

Cultivons l'avenir, une initiative fédérale–provinciale–territoriale

UNE NOUVELLE TECHNOLOGIE ÉCOÉNERGÉTIQUE POUR LE CHAUFFAGE DE L'EAU DESTINÉE À L'INDUSTRIE AGRICOLE

Rémy Pouliot¹, Michel Laquerre², Michel Junior Laquerre², Raymond Leclair²

No de projet : 11-337

Durée : 02/2012 – 02/2013

FAITS SAILLANTS

Le projet actuel a permis la mise à l'essai en conditions réelles d'exploitation d'une nouvelle technologie de pompe à chaleur et son adaptation en type air/eau pour le chauffage de l'eau destinée à abreuver les veaux et à la préparation du lait reconstitué de la ferme Rémy Pouliot. Le chauffage de l'eau sanitaire à l'aide d'un système chauffe-eau au propane représentait pour cette ferme un coût d'énergie trois fois plus grand que le chauffage des bâtiments.

Puisqu'aucune technologie n'était disponible pour cette application, surtout dans les conditions climatiques du Québec, un équipement a été conçu spécialement pour ce besoin par la compagnie HVAC Concept, maintenant offert sous le nom Versa-Nergy.

Des essais en conditions réelles d'exploitation se sont déroulés entre le 19 janvier et le 5 février 2013 pour faire la démonstration pendant une période extrêmement froide, incluant une journée complète avec une température de – 24,2°C. La température moyenne sur la période des essais a été de -12,9°C, avec un coefficient de performance moyen de 2,22. En extrapolant les résultats des tests sur une année complète, on obtient 1 COP de 3,38 avec le système actuel, et 1 COP potentiel de 4,12 si une pompe à vitesse variable avait été utilisée.

Avant la période de mesurage, une période d'essais et de réglages a eu lieu. Au cours de cette période, une économie moyenne de 27,8 litres de propane par jour a été observée. Ce qui, pour la même utilisation d'eau, représente une économie annuelle de plus de 10 000 litres soit une réduction de 6 000 \$ sur les coûts de propane. Puisque le système remplace également deux chauffe-eaux à résistance électrique, le client nous confirme que la consommation d'électricité n'a pas augmenté avec l'utilisation du système.

OBJECTIF(S) ET MÉTHODOLOGIE

Le projet a eu comme objectif principal de démontrer, pour une ferme moyenne pour l'élevage des veaux de lait (540 veaux/élevage, 2,3 élevages/an), le potentiel technico-économique de chauffer de l'eau potable à partir de l'énergie de l'air ambiant à l'extérieur du bâtiment par un système amélioré de pompe à chaleur air/eau. Les plus importants objectifs sont de :

- Valider les performances en conditions réelles d'utilisation, particulièrement l'efficacité à basse température;
- Déterminer le coefficient de performance de la pompe à chaleur (COP) et démontrer l'efficacité comparativement aux technologies classiques;

¹ Ferme de veaux de lait Rémy Pouliot

² HVAC Concept

- Démontrer la réduction réelle des coûts d'énergie reliés au chauffage de l'eau sanitaire.

L'efficacité du système de chauffage a été évaluée à partir du coefficient de performance (COP) de la PAC mise à l'essai en conditions réelles d'exploitation. Suite à l'enregistrement des données expérimentales, il a été possible de calculer ce coefficient, défini comme le rapport entre l'énergie fournie à l'eau de la réserve et l'énergie consommée par la PAC pour réaliser cet effet.

RÉSULTATS SIGNIFICATIFS POUR L'INDUSTRIE

Une période d'essais et de réglages d'environ 8 mois (qui a débuté à l'été 2012) a permis de démontrer le bon fonctionnement du système et a permis le remplacement total de l'ancien système de chauffage au propane pour cette étape de préchauffage de l'eau. Des essais en conditions réelles d'exploitation se sont déroulés entre le 19 janvier et le 5 février 2013 pour faire la démonstration pendant une période extrêmement froide. La température extérieure moyenne enregistrée a été de $-12,9^{\circ}\text{C}$, l'énergie totale consommée a représenté 1036 kWh et l'énergie fournie à l'eau de la réserve a été de 2325 kWh, en résultant un coefficient de performance (COP) moyen de 2,22. Le COP a varié entre 1,44 et 3,16 pendant que la température extérieure journalière a varié entre $-24,2^{\circ}\text{C}$ et $1,2^{\circ}\text{C}$. La température moyenne de l'eau de puits (entrée eau) a été de $12,1^{\circ}\text{C}$ et la température moyenne de l'eau à la sortie du réservoir de $24,5^{\circ}\text{C}$. La consommation de l'eau chaude pour l'abreuvement des veaux et la préparation du lait a varié entre 4474 L/jour et 6053 L/jour pour un total de la période de 68 573 L. L'analyse des données expérimentales a permis aussi d'évaluer un coefficient de performance annuel de 3,38 et de démontrer les économies réalisées par rapport au chauffage électrique et au chauffage au propane. Ainsi, le système de chauffage avec PAC, avec une consommation annuelle de 17 946 kWh, est moins coûteux à opérer que les technologies conventionnelles pour des économies de 3 202,59 \$/an, comparativement à un élément électrique et 6 099,80 \$/an pour une bouilloire au propane.

APPLICATIONS POSSIBLES POUR L'INDUSTRIE

Le système de chauffage Versa-Nergy conçu la compagnie HVAC Concept démontre une efficacité élevée, même pendant la période froide. En plus de la production d'eau sanitaire, le système Versa-Nergy peut répondre simultanément aux besoins de plusieurs autres applications nécessitant du chauffage, tel le chauffage par plancher radiant, le chauffage direct de l'air des locaux et même répondre aux besoins de refroidissement. C'est un système qui permet aux agriculteurs de non seulement réduire leurs coûts de production, mais également de réduire leur dépendance aux combustibles fossiles et l'impact environnemental de leur production grâce à l'utilisation d'énergie renouvelable.

Une des grandes innovations technologiques du système Versa-Nergy réside dans le fait qu'il est facilement adaptable à toute forme d'exploitation agricole.

POINT DE CONTACT POUR INFORMATION

Nom du responsable du projet : Raymond Leclair, ing. jr.
Téléphone : (819) 841-0236, poste 203
Télécopieur : (819) 841-0262
Courriel : rleclair@hvac-concept.com

REMERCIEMENTS AUX PARTENAIRES FINANCIERS

Ces travaux ont été réalisés grâce à une aide financière du Programme d'appui pour un secteur agroalimentaire innovateur (PASAI), un programme issu de l'accord du cadre *Cultivons l'avenir* conclu entre le ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation et Agriculture et Agroalimentaire Canada.