

Existe aussi en

**Catégories animales**

Toutes les volailles

ImpactsÉnergie
GES

Échangeur de chaleur et autres techniques de récupération de chaleur

Objectif et principe

Les objectifs sont de :

- réduire les consommations d'énergie directes dues au chauffage du bâtiment,
- mieux maîtriser l'ambiance des bâtiments en augmentant les niveaux de ventilation.

La technique consiste à prélever une partie de la chaleur contenue dans l'air extrait du bâtiment pour la transférer à l'air neuf y entrant.

Le transfert des calories se fait par conduction : l'air chaud vicié extrait du bâtiment et l'air frais extérieur traversent l'échangeur en flux croisés (pas de mélange des deux airs).

Mise en place

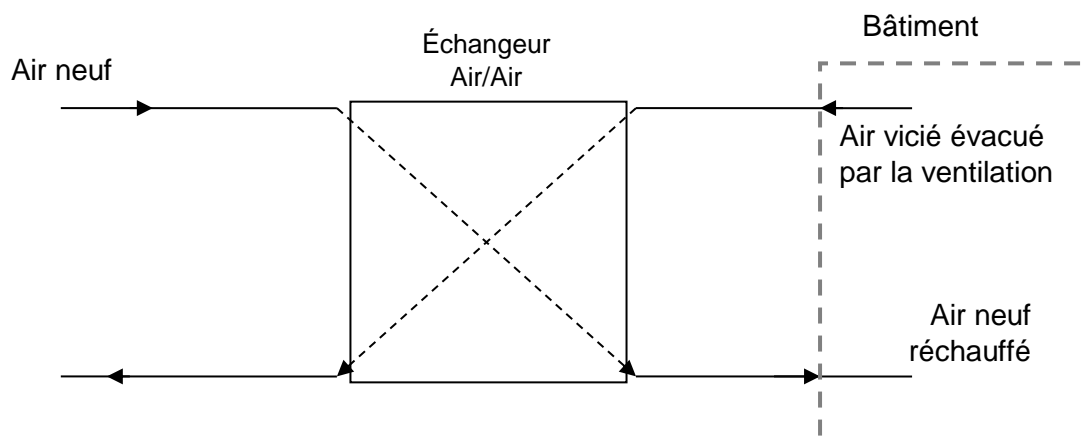
Les besoins de chauffage sont importants durant la phase de préchauffage du poulailler et les premiers jours d'élevage. En effet, les besoins en température à l'arrivée des animaux sont de 32°C pour les poussins et 34°C pour les dindonneaux.

L'échangeur Air/Air récupère les calories produites par les animaux à l'intérieur des bâtiments, et qui sont souvent perdues lors de l'évacuation de l'air vicié par la ventilation, pour réchauffer l'air de renouvellement.

L'air chaud vicié extrait croise l'air de renouvellement par des plaques interposées chargées de transférer les calories du plus chaud vers le plus froid. L'air de renouvellement est ainsi réchauffé avant d'être soufflé dans le bâtiment (transfert de la chaleur entre deux circuits d'air circulant à contre-courant) (Figure 1).

Plus les écarts de température entrée-sortie sont importants, meilleure est l'efficacité de l'échangeur.





L'air extrait du bâtiment et l'air extérieur sont amenés l'un à l'autre par des plaques ou des tuyaux fixes en métal ou en verre. C'est là que s'effectue l'échange de chaleur.

Figure 1 : Schéma montrant le fonctionnement d'un échangeur Air/Air

Source : ITAVI, Chambres d'Agriculture de Bretagne et des Pays de la Loire (2009)

Deux utilisations de la chaleur récupérée sont possibles sur l'exploitation :

- En début de lot, l'alimentation du bâtiment en air renouvelé chaud permet de limiter la consommation pour le chauffage et de ventiler avec très peu de déperditions de chaleur. Cela est très avantageux, car la phase de démarrage en volailles de chair est une période très énergivore.
- Pendant la croissance des lots, les animaux produisent de la chaleur par plusieurs moyens : la conduction, le rayonnement et la convection. Cette chaleur est dite sensible et peut être utilisée vers une autre production ou vers une autre application (eau chaude sanitaire, chauffage des serres, chauffage du domicile...).

Bénéfices environnementaux

Les échangeurs de chaleur air/air ont un intérêt direct sur l'exploitation car ils permettent une réduction de la consommation de gaz pour le chauffage.

Ainsi, pour des échangeurs de 5 000 m³/h (2 échangeurs pour un bâtiment de 1 200 m²), on peut réduire la consommation de gaz pour le chauffage de 25%. L'économie d'énergie réalisée est d'environ 1,6 kg de gaz/m²/an pour un bâtiment Colorado de 1 200 m² en production de dinde.

Avec des échangeurs plus importants, 12 000 à 15 000 m³/h (1 échangeur pour 2 bâtiments de 1 200 m² chacun), la réduction de consommation de gaz pour le chauffage peut être comprise entre 50 et 60 %, soit une économie d'énergie de 3,3 à 3,9 kg de gaz/m²/an.

Ces résultats peuvent être variables en fonction du type d'échangeur, de bâtiment, de la production et probablement d'autres facteurs (conduite d'élevage notamment).

NB : les échangeurs de chaleur utilisés en production porcine permettent une économie d'énergie pour le chauffage d'environ 60%.

Effets croisés

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

NB : 1 t de propane consommé correspond à 3 543 kg équ. CO₂.

Par ailleurs, les échangeurs de chaleurs permettent également d'augmenter les débits de ventilation dans les bâtiments sans déperditions de chaleur, ce qui favorise une meilleure ambiance pour les animaux et améliore leurs performances techniques.





Coûts

Le coût indicatif (HT) pour l'achat des échangeurs de chaleur est variable suivant le type de matériel. Il faut compter :

- 8,3 à 10 €/m² pour l'installation de 2 échangeurs de 5 000 m³/h équipant un bâtiment de 1 200 m²,
- 23 €/m² environ pour l'installation d'un échangeur de 15 000 m³/h équipant 2 bâtiments de 1 200 m² chacun (surface totale de 2 400 m²).

La consommation électrique supplémentaire liée au fonctionnement de ces appareils est de l'ordre de :

- 13 ct d'€/m²/an pour 2 échangeurs de 5 000 m³/h dans un bâtiment de 1 200 m²,
- 6 à 9 ct d'€/m²/an pour 1 échangeur de 15 000 m³/h dans 2 bâtiments de 1 200 m² chacun.

La réduction des consommations de gaz du poste chauffage permet une économie d'environ :

- 1 €/m²/an pour 2 échangeurs de 5 000 m³/h dans un bâtiment de 1 200 m²,
- 2 à 2,4 €/m²/an pour 1 échangeur de 15 000 m³/h dans 2 bâtiments de 1 200 m² chacun.

Le retour sur investissement sera compris entre 9,5 et 11,4 ans pour les échangeurs de 5 000 m³/h, et entre 9,7 et 11,9 ans pour l'échangeur de 15 000 m³/h (source : CRA de Pays de la Loire, ITAVI, CRA de Bretagne).

Le référentiel de prix des bâtiments et équipements avicoles et cunicoles (Chambre d'agriculture Pays de la Loire, 2017) propose des coûts pour différents types et tailles d'échangeurs.

Applicabilité

Si ce type de dispositif est bien utilisé en production porcine, il est actuellement émergent en élevage avicole. Cette technique fait néanmoins l'objet de plusieurs tests en conditions de terrain pour améliorer les références sur les réductions de consommation d'énergie engendrées.

L'adaptation de bâtiment pour l'installation de ce système semble relativement aisée à réaliser, se pose cependant la question de la diffusion de l'air à l'intérieur du bâtiment.

Il n'y a pas de réserve majeure à la mise en application de cette technique en dehors du coût d'achat du matériel qui reste assez important.

Facteurs incitatifs

La limitation des consommations de gaz entraîne une diminution des charges.

D'autre part, ce type d'équipement permet d'augmenter les débits de ventilation dans les bâtiments sans déperditions de chaleur, ce qui favorise une meilleure ambiance pour les animaux et améliore leurs performances techniques.

Certains points restent cependant à améliorer, il s'agit notamment de la diffusion de l'air en sortie de l'échangeur et de la régulation de celui-ci.

Cette technique est considérée comme une **MTD** dans la version du BREF Élevages 2017 (MTD 8 - Afin d'utiliser rationnellement l'énergie dans une installation d'élevage, la MTD consiste à appliquer une combinaison de techniques : e) utilisation d'échangeurs de chaleur : air/air, air/eau, air/sol, Santonia *et al.*, 2017 et décision d'exécution (UE) 2017/302).

Pour en savoir plus

- *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>*
- *Henninot E. et Amand G., 2009. L'approche énergétique en aviculture aux Pays-Bas. Techniques et Marchés Avicoles, n°9.*
- *ITAVI, Chambres d'Agriculture de Bretagne et des Pays de la Loire, 2009. La récupération de chaleur dans les bâtiments avicoles – Bilan d'un an de suivi expérimental en élevage – 4 p*
- *Référentiel de prix des bâtiments et équipements avicoles et cunicoles, Chambre d'agriculture Pays de la Loire, 2017. https://pays-de-la-loire.chambres-agriculture.fr/fileadmin/user_upload/National/FAL_commun/publications/Pays_de_la_Loire/2017_prix_batiments_equipements_avicoles_cunicoles_referentiel.pdf*
- *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*

Contacts : bouvarel@itavi.asso.fr; blazy@itavi.asso.fr

Pour citer le document : RMT Élevage et Environnement, 2019. Guide des bonnes pratiques environnementales d'élevage. Fiche V23 : Échangeur de chaleur et autres techniques de récupération de chaleur. 4 pages.

