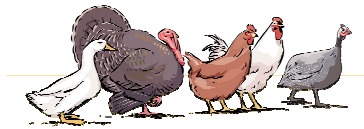


La récupération de chaleur en bâtiments avicoles

Bilan de un an de suivi expérimental en élevage



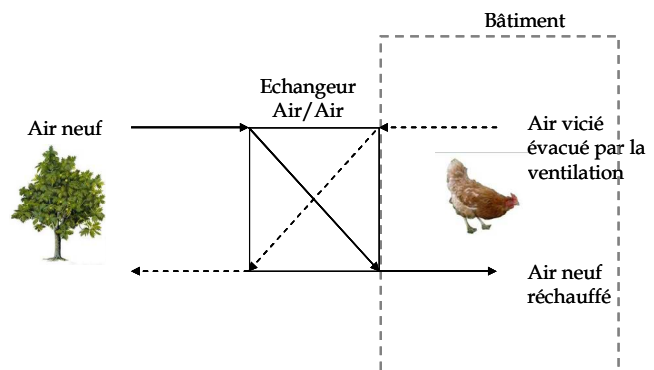
La Chambre régionale d'agriculture des Pays de la Loire, les Chambres d'agriculture de Bretagne et l'ITAVI ont suivi pendant un an des essais sur la récupération de chaleur. Les travaux ont été menés avec l'entreprise Systel afin d'étudier le principe de la récupération de chaleur et pour proposer un produit aux aviculteurs qui leur permette d'économiser de l'énergie mais également d'être un véritable outil de gestion de l'ambiance.

A noter : Les résultats présentés dans ce document sont relatifs aux essais menés sur les prototypes testés, sur la période février 2008 - mars 2009.

Principe de la récupération de chaleur

Le principe est basé sur le transfert de calories par convection :

L'air chaud vicié extrait du bâtiment et l'air frais extérieur traversent l'échangeur en flux croisé (pas de mélange des deux airs).



Description des prototypes d'échangeurs suivis pendant l'année d'essai

- Echangeur à plaques en aluminium
- Ecart entre les plaques = 11,5 mm
- Surface d'échange = 37 m²
- 2 ventilateurs de 4 000 m³/h par caisson
- Caisson autour de l'échangeur en panneau sandwich
- Ouverture possible du caisson pour sortir le bloc échangeur (peu étanche)

Mise en place de l'étude

- 4 exploitations suivies avec chacune un bâtiment témoin et un bâtiment test (équipé de prototypes) identiques entre eux (coque, âge, production, consommation de propane,...)
- Remise à plat des pratiques pour réduire les consommations d'énergie avant d'installer les échangeurs
- Installation de compteurs gaz et électrique
- Mise en place de 3 capteurs de températures et d'hygrométrie (2 dans les bâtiments et 1 à l'extérieur), à chaque lot – 2 sondes sont installées en plus par caisson (entrée d'air neuf et sortie d'air vicié) pour l'essai en progressif.

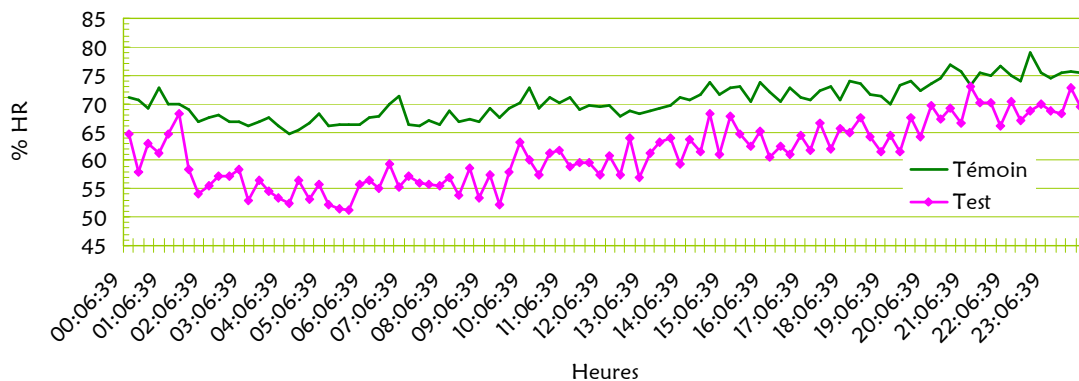
Résultats obtenus

Ventilation en démarrage

- Débit minimum assuré
- Dynamise un bâtiment statique

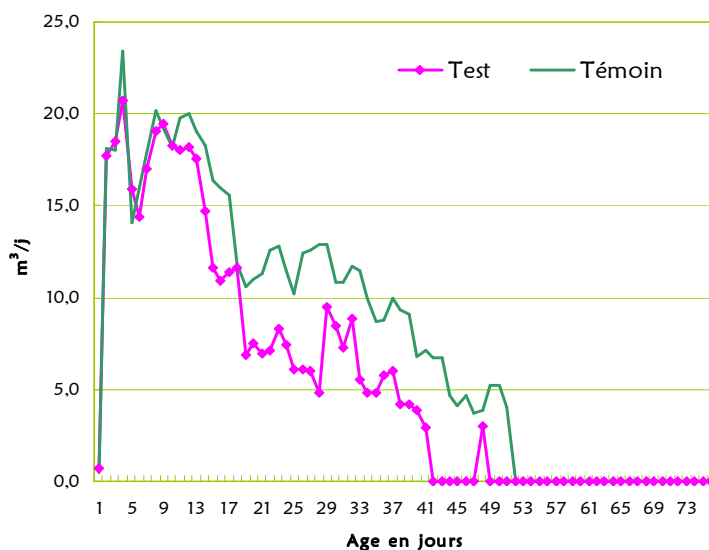
Assèchement de l'ambiance

- Maintien de la température souhaitée
- Hygrométrie plus faible dans le bâtiment équipé de récupérateur de chaleur : 10 % de moins en moyenne



Température et hygrométrie sur la journée du 16/12/08
Bâtiment Louisiane, poulet export (J7)

Diminution des dépenses d'énergie



Consommation de propane journalière
Bâtiment Colorado, dinde, lot du 21/01/08 au 21/05/08

- Economie de propane à partir du 6ème jour d'âge des animaux,
- Coupure des radiants 10 jours plus tôt dans le bâtiment test, en dinde,
- Légère surconsommation électrique dans le bâtiment testé due aux deux ventilateurs composant chacun des caissons.

Bilan des consommations de propane et d'électricité sur la période de suivi

Essai	Consommation de propane kg/m ² /an		Economie de propane réalisée			Consommation électrique supplémentaire due aux échangeurs de chaleur	
	Témoin	Test	Kg/an	%	€/an*	kWh/an	€/an
1	4,73	3,47	1 572	27	1 165	2 185	98
2	12,4	10,0	3 107	18	2 300	7 946	486
3	6,1	5,0	1 301	18	962	2 918	230

* Prix moyen du propane payé par les éleveurs en 2008 = 740 €/T

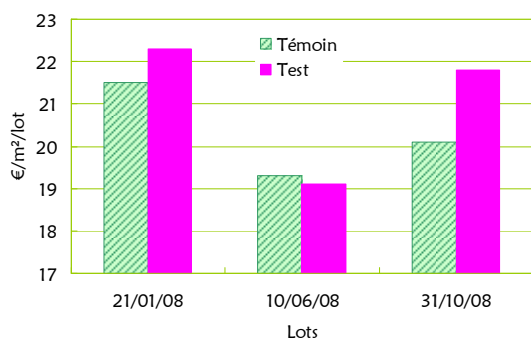
Légende :

- Essai 1 : Colorado, 1200 m², 2,5 lots/an de dindes, radiants réglables, 2 échangeurs installés sur la longueur face aux ventilateurs, fonctionnement en cyclique des échangeurs, tarif Jaune EJP.
- Essai 2 : Louisiane, 1310 m², 7,5 lots/an de poulets export, aérothermes intérieurs, 3 échangeurs installés sur la longueur, fonctionnement en cyclique des échangeurs, tarif Jaune EJP.
- Essai 3 : Louisiane, 1200 m², 7,6 lots/an de poulets export, radiants réglables, 2 échangeurs installés sur la longueur, fonctionnement en progressif des échangeurs, tarif Bleu HP/HC.
- NB : Un 4^{ème} essai a été mené (Statique Lanterneau, 610 m², poulets certifiés), mais les conditions de l'étude ne nous ont pas permis de tirer de conclusions sur la pertinence des prototypes.

• Incidence sur la marge poussin-aliment

Sur les essais 2 et 4, la présence de récupérateurs de chaleur n'a pas eu d'incidence sur la marge poussin-aliment. En revanche, les essais 1 et 3 ont révélés une nette amélioration des marges.

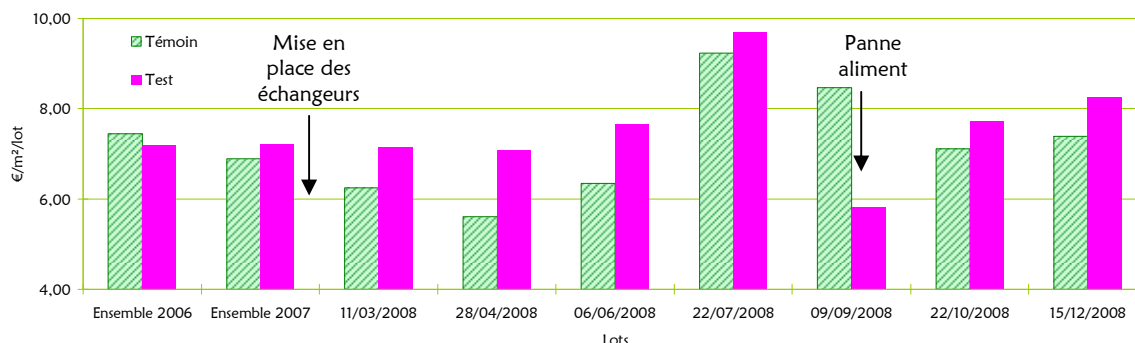
Bâtiment Colorado - Essai 1 :



Evolution de la marge dindonneau-aliment

- Nette amélioration des MPA sur les lots en période froide
- Intérêt moindre sur la MPA en été (mais économie de propane de 17%) : les ventilateurs des échangeurs ne peuvent plus se substituer au système de ventilation du bâtiment.
- Amélioration moyenne de la MPA = 0,76 €/m²/lot soit 2 280 €/an.

Bâtiment Louisiane - Essai 3 :



Evolution de la marge poussin-aliment

- Amélioration des MPA sur l'ensemble des lots depuis la mise en place de l'essai
- Intérêt de faire fonctionner les échangeurs toute l'année : dynamise le bâtiment
- Amélioration moyenne de la MPA = 0,94 €/m²/lot soit 8 570 €/an

Temps de retour sur investissement

Le temps de retour sur investissement est calculé uniquement sur l'économie d'énergie permise par les échangeurs. L'amélioration des performances techniques n'est pas prise en compte.

Consommation de propane de référence pour un Colorado 1 200 m ² , production de dindes (enquête avicole des Chambres d'agriculture du Grand-Ouest)	7 800 kg/an
Economie de propane : 25 %	1950 kg/an
Diminution des dépenses d'énergie annuelle (740 €/T, 150 € électricité/an)	1 300 €/an
Investissement (2 échangeurs + pose)	10 000 à 12 000 €
Temps de retour sur investissement maximum	7,7 à 9,2 ans
Temps de retour sur investissement avec subvention à 40 % (PPE)	4,6 à 5,5 ans

Evolution des récupérateurs de chaleur depuis les essais

Le suivi des prototypes a permis de faire évoluer le produit :

- Echangeur à plaques en PVC et caisson en polyester isolé
- Surface d'échange = 80 m² ou 150 m²
- Caisson et échangeur à plaque forment un monobloc
- Plus de robustesse
- Facilité de nettoyage
- Meilleure circulation de l'air



Suites de cette étude

Les récupérateurs de chaleur proposés sur le marché seront suivis en 2009 afin d'apporter des références aux éleveurs.

Vos correspondants :

Audrey BONNOUVRIER - Chambre régionale d'agriculture des Pays de la Loire - Filière Aviculture
- Tél. : 02 41 18 60 28 - Mél. audrey.bonnouvrier@pl.chambagri.fr

François MERLET - Chambre régionale d'agriculture des Pays de la Loire - Filière Aviculture
- Tél. : 02 41 18 60 29 - Mél. francois.merlet@pl.chambagri.fr

Christian NICOLAS - Chambres d'agriculture de Bretagne - Filière aviculture
- Tél. : 02 98 99 34 23 - Mél. christian.nicolas@finistere.chambagri.fr

Gérard AMAND - ITAVI - Tél. : 02 96 76 00 05 - Mél. amand@itavi.asso.fr

Paul PONCHANT - ITAVI - Tél. : 02 96 76 00 05 - Mél. ponchant@itavi.asso.fr

Avec la participation financière de :



Remerciements aux partenaires de cette étude ainsi qu'aux éleveurs qui ont fait l'objet d'un suivi.