, la puissance consommée est en moyenne plus faible avec les ventilateurs économes (P = 0,02 kW) qu’avec les variateurs de fréquence (P = 0,07 kW), eux-mêmes moins consommateurs que le ventilateur témoin (P = 0,11 kW).

Figure 2 – Evolution de la puissance consommée (P) des ventilateurs selon la température intérieure de la salle.



Lorsque la température des salles augmente et que le régime des ventilateurs s’accroît, la puissance consommée est moins élevée pour les ventilateurs économes et les variateurs de fréquence que pour le ventilateur de la salle témoin. Par contre, quand les ventilateurs fonctionnent à plein régime, les puissances consommées sont très proches quel que soit l’équipement (P = 0,40 kW). Les variateurs de fréquence et les ventilateurs économes n’ont donc aucun intérêt à fonctionner en permanence à plein régime.

3.3. Des débits minimum plus faciles à respecter

Au-delà des économies d’électricité, les ventilateurs économes présentent également l’avantage de pouvoir atteindre des débits très bas sans utiliser les trappes de freinage et sans risque d’inversion de leur sens de rotation. Ils permettent ainsi de respecter plus facilement les débits de renouvellement d’air minimum recommandés. L’installation de guillotines reste toutefois nécessaire pour limiter l’effet de tirage de la cheminée en cas de fort coup de vent.

Lors de l'essai, les trappes de freinage étaient retirées après 21 jours d'engraissement sans jamais être remises par la suite. Cet essai a mis en évidence l'intérêt de ces nouveaux équipements pour la maîtrise des débits minimum recommandés et pour la gestion simplifiée de la ventilation.

4. Discussion

4.1. Un investissement justifié en neuf

Les résultats observés en élevage sur 1050 jours d'enregistrements complètent les mesures réalisées sur banc de test par Marcon (2015) pour les ventilateurs économes et les variateurs de fréquences. Ils montrent la capacité de ces équipements à réduire la facture énergétique en engraissement.

Dans un bâtiment neuf, le choix des ventilateurs économes est donc justifié avec un temps de retour sur investissement du surcoût inférieur à 5 ans (hors aide); d'autant que ces équipements sont éligibles aux aides du PCAEA (Plan pour la compétitivité et l'adaptation des exploitations agricoles).

Dans les bâtiments anciens, l'acquisition de ventilateurs économes est envisageable si les ventilateurs existants sont en fin de vie sous réserve que le boîtier de régulation dispose d'une sortie 0-10 volts. A défaut, la pose de variateurs de fréquence dans des salles équipées de deux ventilateurs permettra de valoriser le matériel existant et de limiter l'investissement.

Avant de s'équiper, la pose d'un compteur électrique modulaire sur la ventilation en engraissement est préconisée pour connaître sa consommation d'énergie et donc estimer aux mieux le temps de retour sur investissement.

Dans l'essai, le témoin présente un bas niveau de consommation de la ventilation (15,99 kWh/place/an) au regard des références ADEME établies en 2008 (36 kWh/place/an). L'intérêt d'investir dans ces équipements ainsi que le potentiel d'économies peuvent donc être très variables selon le niveau de consommation initiale.

5. Conclusion

Cette étude met en évidence l'intérêt des variateurs de fréquences et des ventilateurs économes sur les économies d'énergie possibles sur le fonctionnement des ventilateurs en engraissement. Ils constituent une opportunité pour réduire la charge énergétique et améliorer la compétitivité des élevages dans un contexte d'augmentation régulière des tarifs de l'électricité. Les bâtiments d'engraissement basse consommation d'énergie sont aujourd'hui une réalité.

Remerciements

Les auteurs remercient l'éleveur pour la mise à disposition de son bâtiment dans le cadre de l'étude ainsi que pour sa disponibilité. Merci également à la coopérative Evel'Up pour son appui technique lors de cet essai.

Seven energy saving devices evaluated in fattening rooms

Energy savings permitted by seven economical fans available on the market were evaluated from March 2015 to January 2018 in fattening rooms. The test was carried out in eight similar fattening rooms, each of 88 places, equipped with LEP flaps for the air intake and a 500 mm diameter fan extracting the air "in the mass". The energy consumption was compared between (i) a control room equipped with a standard fan and testing rooms equipped with either (ii) standard fans associated with converters operating at two different frequencies or with (iii) five different commercial energy-saving fans. Whereas the control room consumed 15,99 kWh/place/year for ventilation, the rooms with frequency converters only reached 9,86 kWh/place/year and those with energy-saving fans consumed even less, with an average value of 4,97 kWh/place/year. So, the energy saving from the use of frequency converters associated with standard fan was on average 38% while it reached 69 % with the energy-saving fans. Moreover, in addition to energy saving, the economical fans have the advantage of being able to work at very low speed without using the brake flaps and without rotating in the reverse direction. During the test, these flaps were removed after 21 days of fattening. The test highlighted both the economic and zootechnical interest of these new devices through better control of low air flows and better compliance with recommended threshold values.

Références bibliographiques

- IFIP, CA Bretagne, CA Pays de la Loire (2008). Les consommations énergétiques dans les bâtiments porcins. 6 p.
- IFIP, CA Bretagne, CA Pays de la Loire (2013). Guide du bâtiment d'élevage à énergie positive (BEBC+). 72 p.
- Marcon M., 2015. Eco-ventilateurs, efficacité prouvée. Tech PORC, 21, 16-18.

Frédéric Kergourlay, 2019. Sept équipements de ventilation économe en énergie évalués en bâtiment d'engraissement. Chambres d'agriculture de Bretagne. 4 pages.

CONTACTS

Frédéric Kergourlay
Equipe porc des Chambres d'Agriculture de Bretagne, Quimper
Téléphone : 02 98 52 49 56
Mail : frederic.kergourlay@bretagne.chambagri.fr

PARTENAIRES FINANCIERS

Cette étude a été réalisée avec la contribution financière du Compte d'Affectation Spéciale pour le Développement Agricole et Rural, du Conseil Régional de Bretagne et des Pays de la Loire, du Comité Régional Porcin breton et d'EDF.

