

**Aménagement d'une étable partiellement isolée et adaptée  
pour les vêlages et les soins particuliers des vaches  
dans la production vache-veau**

**FERME DU RUISSEAU D'EAU CLAIRE S.E.N.C.**



**Rapport de projet**

**PROGRAMME D'APPUI AU DÉVELOPPEMENT DE  
L'AGRICULTURE ET DE L'AGROALIMENTAIRE  
EN RÉGION 2009-2010**

Jocelyn Marceau, ing.

Mars 2010

## OBJECTIF DU PROJET

Les installations pour les vêlages et les soins vétérinaires dans la production vache-veau sont souvent minimales, peu pratiques et peu confortables (pour les animaux et le producteur), ce qui ne facilitent pas la gestion de l'élevage et qui peut entraîner des pertes pour l'entreprise. Lorsque les producteurs disposent d'une étable chaude (ancienne étable de bovins laitiers), cela convient bien. À défaut d'une étable chaude disponible (Comme c'est présentement le cas pour cette entreprise), les vêlages peuvent se faire dans une étable froide ou encore mieux dans une étable partiellement isolée. La difficulté avec ce genre de bâtiment est le maintien de conditions d'ambiance sans que ne survienne du gel compte tenu de la faible occupation animale. L'objectif de ce projet consistait à aménager puis à évaluer un concept différent d'étable partiellement isolée et ventilée mécaniquement, de façon à manipuler efficacement les animaux, à obtenir des conditions d'air sain (humidité raisonnable) à une température d'ambiance préférablement au-dessus du point de congélation.

## DESCRIPTION DU PROJET

Un bâtiment pour les vêlages (Vaches-veaux) de 60' x 60' (structure d'acier) a été aménagé en continuité à une étable froide existante. La manipulation des animaux entre les deux sections (Étable froide-étable de vêlage) se fait par l'intérieur via des portes d'accès. Au départ, le bâtiment a été isolé uniquement avec de la natte isolante de type thermofoil DBA qui a un facteur d'isolation partiel dans un mur isolé. La natte isolante a été appliquée sur les membrures intérieures de sorte qu'il y avait un grand espace d'air entre l'isolant et la tôle extérieure (1 à 3 m). Le coefficient global d'isolation était de R 4,14 ou RSI 0,7, puisque le bas des murs était isolé avec des panneaux isolants recyclés. L'isolation était donc bien inférieure à celle d'une maison dont la norme minimale est de 3,5 à 5 RSI. Sous ces conditions d'isolation, on s'attendait à ce que la température du bâtiment fluctue en fonction de la température extérieure, mais à l'intérieur de limite raisonnable (i.e. légèrement sous le point de congélation).

Le projet a permis de faire un suivi des conditions d'ambiance. Ainsi, un système d'acquisition automatique des données a permis de vérifier en tout temps l'écart de température entre l'intérieur et l'extérieur de même que les conditions d'humidité relative. Un nouveau type d'abreuvoir sans ballon (Water Matic de Ritchie modèle 150 18166) a aussi été mis à l'essai dans le cadre de ce projet. Au besoin, s'il y a problème de gel, l'option d'utiliser un élément chauffant aurait été utilisée. La ventilation est mécanisée. Dans le plan 10218 (Étable de vêlage), on y pratiquait une ventilation naturelle, qui semblait inappropriée. La ventilation mécanique apparaît être une solution pour améliorer les conditions d'ambiance pour ce type de bâtiment. Les ventilateurs ont été localisés à proximité du faîte de façon à extraire l'air viciée et chargée d'humidité. Ils sont reliés en parallèle et contrôlés par un contrôleur électronique ajusté pour effectuer une ventilation continue ajustable par impulsion (Ex. : fonctionnement 1 min à 30 % et arrêt pendant 6 minutes). La figure suivante illustre les besoins théoriques de ventilation pour maintenir une température constante de 3 °C. La portion de courbe en rouge illustre la gamme de température où il n'est plus possible de maintenir 3 °C en maintenant une ventilation minimale, soit 27 pi<sup>3</sup>/min-vache. Théoriquement, avec 10 vaches dans ce bâtiment, si le facteur d'isolation est de R 12, il serait possible de maintenir 3 °C et ce jusqu'à une température extérieure de -20 °C. Par contre avec une isolation de seulement R 4, il deviendrait difficile de contrôler adéquatement la température du bâtiment lorsque la température extérieure devient inférieure à -8 °C.

Deux entrées d'air de 2,5 pi<sup>2</sup> montées sur un treuil manuel assure l'alimentation d'air frais provenant de l'entre-toit qui lui-même est alimenté via le larmier à travers le « Soffite ». Au besoin, un ventilateur de plafond sera utilisé à proximité à l'extrémité opposée de façon à homogénéiser l'air dans le bâtiment et de façon à ramener plus de chaleur au sol.

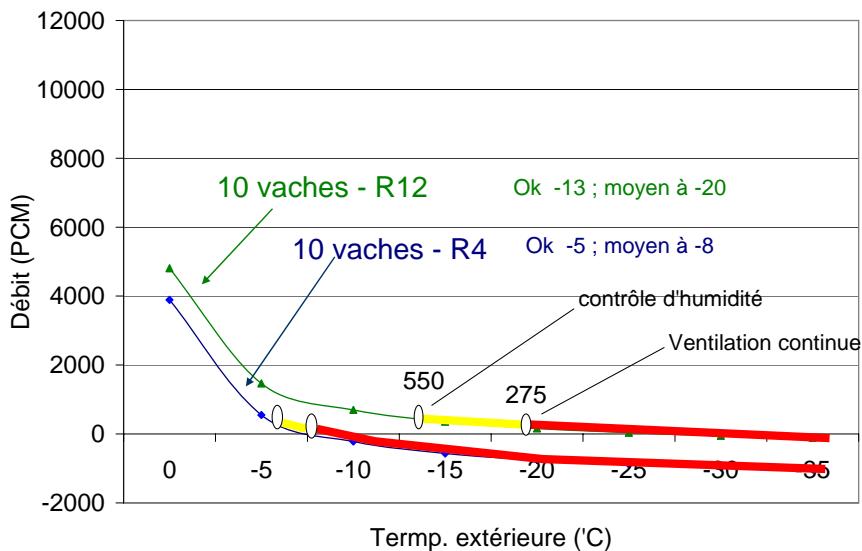
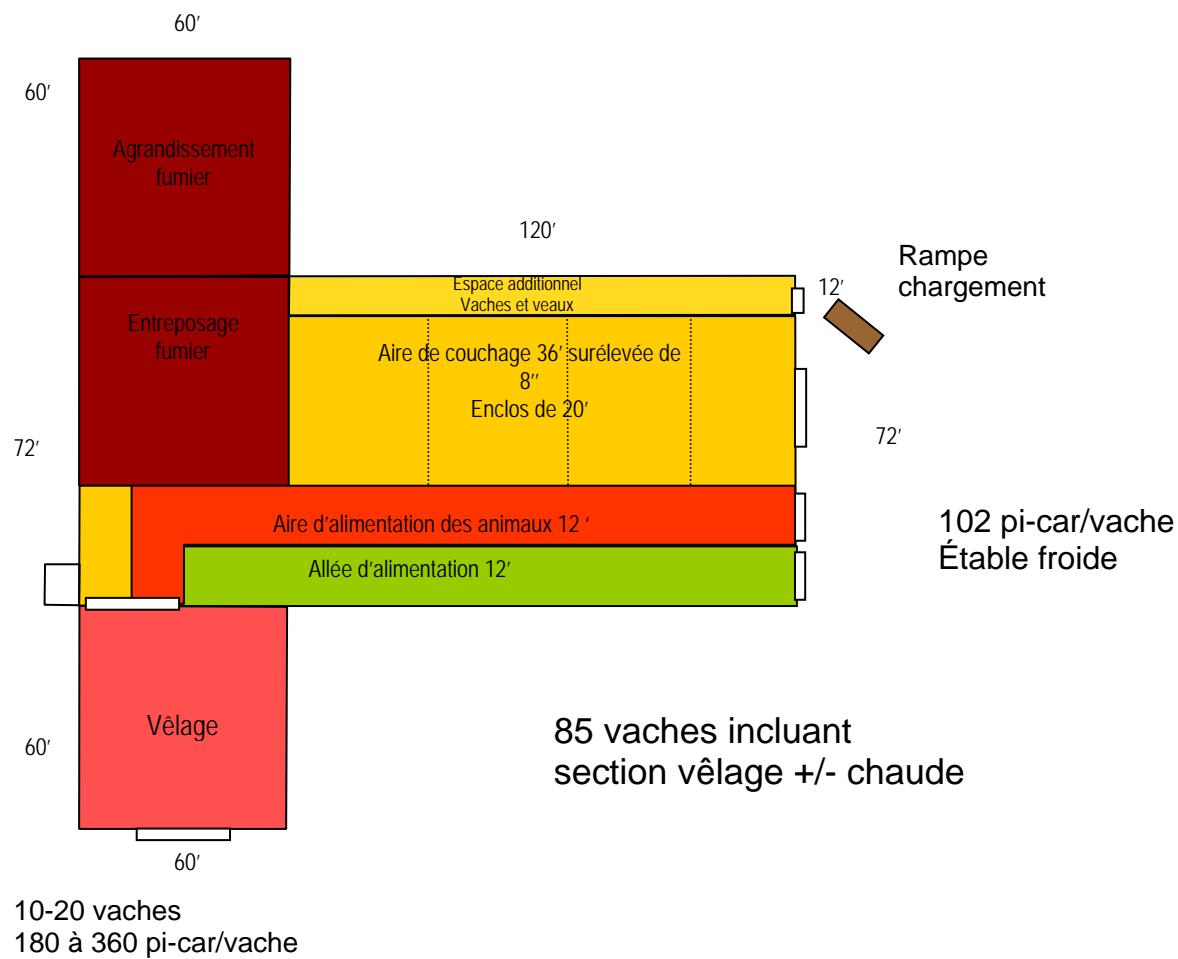


Figure 1: Courbe théorique de ventilation de l'étable de vêlage pour maintenir une température constante de 3 °C en fonction de la température extérieure. À noter que si le coefficient d'isolation n'est que de R4, il sera impossible de maintenir la température au dessus du point de congélation. Par contre, avec un coefficient de R12, il semble possible d'effectuer un bon contrôle de température, et ce, jusqu'à -20 °C de température extérieure.



**Figure 2** Schéma d'aménagement de l'entreprise de M. Benoît Paquet, Ste-Foy, qui gère un troupeau de 85 vache-véaux. La section des vêlages a été construite à l'été 2009.

## RÉSULTATS

Comme décrit précédemment, le projet de suivi a débuté en décembre 2009. À ce moment-là, le coefficient global d'isolation (Bas de mur R14 et le reste à R3) correspondait à R 4,14. On a vite constaté l'apparition de givre sur la paroi intérieure si bien que dès la mi-décembre, M. Paquet a procédé à ajouter de l'isolant de laine minérale (100 mm) partout sur l'entre-toit. Cette possibilité d'isolation additionnelle avait été planifiée avant le début du projet au cas où des difficultés de maintien de température seraient rencontrées. Ce n'est pas le manque de contrôle de température qui a incité l'ajout d'isolant, mais plutôt la présence de givre au plafond.

Cette intervention a ramené le coefficient global à R 11,8. Bien qu'avec une isolation de R4,14, il a été possible de maintenir une température intérieure toujours au-dessus du point de congélation, la forte présence de givre laissait entrevoir le mouillage inutile du bâtiment lors des périodes de redoux et, par le fait même, des conditions d'humidité non souhaitables.

### Suivi des températures

Le suivi a principalement été effectué sous les conditions d'isolation de R 11,8. Sur la figure 3, on remarque que la température de l'étable s'est maintenue constante à 6 °C, et ce, même lorsque la température extérieure a atteint -17 °C. En comparaison, on voit que la section étable froide à ventilation naturelle suit presque parfaitement la température extérieure.

L'humidité relative s'est maintenue assez haute bien que la sonde surévaluaît la valeur réelle d'environ 5-10 %. Toutefois, on remarque l'assèchement à chaque jour lorsque la température s'adoucit, ce qui provoque une demande supérieure de ventilation et ainsi une baisse de l'humidité relative en fin d'après-midi. Les 6 fenêtres de 20 pi<sup>2</sup> réparties sur les murs sud et ouest favorisent l'entrée de soleil et aident à assécher le bâtiment.

Pour la température sous l'abreuvoir, aucun problème de gel n'a été rencontré durant tout l'hiver. Pour la période du 1<sup>er</sup> au 12 janvier, elle s'est maintenue constante à 3 °C et ce fut la même chose pour le reste de l'hiver. On a aussi mesuré ponctuellement la température selon la hauteur du bâtiment et le mélange apparaît presque parfait puisqu'il n'y avait un écart d'au plus 0,5 °C entre le bas et le haut du bâtiment (1 vs 4 m). Il n'était donc pas souhaitable d'ajouter un ventilateur de plafond pour faire le mélange d'air.

Évolution des températures du 1 au 12 jan 2010

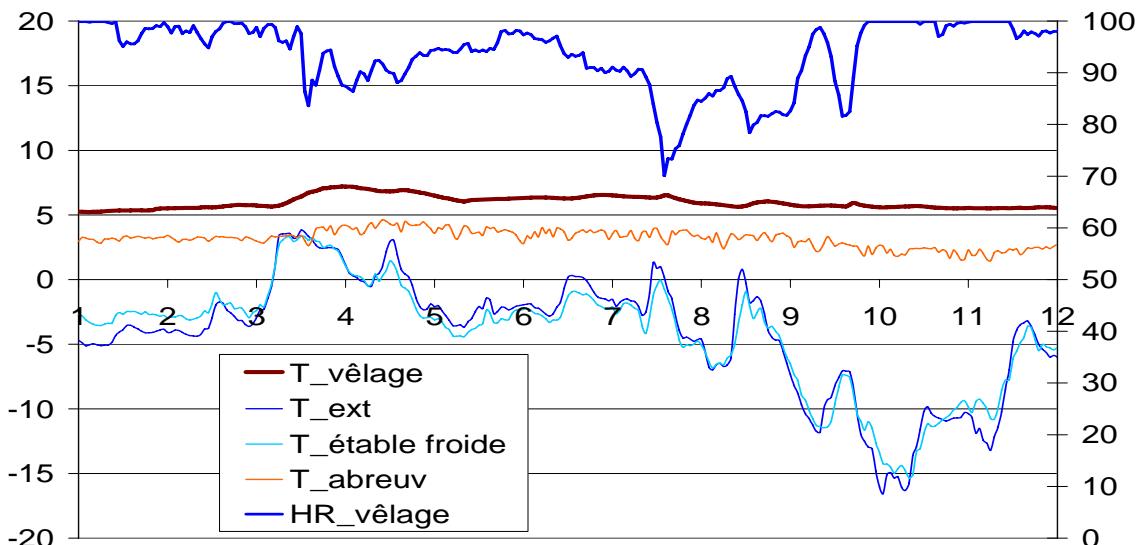


Figure 3 Évolution des températures entre le 1<sup>er</sup> et le 12 janvier 2010. T\_Vêlage : Température de l'étable de vêlage ; T\_Ext : Température extérieure ; T\_Étable froide : Température dans la section d'Étable froide ; T\_abreuv : Température mesurée sous l'abreuvoir (Puits) ; HR\_Vêlage : L'humidité relative dans la section vêlage.

T étable Velage ou froide vs T extérieur 1-12 jan 2010

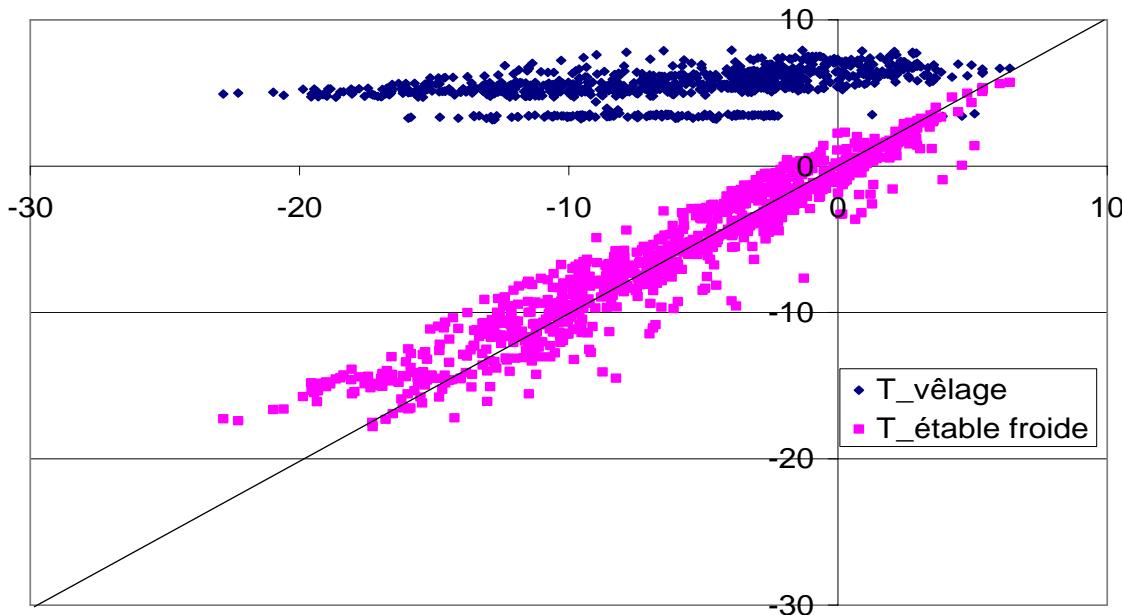


Figure 4 Évolution des températures dans l'étable de vêlage et dans l'étable froide à ventilation naturelle en fonction de la température extérieure pour la période du 1<sup>er</sup> au 12 janvier. Chaque point représente la moyenne de 15 minutes. On note pour l'étable de vêlage une ligne de point un peu plus basse (4 °C au lieu de 6 °C). Cela correspond au réajustement du thermostat (abaissement de 2 °C).

### Les trappes d'air

Une attention particulière doit être apportée à l'ouverture des plafonniers (trappes d'air). Dans ce cas-ci, l'ouverture est contrôlée manuellement. Ils devraient toujours être ouverts proportionnellement au taux de ventilation. Ainsi, par temps relativement chaud, l'ouverture est maintenue plus grande. Mais lorsqu'il fait froid, le taux de ventilation diminue et si l'ouverture est trop grande, il est dangereux qu'il y ait un retour d'air vers l'entre-toit et cela risque de causer de la condensation. Cela peut être particulièrement dommageable pour un bâtiment de bois. Idéalement, un treuil électrique qui gère l'ouverture proportionnellement au taux de ventilation serait bénéfique pour ce genre de ventilation.

### Les abreuvoirs

Les 4 abreuvoirs Water Matic de Ritchie n'ont présenté aucun problème de fonctionnement ou de gel puisqu'en tout temps la température ambiante se situait autour de 6 °C. Dans l'éventualité de gel, ce type d'abreuvoir possède l'option d'y brancher un élément chauffant, ce qui s'est avéré inutile dans le contexte d'utilisation.

### Les coûts :

#### Isolation :

Thermofoil 6000 pi-car @ 0,17\$:	1 020 \$
Cœur de porte 1300 pi-car @ 0,40\$:	520 \$
Laine minérale R-12 3600 pi-car @ 0,24\$:	864 \$
	2 404 \$ 0,67 \$/pi <sup>2</sup>

#### Ventilation :

Coût équipement de ventilation: ..... 1 790 \$ ... 0,50 \$/pi<sup>2</sup>

Total : 4 194 \$....1,17 \$/pi<sup>2</sup>

## L'aménagement

Enclos : Comparativement au plan 10218, aucun enclos n'existe. Au point de vue gestion de l'espace, M. Paquet reconnaît que cela amène beaucoup plus de versatilité dans la gestion de l'espace. Ainsi, avec l'aide de barrières, il est possible d'aménager rapidement un enclos selon le besoin. Par exemple un enclos plus grand pour regrouper quelques vaches ensemble est possible tout comme l'isolation d'une vache dans un espace plus restreint. Cela suppose toutefois le déplacement de barrières, ce qui est un inconvénient mineur comparé à l'avantage de la versatilité de la gestion de l'espace et de la facilité de faire le nettoyage au tracteur.

Abreuvoir : Le bâtiment dispose de 4 abreuvoirs muraux situés à environ 3 m de chaque coin. Cette disposition assure une bonne répartition et offre la versatilité nécessaire à la formation des différents enclos. Il est à noter que chaque abreuvoir est double, ce qui donne la possibilité d'accès à deux enclos voisins.

Plancher : Quant au plancher, il est tout à fait droit avec aucune pente. Cela ne cause aucun problème car les vaches séjournent sur litière et qu'il n'y a aucun lexiviat qui s'y échappe. Un plancher droit demeure plus facile et moins coûteux à réaliser.

Corral : Un ensemble de corral métallique a été installé avec cage de contention. Cet outil s'avère très important pour effectuer les différentes interventions sur les animaux.

## CONCLUSION

L'ajout d'une section de vêlage indépendante mais accolée à l'étable froide s'avère une infrastructure très souhaitable pour une entreprise vaches-veaux. Le présent projet a permis d'évaluer la ventilation et l'isolation requise pour un tel bâtiment. Au départ, l'économie au niveau de l'isolation était prioritaire. Après usage, il a vite été évident qu'il n'y a pas avantage à couper sur l'isolation. Il faut se rappeler qu'en tout temps l'occupation animale de cette section demeure faible et si on veut maintenir cette section au dessus du point de congélation et assurer un environnement qui est bon pour les animaux et le producteur, l'ajout d'isolation s'avère bénéfique. Dans les faits, dans le cadre de ce projet, l'isolation à R12 n'a coûté que 0,60 \$/pi<sup>2</sup>. Quand on considère qu'un bâtiment en acier comme celui-ci coûte entre 15 et 20 \$/pi<sup>2</sup>, l'isolation correspond à moins de 4 % de la valeur du bâtiment et moins de 6 % si on inclut la ventilation. Cet investissement a l'avantage d'assurer beaucoup de flexibilité quant au nombre d'animaux et surtout, cela ajoute le confort qui rend les différentes interventions plus facile.

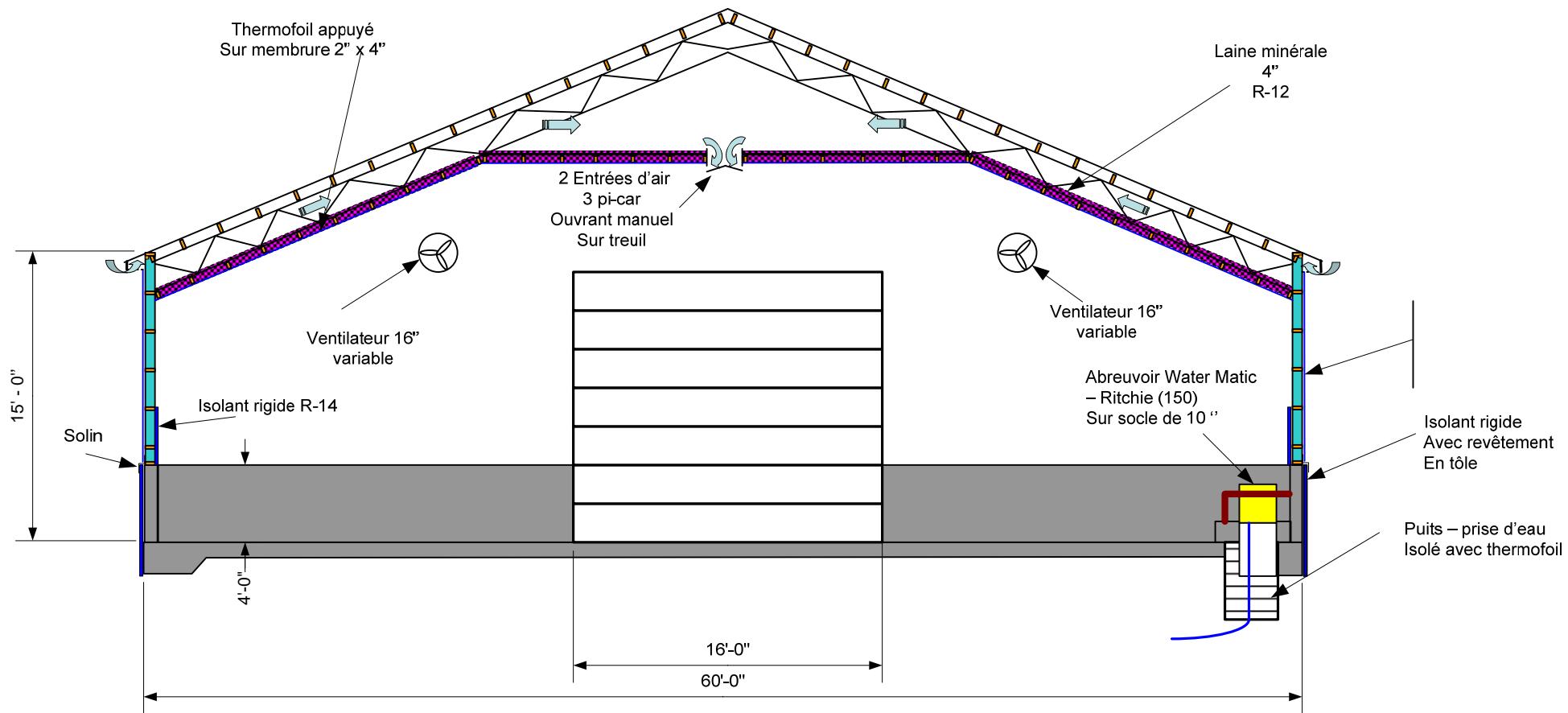


Figure 5 : Schéma d'aménagement de l'isolation et de la ventilation de l'étable de vêlage.



Figure 6 Photo prise à la mi-décembre. On remarque clairement la présence de givre sur certaines surfaces du plafond qui n'ont pas encore été isolées avec la laine de 3,5". Dans les jours qui ont suivi, l'isolation a été complétée sur tout l'entre-toit faisant passer l'isolation globale du bâtiment de R4,14 à R11,8.



Figure 7 : Trappe d'air de type plafonier dont l'ouverture est contrôlée par un treuil manuel.



Figure 8 Buvette double en PVC isolée de marque Water Matic de Ritchie montée sur un socle surélevé de 10''. Sous l'abreuvoir, un puits de 16'' de diamètre et de 36'' de profondeur isolé avec thermofoil assure l'approvisionnement en eau à la buvette.