



Volume 29, numéro 3, janvier

## **Innovation dans le milieu agroalimentaire et les poulaillers**

Le milieu agroalimentaire québécois, notamment les serres et les poulaillers, rencontre des défis de taille afin d'augmenter l'efficacité énergétique de ses installations. Dans cette optique, Gaz Métro, en partenariat avec Énergie Solutions et Associés (ESA), investit depuis 2010, par son programme Innovations, dans le développement d'un échangeur de chaleur adapté aux besoins des producteurs d'ici. En 2014, les tests ont conduit au développement d'une nouvelle technologie d'échangeur de chaleur capable de résister aux milieux hostiles.

### **Récupération thermique importante dans les installations d'élevage**

Les installations d'élevage de l'industrie aviaire disposent d'un potentiel de récupération thermique important. Les conditions d'élevage requises dans les parquets de production de poulets de chair sont très précises pour assurer le gain de masse escompté. Pour éliminer les contaminants produits par les animaux, l'élevage de poulet de chair nécessite des taux de ventilation élevés. Toutefois, pour atteindre la température favorable à la croissance des poulets, les aviculteurs paient des coûts de chauffage importants. Les méthodes de contrôle standards de l'industrie incluent des approches par taux de ventilation minimale avec compensation selon la mesure de CO<sub>2</sub>, de H<sub>2</sub>O ou de température. La déshumidification du bâtiment est généralement effectuée en réchauffant l'air frais d'infiltration dans le bâtiment au moyen de couveuses d'élevage, alimentées au gaz naturel lorsque le client a accès au réseau.

Les conditions réunies sont donc optimales afin de profiter des bénéfices d'un échangeur-récupérateur de chaleur air-air. Par contre, l'humidité relative élevée et un taux d'encrassement particulièrement rapide rendent difficile l'implantation de technologies conventionnelles d'échangeurs commerciaux.



Figure 1 – Comparaison d'encrassement en début et en fin d'élevage.

L'échangeur de chaleur développé est donc une technologie très robuste capable de résister à une combinaison d'accumulation de crasse et de givre supérieure à 10 mm sur les parois d'échange. L'utilisation d'un filtre est aussi évitée en augmentant l'espace entre les conduites. Par l'intermédiaire d'une simple cassette d'échange montrée à la Figure 1, l'entretien de l'échangeur de chaleur peut être réalisé par un seul éleveur en moins de 10 minutes. De plus, la cassette d'échangeur peut être aisément entretenue et échangée à part des groupes de ventilation de l'échangeur. Aussi, la conception prévoit le maintien des conditions d'opération de l'échangeur pendant les cycles d'élevage de 37 jours rencontrés pour les poulets à griller. Ainsi, aucun entretien n'est requis pendant la période d'élevage. Cette technologie résiliente permet une opération grandement simplifiée ainsi que des économies importantes dans la gestion des opérations.

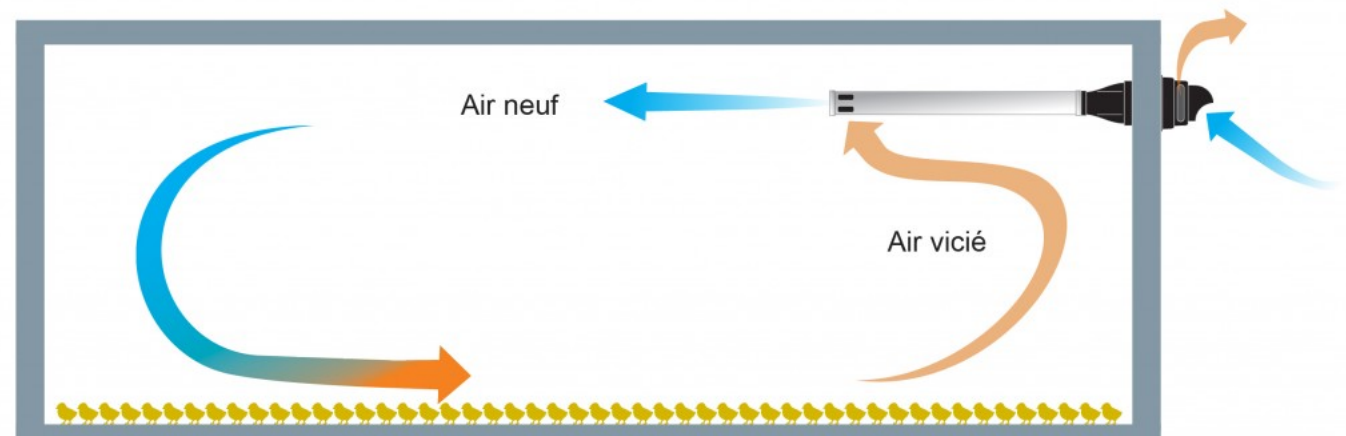


Figure 2 – Utilisation typique de l'échangeur développé.

La Figure 2 illustre une utilisation typique d'un échangeur de chaleur dans le milieu aviaire. Contrairement à une ventilation conventionnelle par pression négative, un échangeur de chaleur peut être utilisé afin de provoquer des boucles de circulation d'air frais dans le parquet de production. Ainsi, la qualité de l'air est améliorée localement par un brassage accru.

## Les avantages clés de la récupération thermique

Dans le cadre du programme Innovations, les tests ont commencé à l'hiver 2015 chez un partenaire avicole, soit Shur-Gain. Lors de ces tests, les avantages suivants ont été observés :

- diminution significative de la consommation de gaz naturel;
- récupération d'une partie de la chaleur latente dégagée par les animaux;
- augmentation significative du taux de changement d'air à l'heure;
  - amélioration des conditions d'élevage;
  - réduction de l'humidité relative ambiante, tout en améliorant le confort des occupants;
  - réduction des taux d'ammoniaque;
  - réduction de la quantité de particules en suspension;
- augmentation des rendements de l'élevage;
- amélioration du brassage de l'air;
- diminution du stress thermique pour les animaux.

## Une performance bonifiée par l'échange latent

En opérant en milieu humide, le coefficient d'échange convectif moyen est grandement amélioré à la paroi de l'échangeur grâce à la contribution de l'échange latent. L'efficacité globale de l'échangeur est donc augmentée et le gain de température dans l'écoulement d'air froid préchauffé est supérieur. Ce gain supplémentaire est intéressant énergétiquement, mais aussi particulièrement crucial dans le cas des élevages puisque le stress thermique lié à l'admission d'air frais peut être grandement limité pour les animaux.

L'efficacité de l'échangeur est évaluée en mesurant les températures d'opération de l'appareil. Une estimation<sup>1</sup> de l'efficacité de l'échangeur peut être effectuée à l'aide de l'Équation (1) à partir des données d'opérations typiques présentées à la Figure 3.

$$e = \frac{t_{c,out} - t_{c,in}}{(t_{h,in} - t_{c,in})}$$

Équation 1

Températures d'opération de l'échangeur RecupAIR<sup>MC</sup>

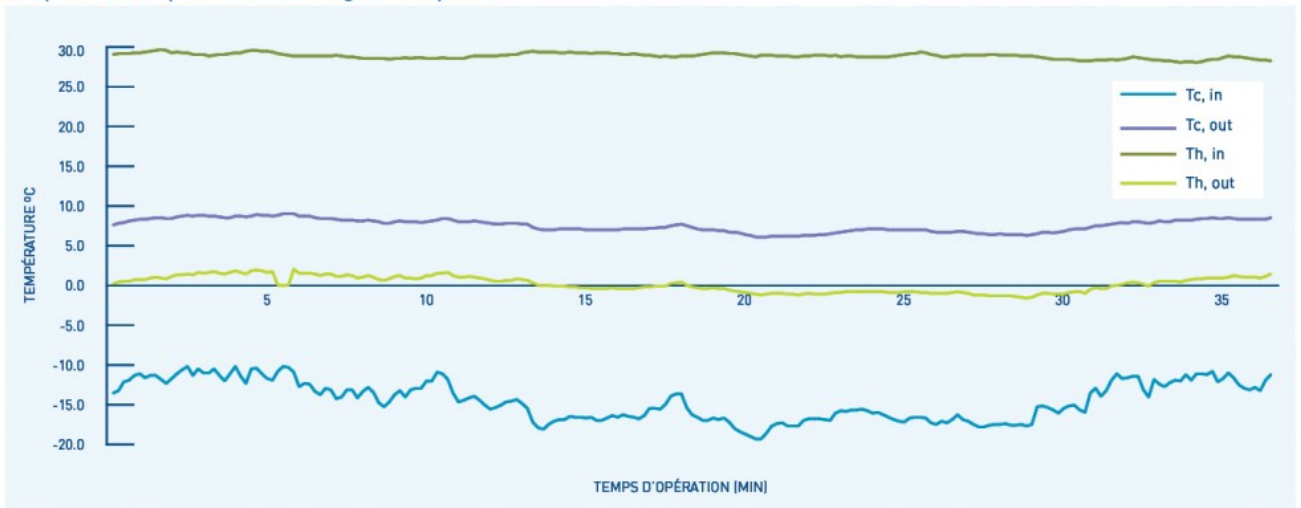


Figure 3 – Températures d'opérations typiques mesurées sur l'échangeur.

### Gains de productivité et application potentielle

En plus de diminuer la consommation énergétique, les échangeurs de chaleur améliorent aussi les conditions de production, ce qui peut générer des gains de productivité importants. Sans se limiter exclusivement au domaine aviaire, la technologie développée est modulaire et permet une installation indépendante au module existant, futur ou sur mesure selon les besoins du consommateur de gaz naturel. En l'occurrence, les modules sont présentés à la Figure 4 et à la Figure 5. L'introduction de modules indépendants à même la conception de l'échangeur permet de modifier les composants de ventilation ou le boîtier d'échange pour d'autres applications. Le module de ventilation comprend une méthode de ventilation unique à flux double concentrique qui maximise la compacité de l'appareil et les performances thermiques tout au long de l'échangeur. Ce module de ventilation développe aussi intrinsèquement des débits similaires en sortie et en entrée, limitant les pertes par infiltration dans le bâtiment d'élevage. Le module de transition permet, quant à lui, de varier les configurations selon les besoins du milieu de production. Finalement, le module d'échange permet un entretien localisé, et offre aussi des ratios performance/compacité différents selon les applications.

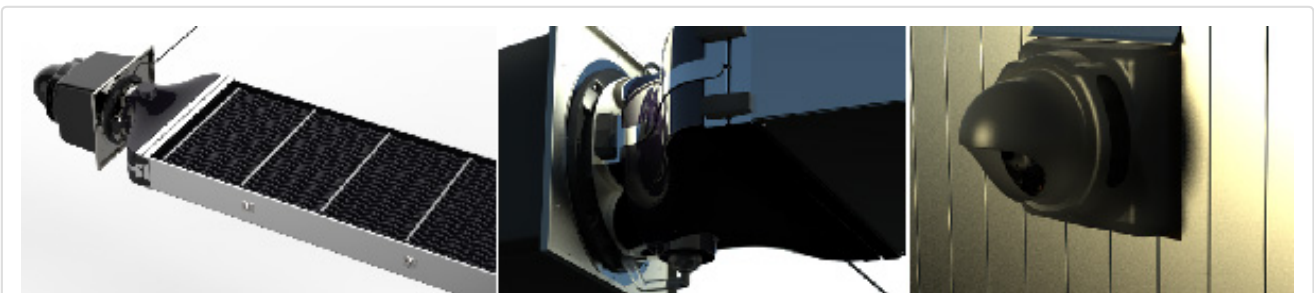


Figure 4 – Modules de l'échangeur de chaleur.

### L'échangeur de chaleur thermique : une solution qui fait ses preuves

L'implantation de technologies économiques développées en partenariat avec le programme Innovations de Gaz Métro promet non seulement une amélioration des consommations énergétiques des installations, mais aussi une empreinte écologique réduite dans un contexte critique de réduction de la génération des gaz à effet de serre. La versatilité de l'échangeur modulaire développé permet d'espérer une implantation prochaine des échangeurs de chaleur dans les

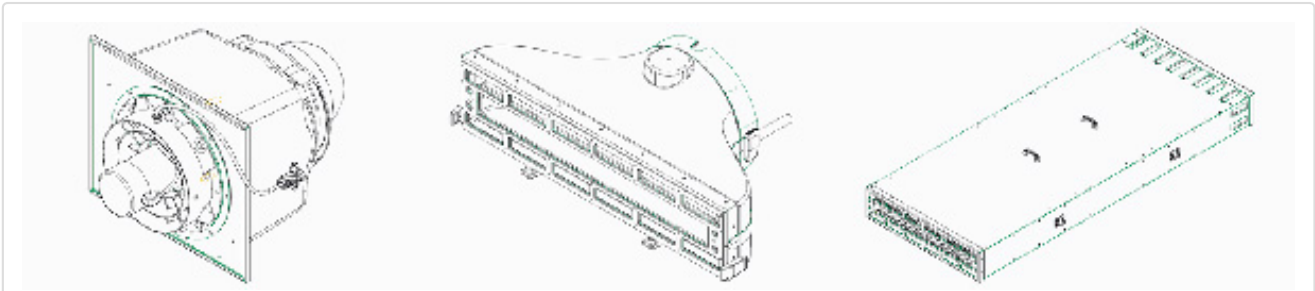


Figure 5 – Modules de l'échangeur de chaleur.

serres, mais aussi dans plusieurs industries agroalimentaire opérant dans des conditions hostiles.

Il est à noter que les mesures de récupération de chaleur sont admissibles au Programme d'aide à l'implantation de mesures efficaces. Les économies, préalablement calculées par un ingénieur, sont subventionnées à 0,25 \$/m<sup>3</sup> économisés. Visitez le [gazmetro.com](http://gazmetro.com) pour plus d'informations sur le Programme d'implantation de mesures efficaces.

### Subvention pour encourager l'innovation énergétique

Gaz Métro offre une subvention visant à encourager le développement de nouvelles technologies ou encore l'utilisation innovatrice de technologies existantes dont le potentiel en efficacité énergétique semble très prometteur. En s'inscrivant au programme Innovations, les participants obtiennent une subvention afin de réduire leurs coûts de réalisation de projets d'expérimentation ou de démonstration. La subvention permet de couvrir jusqu'à 75 % des coûts de réalisation de projets impliquant des technologies ou des approches innovantes, jusqu'à concurrence de 25 000 \$ pour un projet expérimental et de 100 000 \$ pour un projet de démonstration.

---

<sup>1</sup> L'efficacité est démontrée puisque le taux d'humidité (très faible %) dans l'écoulement d'air frais est négligeable.

<sup>2</sup> Les débits entrant et sortant sont égaux.  $C_{rmin} \approx C_{rmax} \approx 1$

Sami Maksoud ing, M.Ing., CMVP®  
Conseiller Groupe DATECH

Gabriel Gagné-Marcotte, B.ing.  
Directeur du développement de produits  
ESAIR



L'informa-TECH est une publication du Groupe DATECH de Gaz Métro et vous est offerte gracieusement. Si vous désirez de plus amples informations au sujet du contenu des articles, communiquez avec : Marie-Joëlle Lainé, ing., au 514-598-3507.

Copyright ©2010. Gaz Métro. Tous droits réservés. | [Avis juridique](#)