



### Catégories animales

Truie gestante  
Truie allaitante  
Porcelet post-sevrage  
Porc charcutier

### Impacts

Energie  
GES

# Ventilation économe en énergie

## Objectif et principe

L'objectif est de réduire les consommations d'énergie dues au renouvellement de l'air dans les bâtiments d'élevage. La ventilation représente 39% de la consommation d'énergie d'un élevage moyen. En engraissement et en verraterie-gestante, la ventilation représente 90% de l'énergie consommée (IFIP *et al.*, 2013).

La technique consiste à mettre en place un système de ventilation économe en énergie en veillant à :

- 1) adapter le dimensionnement du système aux besoins des animaux,
- 2) entretenir et nettoyer les gaines et ventilateurs, et les accessoires de contrôle,
- 3) utiliser des équipements plus efficaces et moins consommateurs.

## Mise en place

La ventilation concerne l'ensemble des stades physiologiques. Le niveau de consommation peut être très variable en relation avec les caractéristiques des ventilateurs en place et leur régulation.

**Le nombre et la puissance des ventilateurs** doivent être choisis pour atteindre les débits maximum requis. Les débits maximum sont établis pour limiter l'élévation de la température à 6°C de plus que la température extérieure. Dans les zones où un écart moins important suffit, un débit maxi moindre peut être envisagé. Dans les zones où un écart supérieur est nécessaire, un débit maxi supérieur est indispensable (Tableau 1).

**Tableau 1 : Débit mini et maxi en fonction des stades physiologique des animaux (m<sup>3</sup>/h/animal)**

	Truies allaitantes	Truies gestantes	Post sevrage	Engraissement
Débit minimum (Dmin)	35	25	3	8
Débit maximum (D max)	250	150	30	65
Rapport D min/D max	7	6	10	8

Source : IFIP et CRAB (2008)

**Un nettoyage régulier des ventilateurs** permet d'éviter la surconsommation liée aux poussières qui s'y déposent et améliore la durée de vie du matériel. L'idéal est de procéder à cet entretien lors de chaque vide sanitaire.

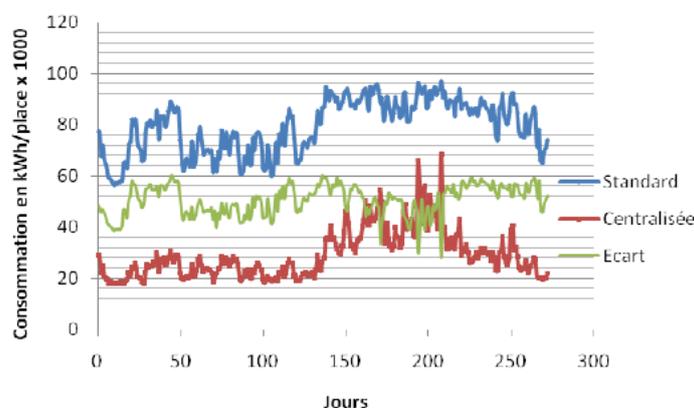


**La vérification, à minima une fois par an, de l'étalonnage des sondes thermiques** reste aussi un élément essentiel pour être énergétiquement performant.

Les bâtiments d'élevage ayant un système de **ventilation centralisée** sont moins consommateurs d'énergie sur ce poste. En effet, avec une ventilation standard dynamique, chaque salle est équipée d'un ou plusieurs ventilateurs, tandis qu'avec une ventilation centralisée, une gaine unique collecte l'air vicié de tout le bâtiment et l'extrait à l'aide d'un ou deux blocs d'extraction équipés de turbines (ventilateurs de fort diamètre). De plus, les turbines utilisées pour ce type de ventilation sont moins gourmandes en énergie par mètre cube d'air extrait. L'utilisation de variateur de fréquence est aussi nettement plus économes que les systèmes conventionnels. En effet, la ventilation centralisée est généralement équipée d'une régulation par variateur de fréquence qui permet de diminuer les consommations d'énergie lorsque les besoins en ventilation diminuent. Avec un système « TRIAC » (utilisé pour réguler les ventilations classiques), lorsque les ventilateurs ont une diminution de régime, l'énergie qui n'est plus consommée par le ventilateur est en partie dissipée sous forme de chaleur.

Un ventilateur MultiFan de 920 mm de diamètre (couramment utilisé en ventilation centralisée) consomment une puissance de 37,4 W/1 000 m<sup>3</sup> d'air contre 53,3 W/1 000 m<sup>3</sup> d'air pour un ventilateur de 500 mm de diamètre (couramment utilisé en ventilation standard). Il y a donc bien une double économie d'énergie en faveur de la centralisation (Figure 1) :

- une au niveau de la régulation,
- une au niveau de la performance énergétique par m<sup>3</sup> d'air extrait.



**Figure 1 : Comparaison des consommations de la ventilation standard versus centralisée (IFIP, 2009)**

Ainsi un élevage naisseur-engraisseur moyen consomme en engraissement 175,5 kWh/truie présente/an pour la ventilation avec un système classique, contre 64,1 kWh/truie présente/an avec une ventilation centralisée. L'économie d'énergie s'élève donc à hauteur de 111,4 kWh/truie/an (environ 5,3 kWh/porc charcutier produit), soit 60 % de la consommation d'énergie liée à la ventilation des bâtiments. Le supplément d'investissement, à la construction, d'une ventilation centralisée, peut alors être comblé par la réduction de la facture énergétique.

Il est possible par ailleurs de limiter les consommations des ventilateurs en optant pour des **équipements économes (éco-ventilateurs)**. Ce type de ventilateurs permet une économie de 65 à 90% par rapport à l'existant en fonction des modèles (Marcon, 2015 – Kergoulay et Rucard, 2019). L'économie d'énergie de ces ventilateurs réside dans le type et la qualité de la régulation du moteur (type asynchrone pour les ventilateurs classiques contre brushless pour les éco-ventilateurs – Marcon, 2015).

Hormis une modification de motorisation, de l'aérodynamisme des pales ou du type de courant nécessaire au fonctionnement du ventilateur, la mise en place de ventilateurs économes se



fait à l'identique des solutions de ventilation déjà existantes. Cependant, pour un diamètre équivalent, l'éco-ventilateur est capable d'extraire un débit d'air plus important (Tableau 2). Ainsi, le remplacement d'un ventilateur standard par un ventilateur économe peut permettre, sur des bâtiments existants, de résoudre des problèmes de sous-ventilation saisonnière ou de lutter plus efficacement contre les pics de chaleur durant l'été.

**Tableau 2 : Valeurs indicatives du débit maximum des ventilateurs pour des pertes de charges de 50 Pa (IFIP, 2019)**

Diamètre du ventilateur	Débit (m <sup>3</sup> /h)	
	Standard *	Econome
350 mm	2 500 – 2 800	2 800
400 mm	3 700 – 3 800	5 350
450 mm	5 000 – 5 500	7 000
500 mm	6 500 – 7 150	8 700
630 mm	9 700 – 9 900	13 100

\* débit variable selon la date d'installation des ventilateurs

De plus, le mode de fonctionnement des ventilateurs économes garantit une meilleure maîtrise de la ventilation à bas régime. La conservation du couple du moteur au minimum de ventilation ainsi que des performances d'extraction d'un facteur 8 entre le débit minimum et maximum permettent de limiter la surventilation en période froide, généralement responsable de besoin de chauffage supplémentaire et donc de gaspillage énergétique. Le tableau 3 reprend l'ensemble des différences clés entre les ventilateurs classiques et les ventilateurs économes.

**Tableau 3 : Principaux éléments différenciant les ventilateurs standards des ventilateurs économes (IFIP, 2019)**

	Standard	Econome
Mode de fonctionnement	Signal 75 V pour le mini Signal 220 V pour le maxi	Signal 0 V pour le maxi Signal 10 V pour le mini
Ecart entre débits : mini et maxi	Facteur 5	Facteur 8
Puissance du moteur	Perd son couple à bas régime	Conserve son couple au mini
Consommation électrique	Constante quel que soit le régime du moteur	Progressif : proportionnel au régime du moteur

L'installation de **variateurs de fréquence** sur les ventilateurs déjà installés sur l'élevage peut aussi permettre de réaliser des économies d'énergie. La mise en œuvre d'un variateur de fréquence sur un ventilateur classique conduit à des réductions de 58 à 72% par rapport à un ventilateur sans variateur (Marcon, 2015). Bien qu'induisant une réduction de consommation d'énergie moindre que les éco-ventilateurs, un seul variateur de fréquence peut réguler plusieurs ventilateurs.

### Bénéfices environnementaux

La mise en œuvre d'équipements et/ou de stratégie de réduction de la consommation énergétique liée au système de ventilation peut conduire à des économies d'énergies pouvant atteindre 90%. Sur la base d'une consommation d'énergie d'un élevage standard naisseur-engraisseur de 48 kWh/porc charcutier produit, dont 39 % pour la ventilation des bâtiments d'après l'étude URE (ADEME, 2006), la consommation électrique de la ventilation représentant environ 19 kWh/porc charcutier, les ventilateurs économes en énergie permettraient donc de réaliser une économie d'environ 17,1 kWh/porc charcutier produit.

**Tableau 4 : Comparatif de consommation des différents types de ventilation (IFIP et al., 2013)**

RMT Elevage et Environnement - Guide des bonnes pratiques environnementales d'élevage



Type de ventilation	Stade physiologique	kWh consommé par place	Prix du kWh économisé	Temps de retour sur investissement
Naturelle	Maternité	0,00	- €	-
	Post-sevrage	0,00	- €	-
	Engraissement	0,00	- €	-
	Gestantes	0,00	- €	-
Classique salle/salle	Maternité	90,00	- €	-
	Post-sevrage	12,75	- €	-
	Engraissement	36,00	- €	-
	Gestantes	144,00	- €	-
Centralisée	Maternité	36,00	0,040 €	10,0 ans
	Post-sevrage	5,10	0,062 €	15,4 ans
	Engraissement	14,40	0,044 €	10,9 ans
	Gestantes	57,6	0,024 €	5,9 ans
Ventilateurs « économes »	Maternité	13,50	0,033 €	4 ans
	Post-sevrage	1,91	0,055 €	6,9 ans
	Engraissement	5,40	0,029 €	3,6 ans
	Gestantes	21,60	0,015 €	2 ans

## Effets croisés

Une réduction des consommations d'énergie entraîne indirectement une diminution des émissions de gaz à effet de serre.

*NB : 1 kWh électrique consommé correspond à 84 g éq.CO<sub>2</sub>.*

## Coûts

Les éco-ventilateurs sont en moyenne 2,5 fois plus cher que les ventilateurs classiques. Cependant, du fait de la réduction de la consommation d'énergie, le temps de retour sur investissement de ce type d'équipement est de l'ordre de 3 ans (Marcon, 2015). A titre d'exemple, sur un salle d'engraissement de 180 places, l'économie réalisée avec des éco-ventilateurs est de 370 à 460 € sur l'année en fonction du type de ventilateurs (prix moyen éco-ventilateur : 1000 € - prix de l'électricité : 0.08€/kWh), soit une économie de 0,68 à 0,85 € par porc produit. Avec un variateur de fréquence raccordé à deux ventilateurs, l'économie annuelle, dans la même configuration, serait de 300 à 370€ (Marcon, 2015) soit une économie de 0,55 à 0,68 € par porc produit.

Le coût indicatif pour l'achat de ventilateurs de grande dimension est estimé entre 3 et 4 ct d'€ (HT)/porc produit. Ce prix est calculé pour un matériel neuf, amorti sur 10 ans, le dimensionnement du système de ventilation est calculé pour un élevage de 250 truies (100 000 m<sup>3</sup>/h de besoin de renouvellement).

Concernant la ventilation centralisée, son coût est de 5 à 10% supérieur à celui d'une ventilation conventionnelle.

## Applicabilité

L'efficacité des éco-ventilateurs sur la facture énergétique justifie pleinement leurs mises en œuvre dans des bâtiments neufs d'autant plus que ces derniers peuvent être éligibles aux aides du Plan pour la compétitivité et l'adaptation des exploitations agricoles (PCA EA). Pour



les bâtiments anciens, en fonction de l'âge et de l'état des ventilateurs, on optera soit pour un remplacement par des éco-ventilateurs soit pour l'installation de variateurs de fréquence.

Concernant la ventilation centralisée, elle est plus aisée à mettre en œuvre sur des bâtiments neufs. Certaines techniques de centralisation dite « latérale » (construction de gaines sur la longueur des bâtiments) peuvent être mises en œuvre sur certains types de bâtiments existants (Figure 2). La technologie et les techniques mises en œuvre pour ce type de ventilation sont maintenant éprouvées. De plus, l'installation d'une extraction centralisée permet la mise en place de système de traitement de l'air (cf Fiche P23 : Laveurs d'air eau/acide)

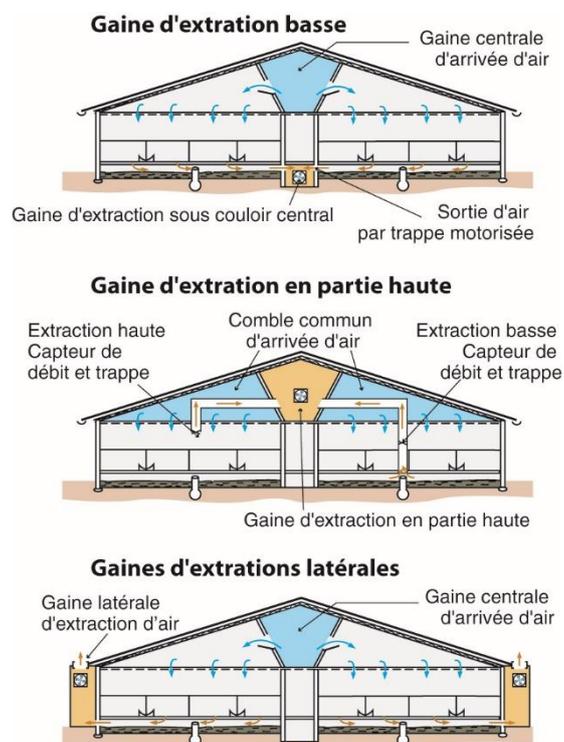


Figure 2 : Différents types d'extractions d'air applicables en porcheries ( Guingand, 2008)

## Facteurs incitatifs

Une réduction du niveau d'utilisation d'énergie contribue à une réduction des coûts annuels d'exploitation.

L'optimisation de la conception des systèmes de ventilation, et l'entretien des gaines de ventilation sont considérées comme des **MTD** dans le BREF Élevages version 2017 (Santonia *et al.*, 2017 et décision d'exécution (UE) 2017/302) :

- MTD 8b - Optimisation des systèmes de chauffage/refroidissement et de ventilation
- MTD 2d - Contrôle, réparation et entretien réguliers des structures et des équipements tels que les systèmes de ventilation et les sondes de température.

Les éco-ventilateurs, les variateurs de fréquence et les ventilateurs acquis pour la mise en œuvre d'une centralisation de la ventilation sont éligibles aux aides du PCAEA (Plan pour la compétitivité et l'adaptation des exploitations agricoles).

## Etat des lieux de l'application de cette technique

Les préoccupations des éleveurs quant à la réduction de la facture énergétique permettent un large développement des éco-ventilateurs. L'installation des variateurs de fréquence est plus récente mais est une option en cours de développement.





## Pour en savoir plus

- ADEME, 2007. *Utilisation Rationnelle de l'Energie dans les bâtiments d'Elevage. Situation technico-économique en 2005 et leviers d'action actuels et futurs.* ADEME éd., Angers, France, 83 p.
- Bartolomeu D., Amand G., Dollé J.B., 2007. Réduction des consommations énergétiques dans les bâtiments d'élevage. *TechniPorc*, vol 30, n°2, pages 41-42.
- Bartolomeu D., Massabie P., 2006. Système centralisé d'extraction d'air : bilan technique. *TechniPorc*, vol 29, n°1, pages 13-18.
- Décision d'exécution (UE) 2017/302 de la commission du 15 février 2017 établissant les conclusions sur les meilleurs techniques disponibles (MTD) au titre de la directive 2010/75/UE du Parlement européen et du Conseil, pour l'élevage intensif de volailles ou de porcs. *Journal officiel de l'Union européenne* du 21 février 2017. L43/231 – L43/279. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/PDF/?uri=CELEX:32017D0302&from=EN>
- Guingand N. , 2008. Le lavage d'air en élevages porcins. *TechniPorc* vol 31, n°1, pages 23-27.
- IFIP, 2006. *Manuel de chauffage et de ventilation pour les bâtiments d'élevage porcin.* IFIP éd., Paris, France, 56 p. - Pour plus d'informations, contacter l'IFIP <http://www.ifip.asso.fr/>
- IFIP, 2007. *Les consommations d'énergie dans les bâtiments d'élevage de porcs.* IFIP éd., Paris, France, brochure réalisé dans le cadre de l'étude URE de l'ADEME, 4 p.
- IFIP, 2008. *Consommations d'énergie des bâtiments porcins : comment les réduire.* IFIP éd., Paris, France, document réalisé dans le cadre de l'étude URE de l'ADEME 20 p. [https://www.ademe.fr/sites/default/files/assets/documents/46249\\_plaquette\\_ifip\\_20p.pdf](https://www.ademe.fr/sites/default/files/assets/documents/46249_plaquette_ifip_20p.pdf)
- IFIP, 2009. *Acquisition de données sur les consommations d'énergie dans des élevages porcins, avicoles et laitiers. Rapport final.* ADEME. 44 p.
- IFIP, 2019. *BâtiSanté, des bâtiments maîtrisés pour des porcs en bonne santé : guide visuel d'autodiagnostic et fiches techniques.* 40 p. <https://www.ifip.asso.fr/fr/content/formulaire-de-demande-de-t%C3%A9l%C3%A9chargement-du-guide-ifip-b%C3%A2tissant%C3%A9>
- IFIP et CRAB, 2008. *Maîtrise de la ventilation et du chauffage en porcherie.* IFIP éd., Paris, France, 56 p.
- IFIP, CRAPL et CRAB, 2013. *Guide du bâtiment d'élevage à énergie positive (BEBC+). Solutions pour réduire sa consommation d'énergie et produire des énergies renouvelables dans la filière porcine.* 72 p. <http://www.rmt-batiments.org/spip.php?article221>
- Kergoulay F. et Rucard G., 2017. Sept équipements de ventilation économe en énergie évalués en bâtiment d'engraissement. 49<sup>ème</sup> Journées de la Recherche Porcine en France : 259-260. <http://www.journees-recherche-porcine.com/texte/2017/environnement/E06.pdf>
- Marcon M., 2015. *Eco-ventilateurs, efficacité prouvée.* *TechPorc* 21, 16-18
- Santonja G.G., Georgitzikis K., Scalet B.M., Montobbio P., Roudier S., Delgado Sancho L., 2017. *Best Available Techniques (BAT) Reference Document for the Intensive Rearing of Poultry or Pigs; EUR 28674 EN; doi : 10.2760/020485.* [https://aida.ineris.fr/sites/default/files/directive\\_ied/IRPP\\_Bref\\_022017\\_published.pdf](https://aida.ineris.fr/sites/default/files/directive_ied/IRPP_Bref_022017_published.pdf)

**Contacts :** [yvonnick.rousseliere@ifip.asso.fr](mailto:yvonnick.rousseliere@ifip.asso.fr); [nadine.guingand@ifip.asso.fr](mailto:nadine.guingand@ifip.asso.fr)

**Pour citer le document :** RMT Elevage et Environnement, 2019. *Guide des bonnes pratiques environnementales d'élevage. Fiche Ventilation économe en énergie.* 6 pages.

