


*Impact des changements
climatiques sur les bâtiments de
production animale*



par

Bruno Marquis, ing.

CFM Systèmes inc.

Plan de présentation

- Impacts des changements climatiques
 - Performances zootechniques des animaux
 - Mortalité importante par temps de canicule
 - Impact – coûts de production
 - Moins compétitif vs mondialisation des marchés
- Performances – système de ventilation
- Révision - pistes de solution disponibles
 - Ventilation tunnel
 - Système de refroidissement par évaporation
 - Système de brumisation
 - Circulateurs/brasseurs d'air
- Conclusion

VENTILER EN ÉTÉ



OBJECTIFS :

- Contrôle de la T° ambiante
- Évacuer le surplus de chaleur
 - Dégagée par les animaux et la litière (si présente)
- Limiter le stress thermique
- Limiter la mortalité par temps chaud

COMMENT?

Solutions d'appoint...



- Entrée d'air directionnel
- Système goutte à goutte
- Système de gicleurs (basse pression)
- Système de brumisation (haute pression)
- Circulateur/brasseur d'air
- Système de ventilation tunnel
- Système de refroidissement par évaporation (*Cooling Pad*)
- Gestion – lampes chauffantes (maternité porcine)
- Isolant de sous-toit (bâtiment large)

POURQUOI?

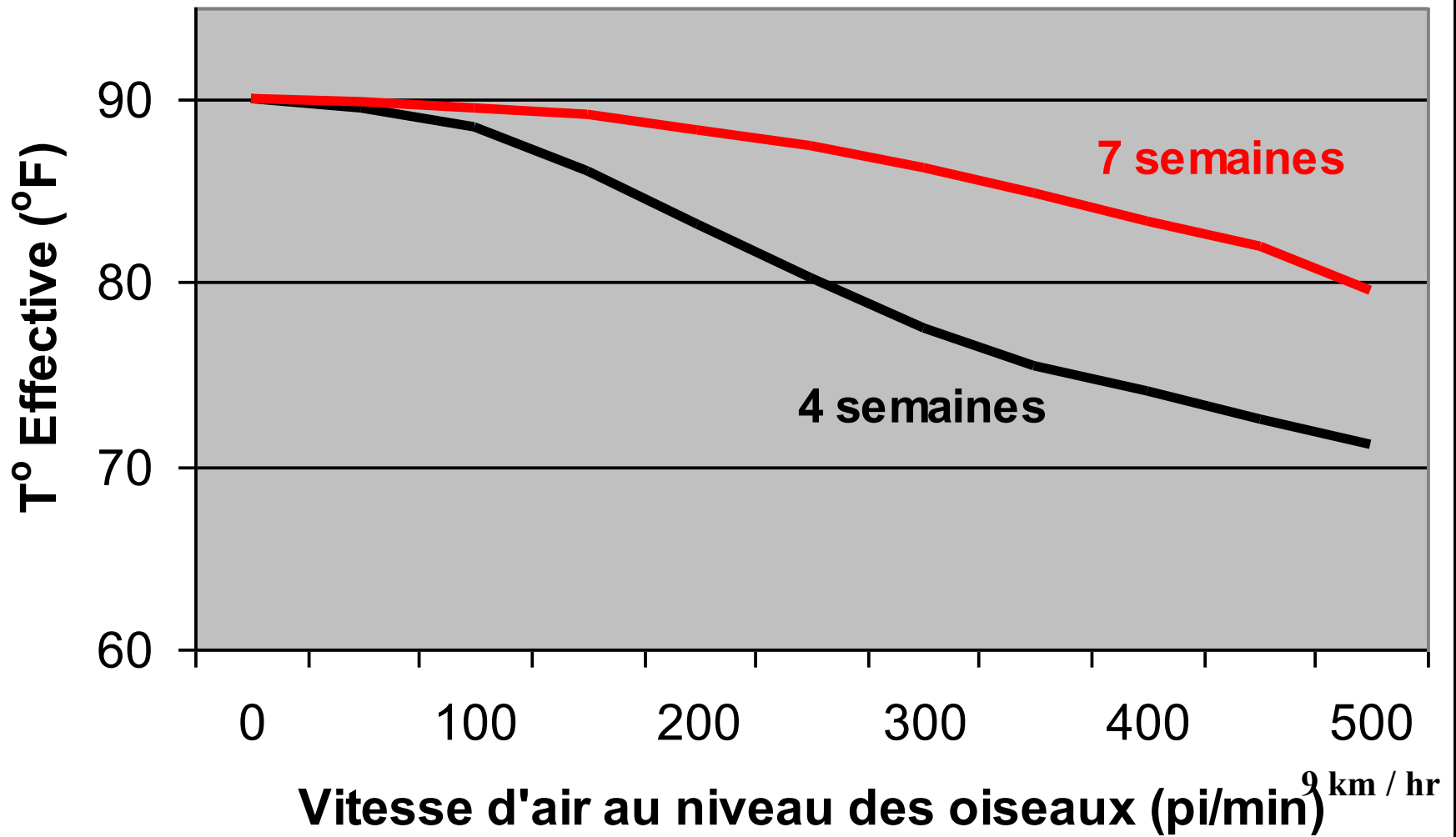
↑ *Vitesse d'air au plancher*



1. Chaleur intense au niveau du plancher
 - Dégagée par les ANIMAUX
 - Dégagée par la litière (si présente)
2. Facilite la respiration des animaux
3. Apport d'oxygène
4. Effet de refroidissement éolien (vent)

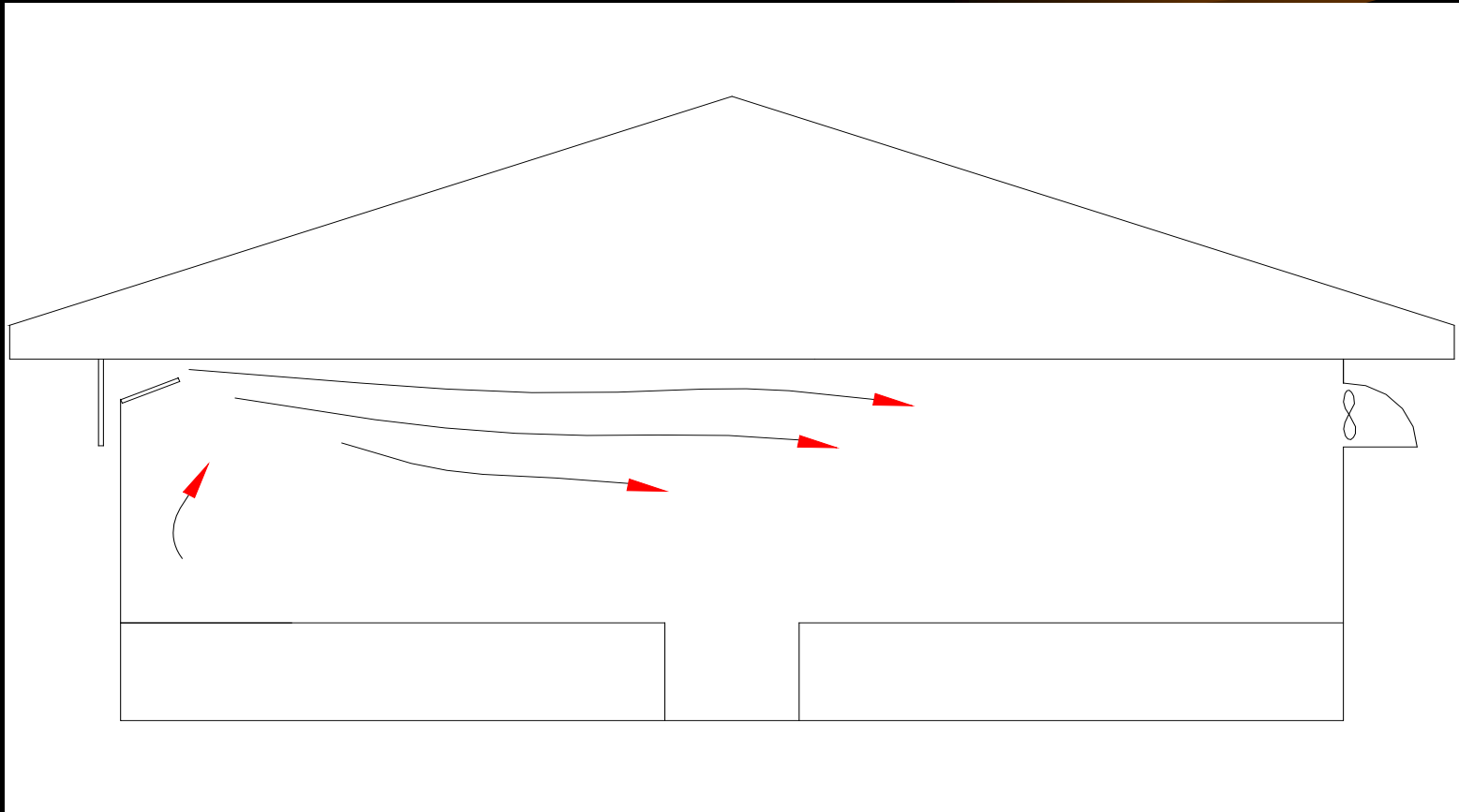
ENTRÉE D'AIR DIRECTIONNELLE

EFFET "VITESSE D'AIR" Poulets à Griller



CIRCULATION D'AIR - ÉTÉ

ENTRÉE D'AIR LATÉRALE



ENTRÉE D'AIR LATÉRALE

AVANTAGES

- Économique
- Air frais extérieur (été)
- Adéquat, si BIEN ajusté

INCONVÉNIENTS

- Vitesse d'air au niveau des animaux en été
- L'air frais tombe rapidement sur la zone de confort en hiver
- Susceptibilité - vents extérieurs
- Uniformité T° (côté ventilateur vs côté entrée d'air)

ENTRÉE D'AIR MODULAIRE

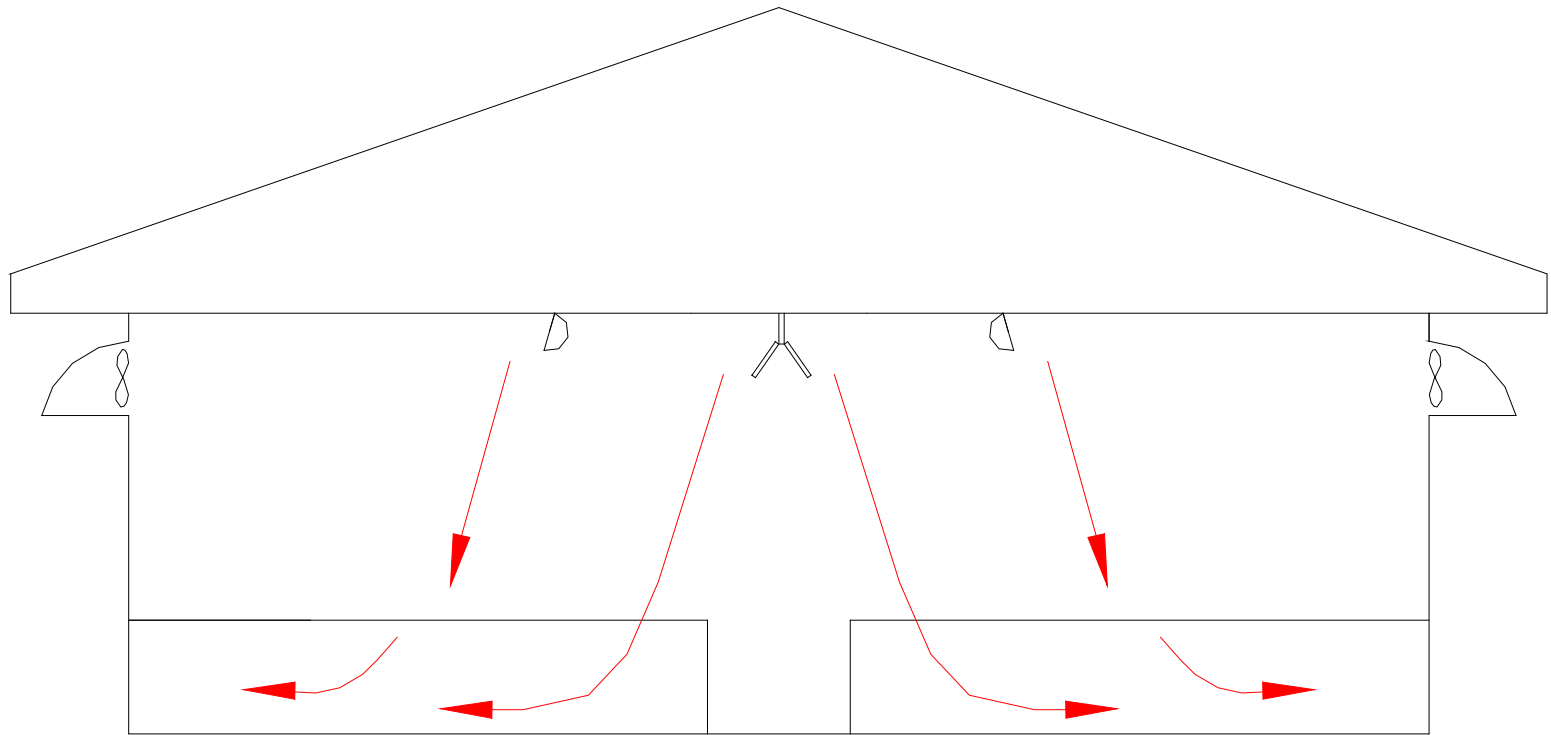






CIRCULATION D'AIR – ÉTÉ

ENTRÉE D'AIR MODULAIRE



ENTRÉE D'AIR MODULAIRE

AVANTAGES

- L'air frais tombe au bon endroit (hiver/été).
- Facile à ajuster (module)
- Plus permissif aux erreurs d'ajustement
- Facilité de lavage (PVC)
- Entrée d'air frais uniforme

INCONVÉNIENTS

- Plus coûteux
- Air chaud en été (grenier)

*ENTRÉE D'AIR en forme de bec de
canard*





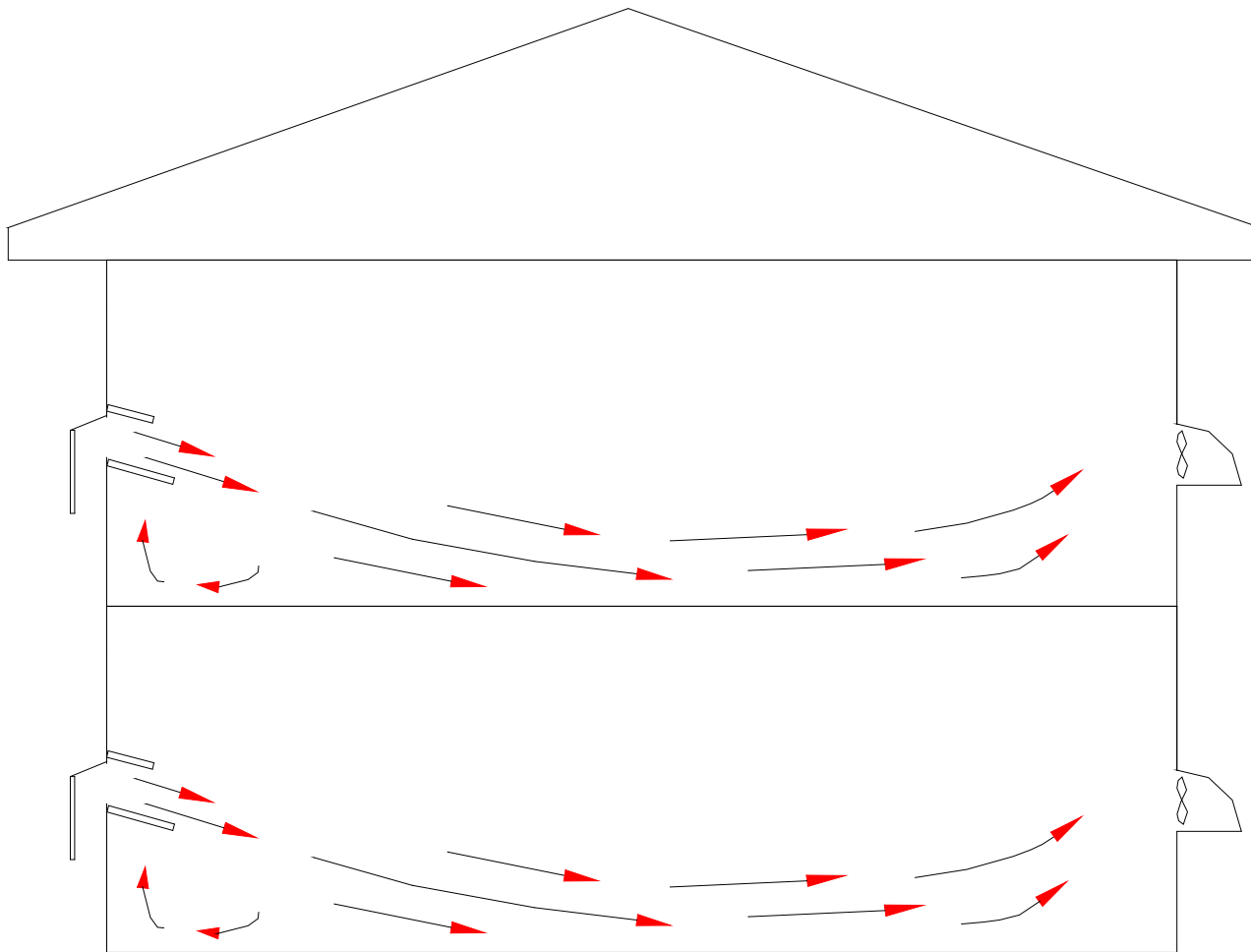
En hiver



En été

CIRCULATION D'AIR – ÉTÉ

ENTRÉE D'AIR en forme de bec de canard



PARTICULARITÉS



1. Très efficace en été
 - Excellente vitesse d'air au niveau des oiseaux
 - Apport d'oxygène au niveau des oiseaux
2. Doit contourner les portes
 - Étirement des câbles!
3. Attention aux courants d'air (hiver)
 - Entrée d'air seulement de 4 à 5' du plancher

SYSTÈME de VENTILATION TUNNEL



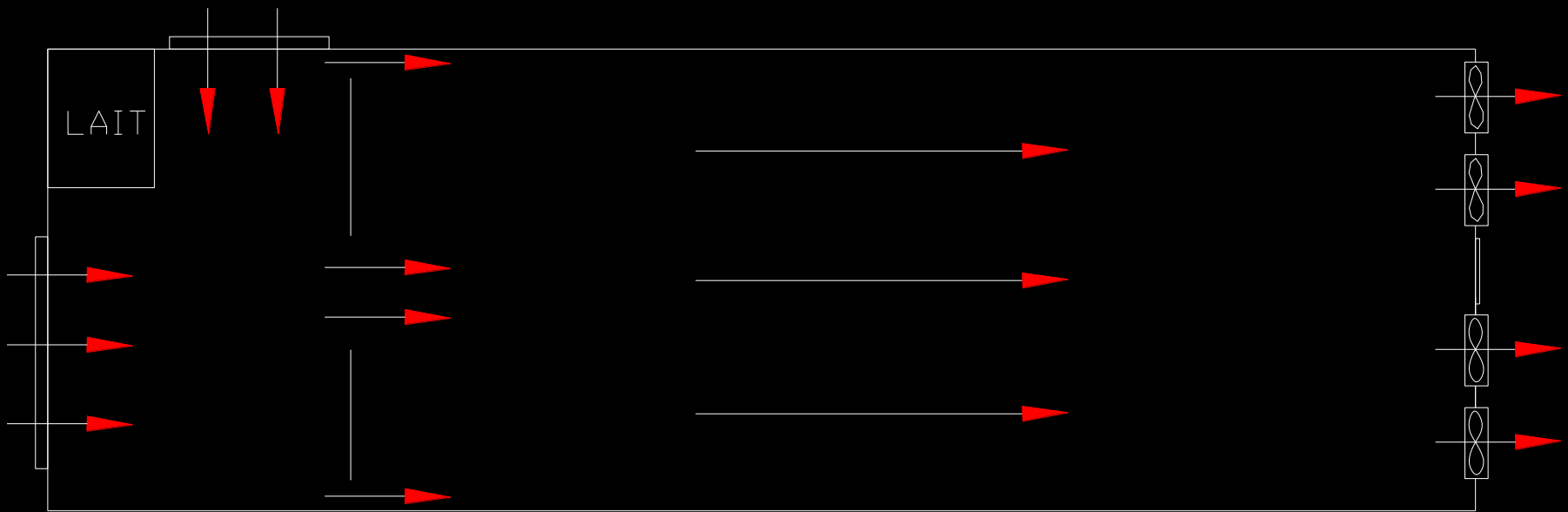
VENTILATION TUNNEL



- Principe de base:
 - IMPORTANT déplacement d'air
 - Sens de la longueur du bâtiment
 - Rafraîchir les animaux par temps de canicule
 - Maximiser la prise alimentaire en été
 - Éliminer les coins morts

CIRCULATION D'AIR – ÉTÉ

Ventilation tunnel







VENTILATEURS (tunnel)



VENTILATEURS (tunnel)



VENTILATION TUNNEL



- Points à considérer:
 - Vitesse d'air SUFFISANTE (400 pieds/minute)
 - Plafond plat vs plafond cathédrale
 - Longueur du bâtiment
 - Rafraîchir les animaux par temps de canicule
 - Attentions aux courants d'air
 - Près des entrées d'air
 - Nuits fraîches

L'AIR prend TOUJOURS le chemin le PLUS FACILE

POMPE

(Système de brumisation)



SYSTÈME DE FILTRATION

(Système de brumisation)



*TUYAUTERIE vs trappe d'air
(Système de brumisation)*



*TE ET BUSE
brumisation)*



TUYAUTERIE vs trappe d'air (Système de brumisation)

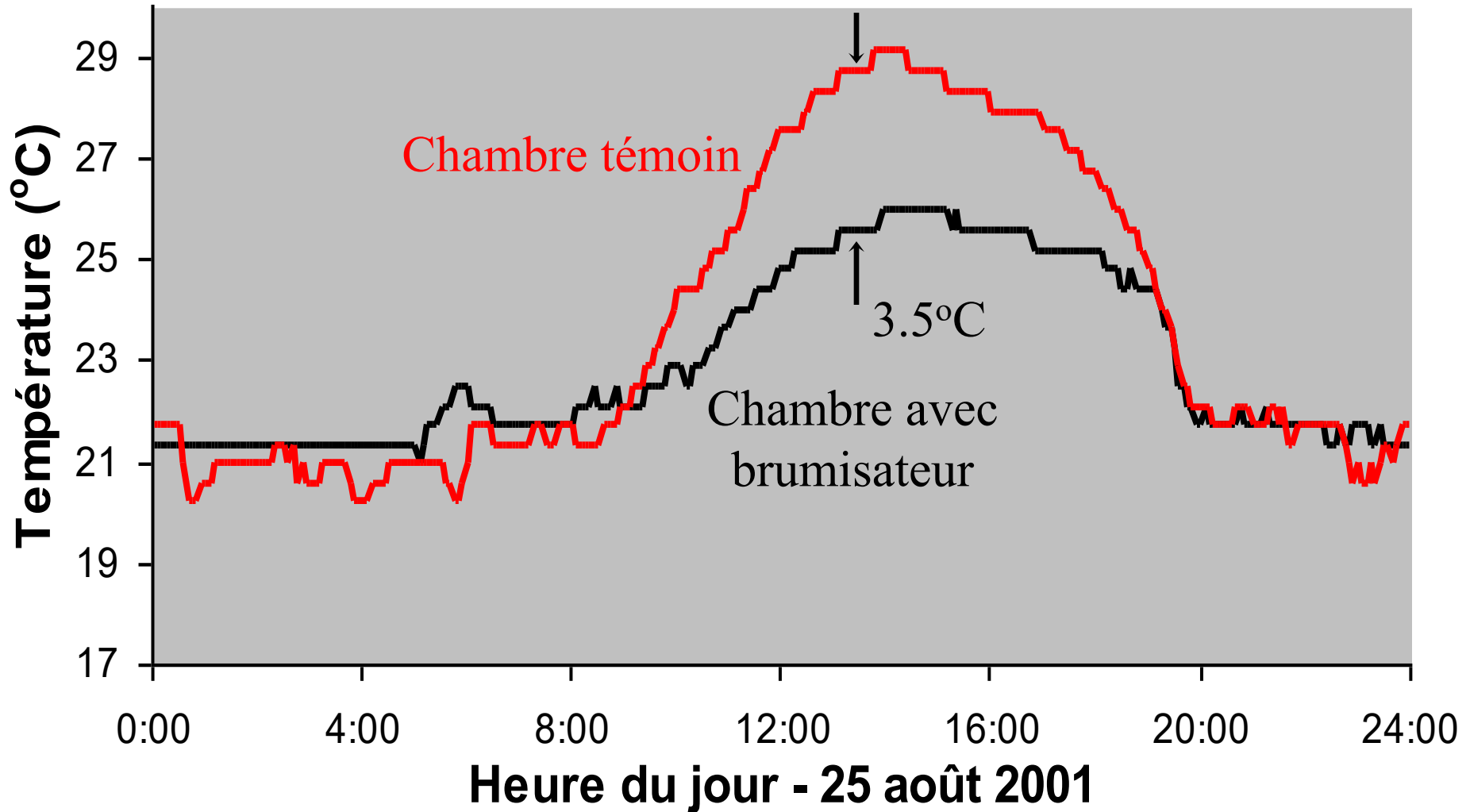


FINES GOUTTELETTES...
(Système de brumisation)



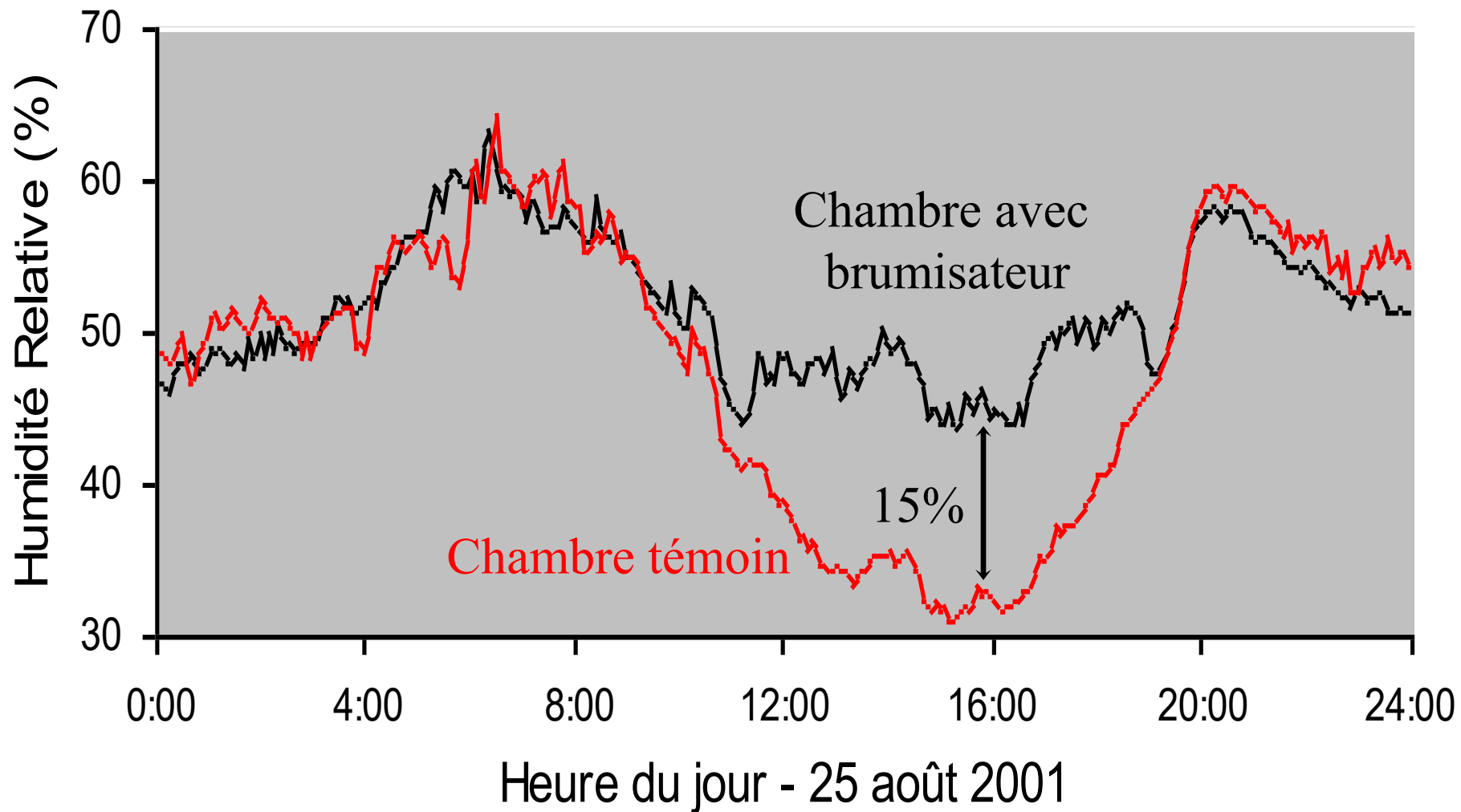
EFFET DU BRUMISATEUR

T° ambiante



EFFET DU BRUMISATEUR

Humidité relative



AVANTAGES

(Système de brumisation)

- ↓ T° ambiante de 7 à 12 °F (selon humidité extérieure)
- Apport d'oxygène aux animaux
- Faible consommation d'eau
- Facile à installer (bâtiments neufs/existants)
- Abordable \$\$\$
- Ne mouille ni les animaux ni la litière

INCONVÉNIENTS

(Système de brumisation)

- ↑ Humidité relative de 15 à 20 %
- EFFICACITÉ selon humidité extérieure
- Emplacement des buses très IMPORTANT
 - Mouille les équipements et/ou porcelets
- QUALITÉ/QUANTITÉ d'eau suffisante
 - ATTENTION : Eau dure (calcaire = blocage des buses)
- FRAÎCHEUR de l'eau (puits vs aqueduc)
 - Eau d'aqueduc + chaude = ↓ Efficacité
- ENTRETIEN minimum requis
 - Remplacement/nettoyage des buses

MISE EN GARDE...

- \neq Air climatisé
- **NE PAS** utiliser **PRÉMATURÉMENT**
T° départ = 87 °F; T° arrêt = 85 °F
- Attention – Obstacles au plafond
- Respecter ratio CFM/buse

Trop de buses = Mouille les animaux/litière

Pas assez de buses = Faible baisse de T°

BRASSEUR D'AIR



- Rôle :
 - Créer un important déplacement d'air au niveau des animaux par temps chaud
 - Rafrâchir les animaux par temps de canicule
 - Maximiser la prise alimentaire en été
 - Uniformiser la température en hiver
 - Éliminer les coins morts

Circulateur/brasseur d'air



ATTENTION :

- Créer une VITESSE D'AIR au niveau des animaux
 - PAS au plafond...
 - PAS dans les allées...
- Installation – Animaux PLUS À RISQUE
 - Mise-bas porcine
 - Truies/fin de gestation (3 dernières semaines)
 - Aire d'attente – Salle de traite (étable laitière)
 - Canards de gavage
 - Poules pondeuses (incubation)

CIRCULATEUR D'AIR *(gestation)*



BRASSEUR D'AIR (suite)



*Systeme de refroidissement
par évaporation (Cooling Pad)*



Refroidissement par évaporation

Principe : faire passer l'air frais au travers un mur d'eau

Description :

- Pompe recirculatrice
- Tuyau perforé en haut du système
- Eau coule dans un carton enduit d'époxy
- Cuve de récupération à la base
- Air frais passe au travers le carton imbibé d'eau

↓ T° ambiante par temps chaud et sec

Refroidissement par évaporation

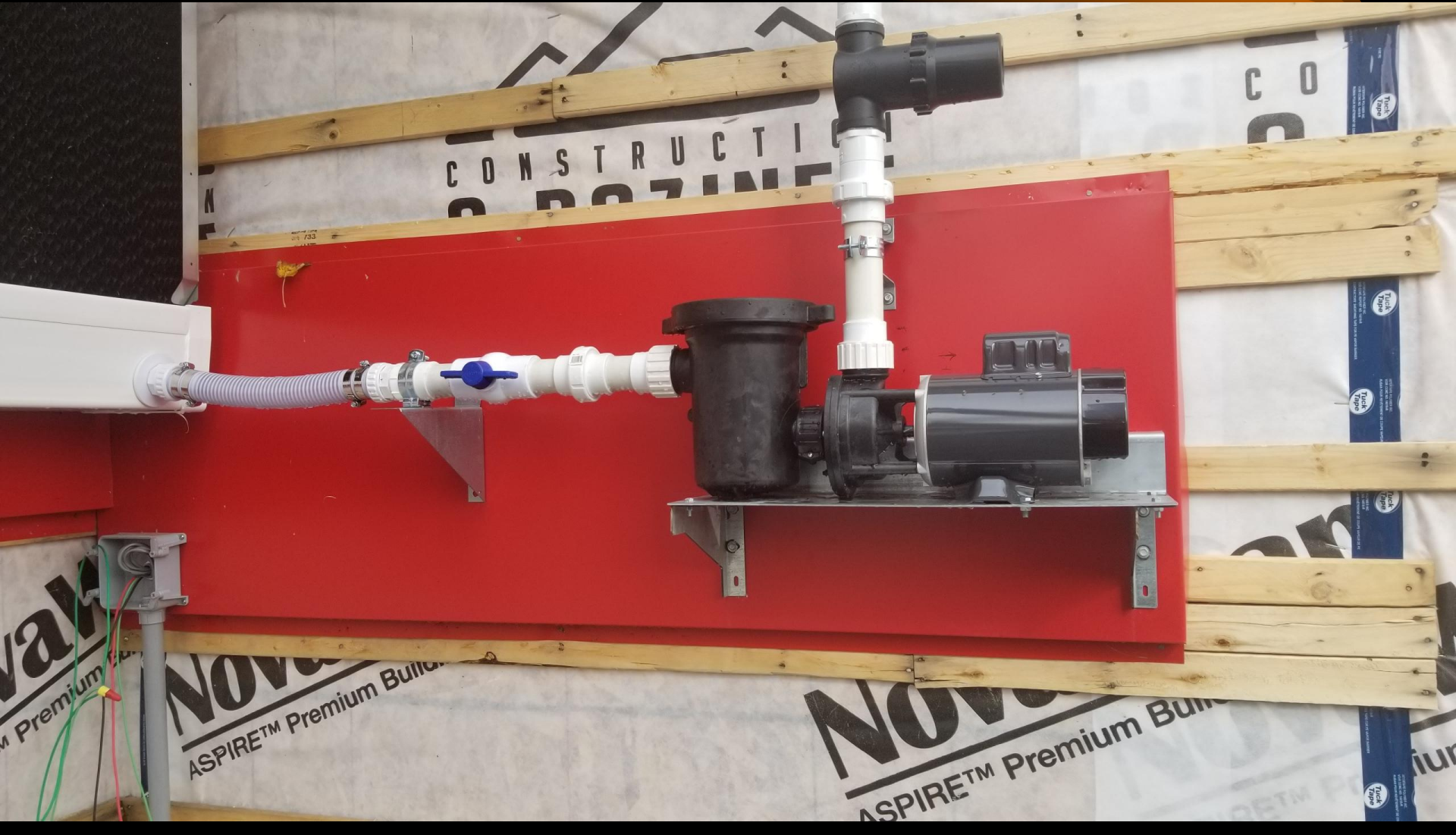




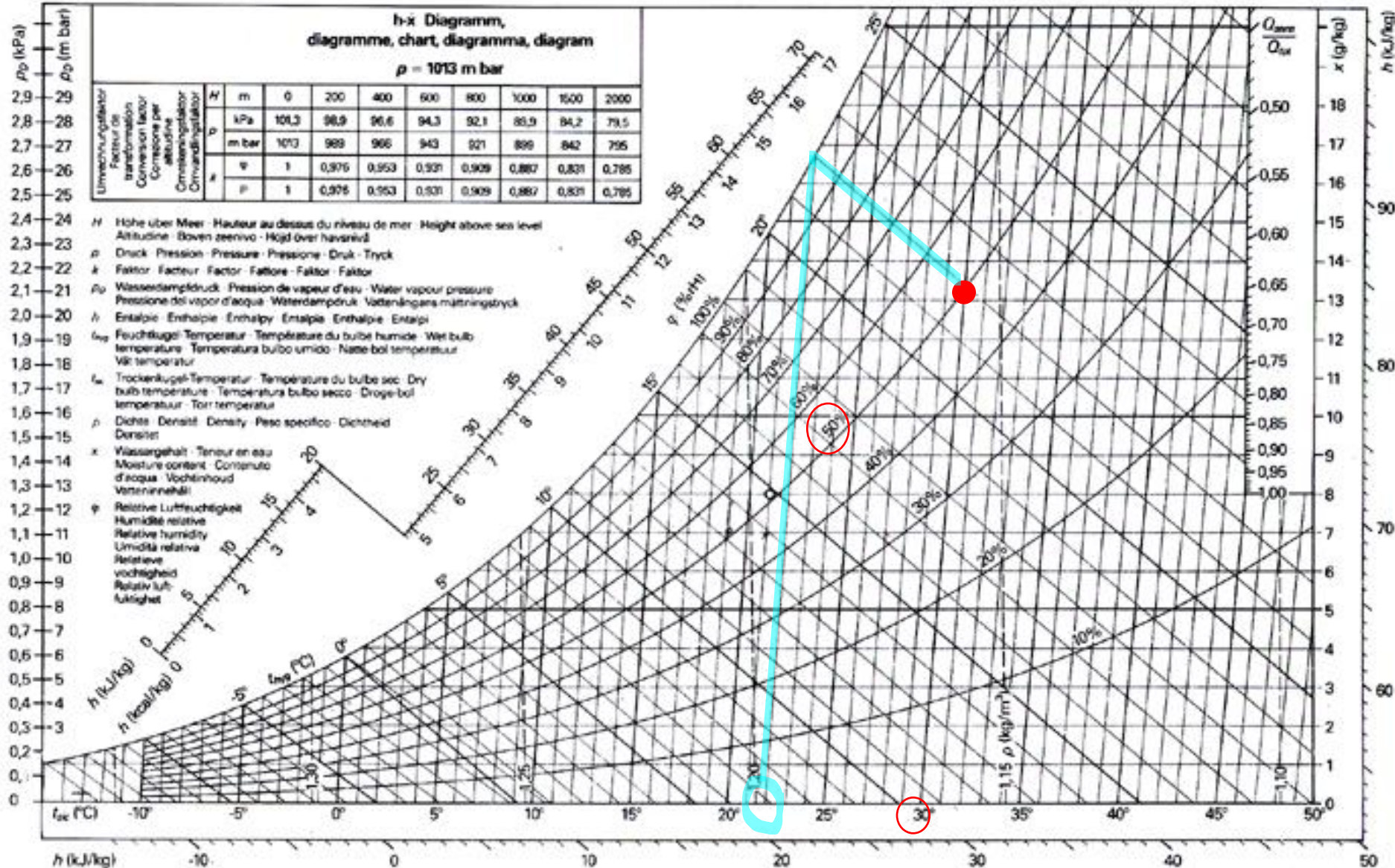
Refroidissement par évaporation



Refroidissement par évaporation



CHARTE PSYCHROMÉTRIQUE



Refroidissement par vaporisation

AVANTAGES

- ↓ Importante T° ambiante
- Entretien facile
- Ne mouille pas les animaux
- Va chercher le maximum de refroidissement, peu importe l'humidité extérieure

INCONVÉNIENTS

- Investissement important
- Durée de vie (carton) = 10 ans
- Temps humide = Peu efficace
- Restriction au passage de l'air
- Vitesse d'air MAX à respecter
- Hivernisation/neige/glace

Très UTILISÉ aux ÉTATS-UNIS

Isolant de sous-toit (grenier)

Principe : → Éviter que le soleil ne SURCHAUFFE l'entretout
(grenier) par temps chaud
→ Créer une chambre d'air (isolant) sous la toiture

Application : Air fraîche prise dans le grenier en été
Bâtiments larges

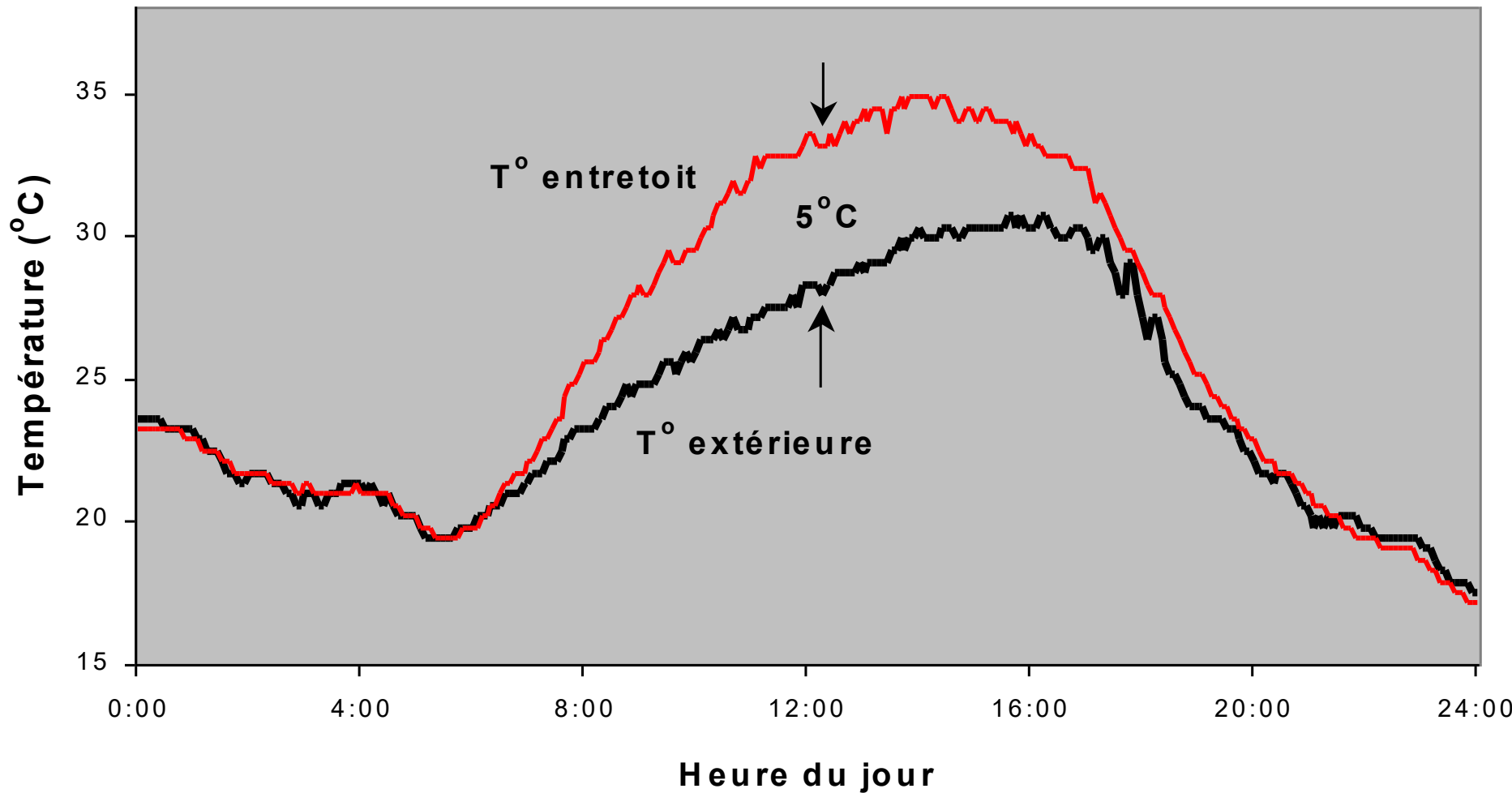
Description : → Installation d'une membrane sous la toiture
Tyvek, Air Gard, matériel à Bulle, etc.
→ Installation entre les fermes de toit (*trust*)

Application de PEINTURE CÉRAMIQUE sur la toiture

Isolant de sous-toit (grenier)



Effet – Isolant de sous-toit



Systeme goutte-à-goutte (maternité porcine)

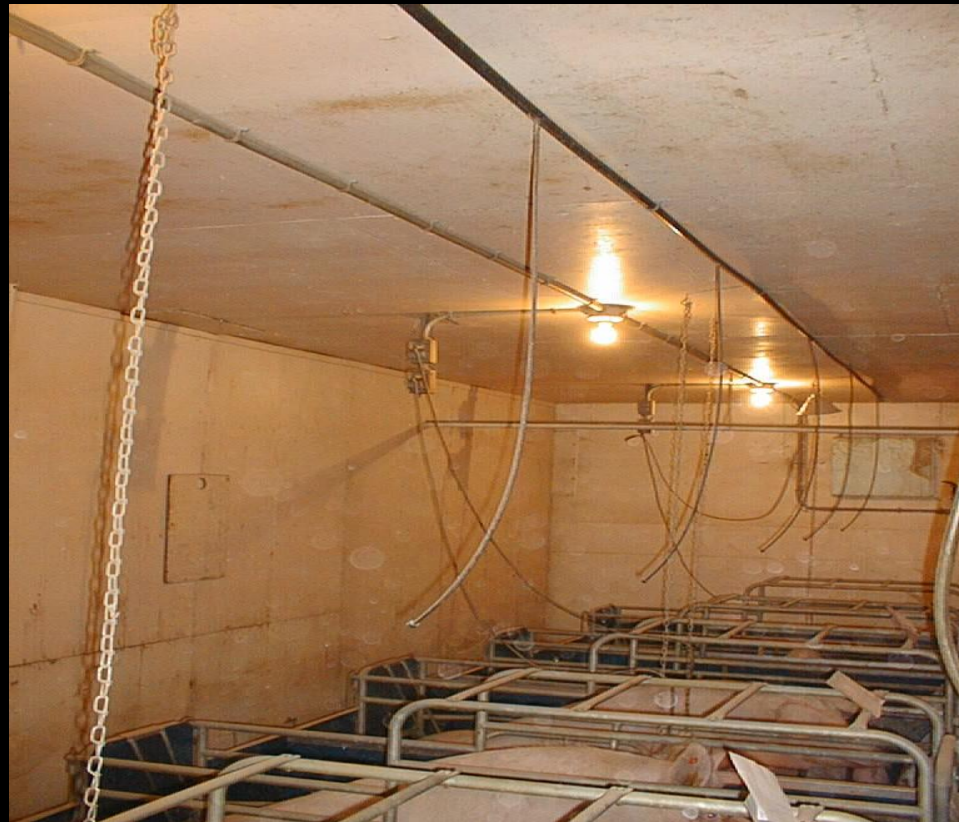
Principe : gouttes d'eau fraîche qui tombent sur le cou de l'animal par temps chaud (truies)

Description:

- Tuyauterie PVC ou carlon au plafond
- Descente à chaque truie
- Buse à l'extrémité pour contrôler le débit d'eau
- Activé avec valve électrique (selon T°)

Systeme goutte-à-goutte

- Utilisé seulement en mise-bas porcine:



Systeme goutte-à-goutte (suite)

AVANTAGES

- ↑ Prise alimentaire
- Économique

INCONVÉNIENTS

- Consommation d'eau
- ↑ Lisier produit
- Mouille les porcelets
- Entretien

Très UTILISÉ aux ÉTATS-UNIS

Arroser les animaux (maternités porcines)

- Très EFFICACE (↓ mortalité des truies)
- Cibler le COU/ÉPAULE des animaux
- ↑ HUMIDITÉ dans la pièce
- Tout le monde quitte à 16 h...

Le PIRE est à venir pour la truie.

Très HUMIDE dans le bâtiment

Plancher tout MOUILLÉ

Le VENT extérieur TOMBE.

Majorité des mortalités = Fin de Journée

Arroser les animaux (engraissements porcins)

Principe: l'eau en s'évaporant du corps de l'animal capture une partie de sa chaleur cutanée.

- Très EFFICACE (↑ prise alimentaire)
- Doit être combiné à l'ajout de brasseurs d'air (vitesse d'air)
- Attention vs eau dans les trémies
- ↑ HUMIDITÉ dans la pièce
- Doit fonctionner avec une minuterie

Exemple : arrosage = 1 minute

Laisser sécher pendant 4-5 minutes

Évaporation de l'eau = absorption de la chaleur

Arroser les vaches (aire ATTENTE - salle de traite)

Principe: l'eau en s'évaporant du corps de l'animal capture une partie de sa chaleur cutanée

- Très EFFICACE (↑ confort des animaux ENTASSÉS)
- Doit être combiné à l'ajout de brasseurs d'air (vitesse d'air)
- ↓ IMPORTANTE du rythme cardiaque de la vache
- ↑ Consommation d'eau
- Doit fonctionner avec une minuterie

Laisser sécher entre chaque cycle d'arrosage

Évaporation de l'eau = absorption de la chaleur

Gestion des lampes chauffantes

(maternité porcine)

- **Éteindre les lampes chauffantes - temps de canicule**
 - Sauf lors de la mise-bas
 - Moins chaud pour la truie
 - Moins d'écrasement (porcelets)
 - Soulage l'entrée électrique...
 - Soulage la facture d'électricité aussi...
- **ATTENTION – Remise en fonction des lampes**
 - Départ du personnel à 16 h
 - Réallumage des lampes chauffantes?
 - Le PIRE de la journée pour la truie est à venir.
- **Arrêt/Départ des lampes – Temps de canicule**
 - FACILE à automatiser selon T° extérieure

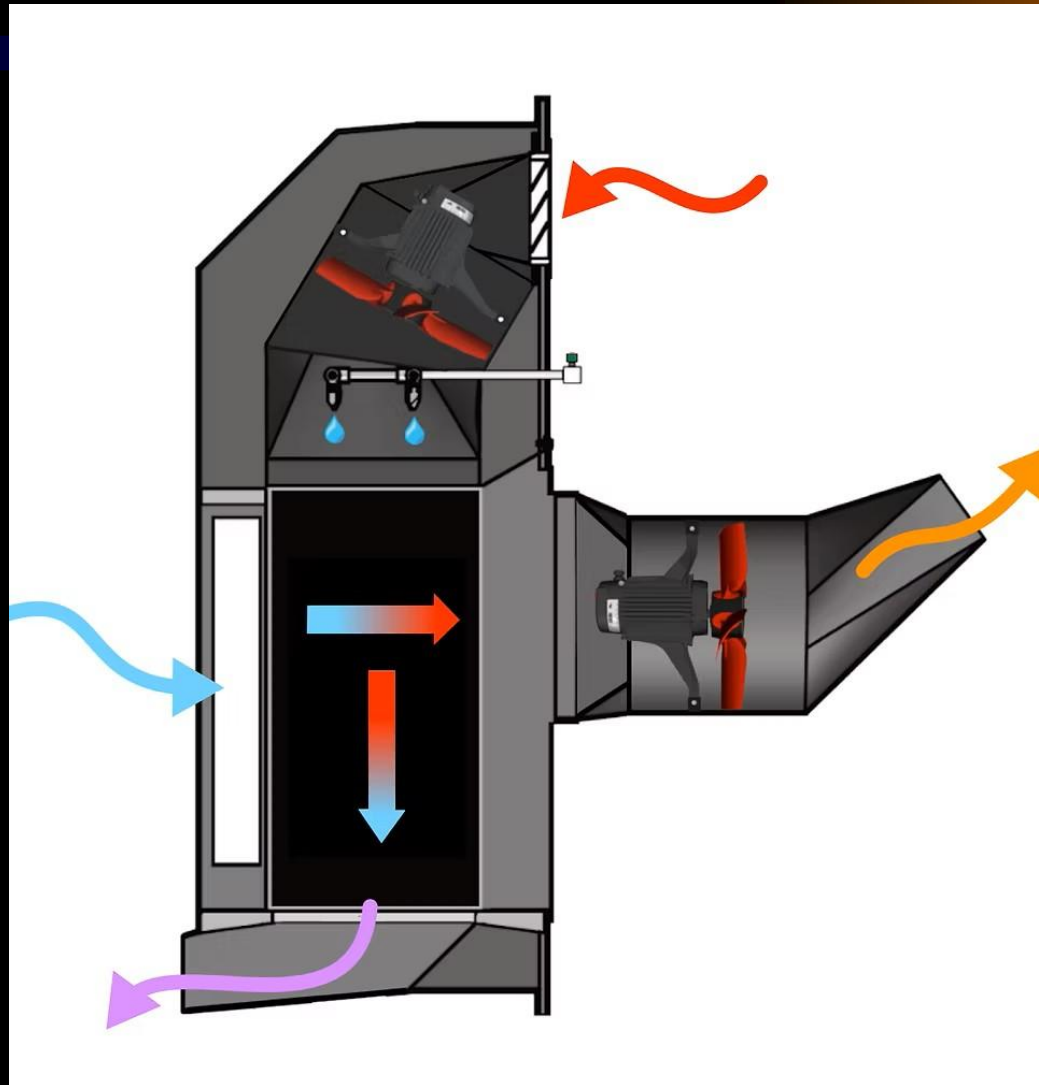
ÉCHANGEUR DE CHALEUR

- Principe de fonctionnement :
 - 2 ventilateurs
 - Ventilateur – sortie d'air
 - Ventilateur – entrée d'air
 - L'air sortant réchauffe l'air qui entre en passant au travers d'un radiateur.
 - Efficacité varie grandement selon fabricant et T° extérieure.

Air entrant réchauffé de 10-15 °C par temps froid

PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT

Échangeur de chaleur



ÉCHANGEUR « AVI-AIR »

Vue intérieure



Vue extérieure



ÉCHANGEUR « ESA-3000 »

Vue intérieure



Vue extérieure



ÉCHANGEUR DE CHALEUR

AVANTAGES

- Meilleure qualité d'air
- Économie de propane
- Retarde la nécessité d'ouvrir les trappes d'air par temps froid
- Litière plus sèche (si applicable)

INCONVÉNIENTS

- Coût d'achat
- Entretien/lavage
- Frais d'exploitation
2 moteurs/unité
(entrée d'air/sortie d'air)
- Attention aux courants d'air

CONCLUSION

- Pertes de performance – canicule
- Système de ventilation ADÉQUAT
 - Nb suffisant de ventilateurs/système d'entrée d'air efficace
 - Plusieurs solutions d'appoint disponibles
 - Vitesse d'air IMPORTANTE au niveau des animaux
 - ↓ T° ambiante air admis dans le bâtiment
- Méthode de gestion/personnel en place
 - Surveillance ÉTROITE
 - Animaux plus sensibles aux chaleurs extrêmes
 - Formation – personnel
- CHAQUE système présente des avantages et des inconvénients

À VOUS DE FAIRE LE BON CHOIX



MERCI DE VOTRE ATTENTION...