

Ventilation des bâtiments



Par Simon Archambault, ing. jr.

Maxime Ducharme-Turcotte, ing. Jr.

Industries & Équipements Laliberté Ltée

6 février 2019



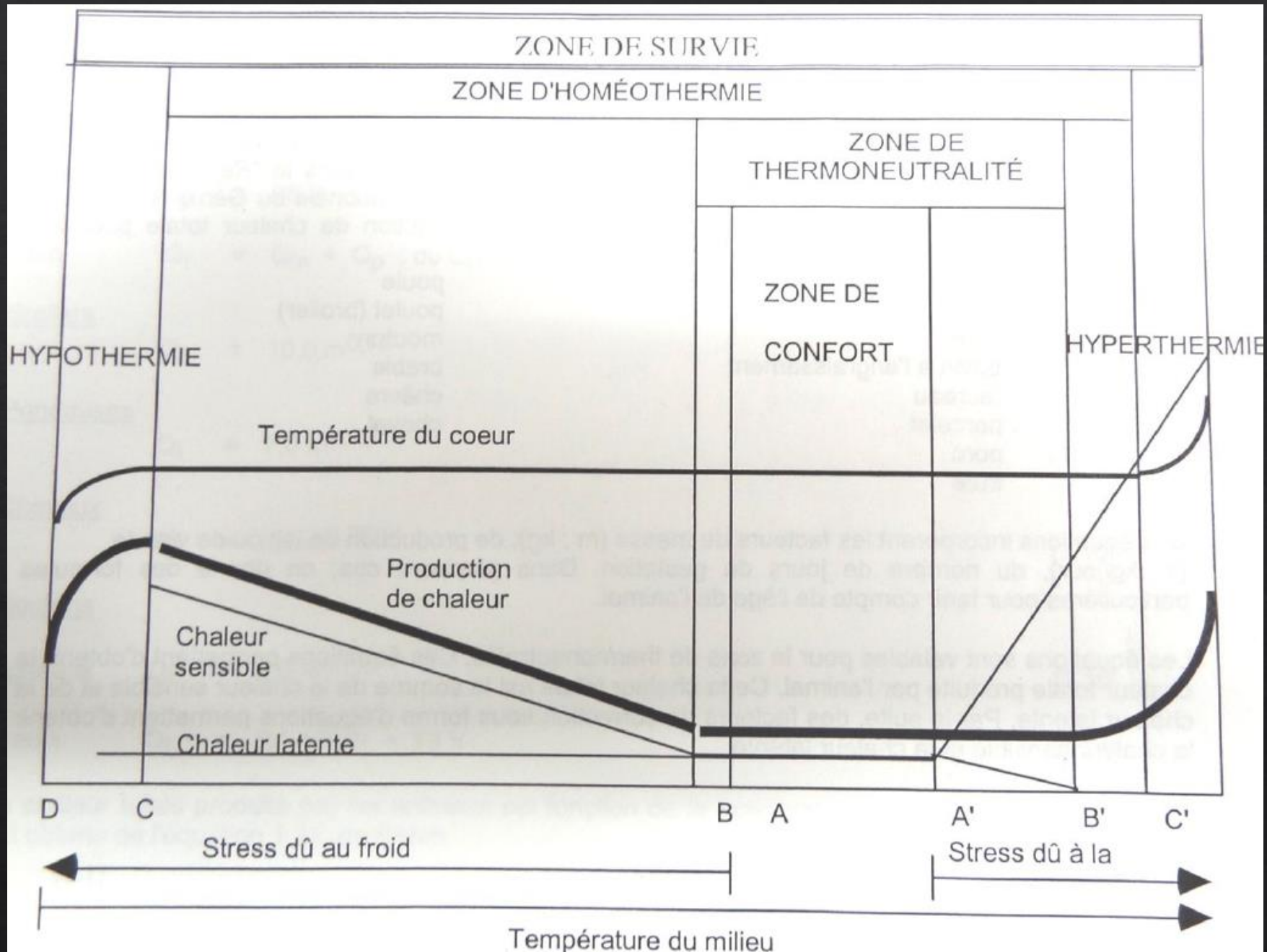
Plan de présentation

- ◆ Introduction aux systèmes de ventilation
 - ◆ Buts d'un système de ventilation
 - ◆ Système de ventilation
 - ◆ Critères de conception
- ◆ Exemple de ventilation
 - ◆ Ventilation complémentaire pour naturelle
 - ◆ Ventilation positive (Gordie Jones)
 - ◆ Pouponnière chaude
 - ◆ Préfosse / cabane à robot
- ◆ Ventilation des gaz de silos
 - ◆ Souffleuse à fourrage
 - ◆ Ventilateurs permanents

Introduction aux systèmes de ventilation

- ◇ Buts d'un système de ventilation
 - ◇ Évacuer l'air usé des bâtiments
 - ◇ Admettre de l'air frais
 - ◇ Distribuer / uniformiser l'air
 - ◇ Réguler la température
 - ◇ Réguler l'humidité
 - ◇ Maintenir une atmosphère propice aux
 - ◇ Humains
 - ◇ Animaux
 - ◇ Végétaux





Introduction aux systèmes de ventilation

◇ Système de ventilation

◇ Ventilateurs

◇ Extraction

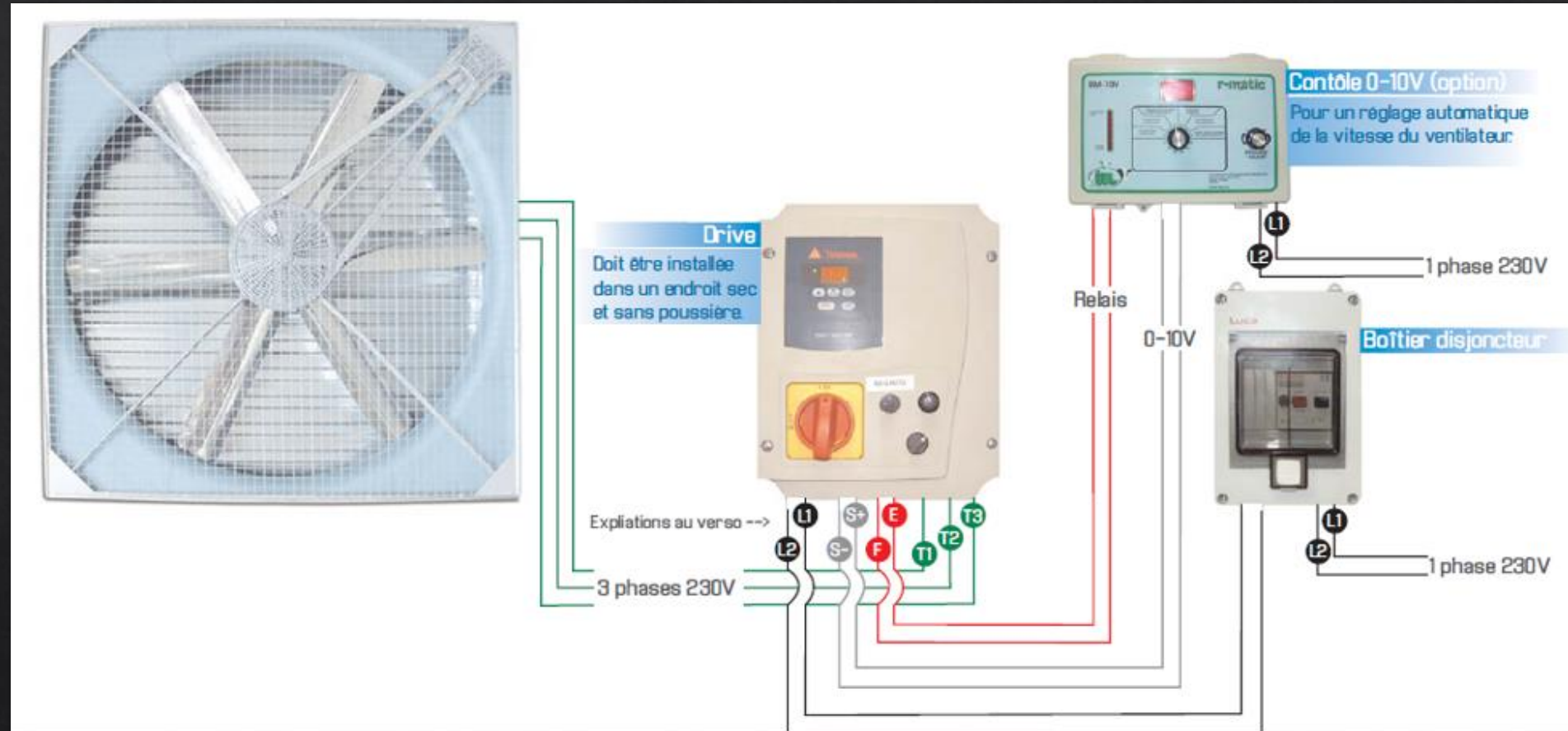
◇ Recirculation

◇ Sorties d'air

◇ Entrées d'air

◇ Chambre de mélange d'air

◇ Thermostats et régulateur de vitesse



Introduction aux systèmes de ventilation

- ◆ Système de ventilation

- ◆ Pression négative : $P < P_{atm}$

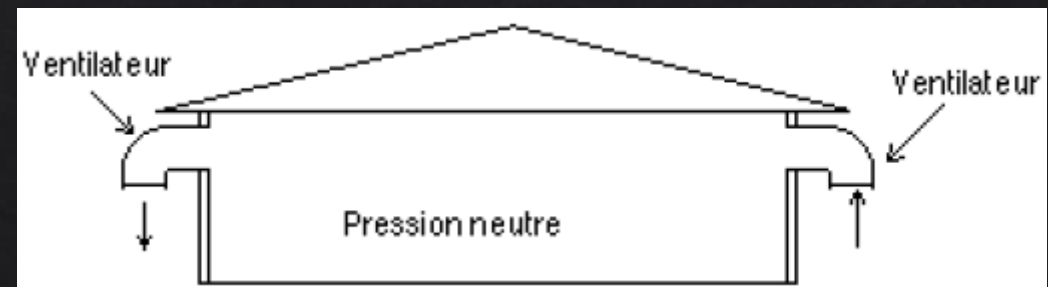
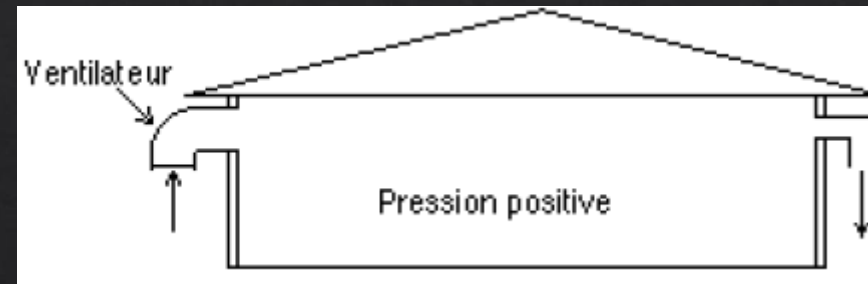
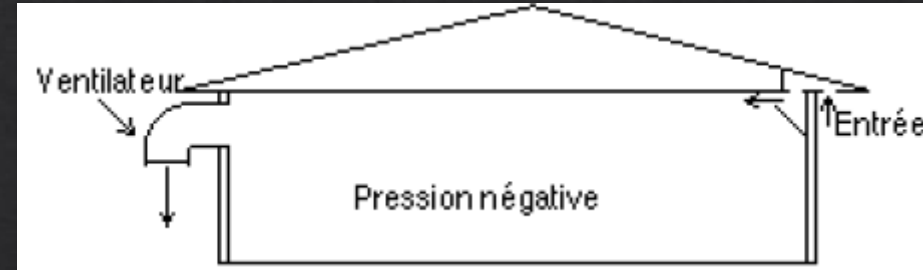
- ◆ Ventilation tunnel

- ◆ Pression positive : $P > P_{atm}$

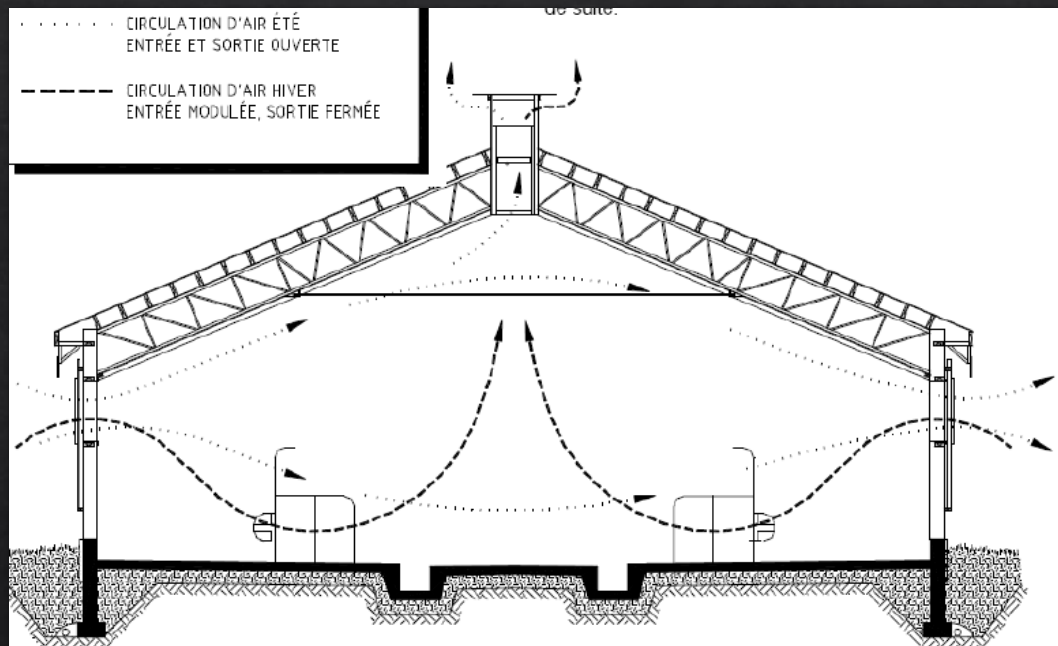
- ◆ Ventilation cabane à robot

- ◆ Pression neutre : $P = P_{atm}$

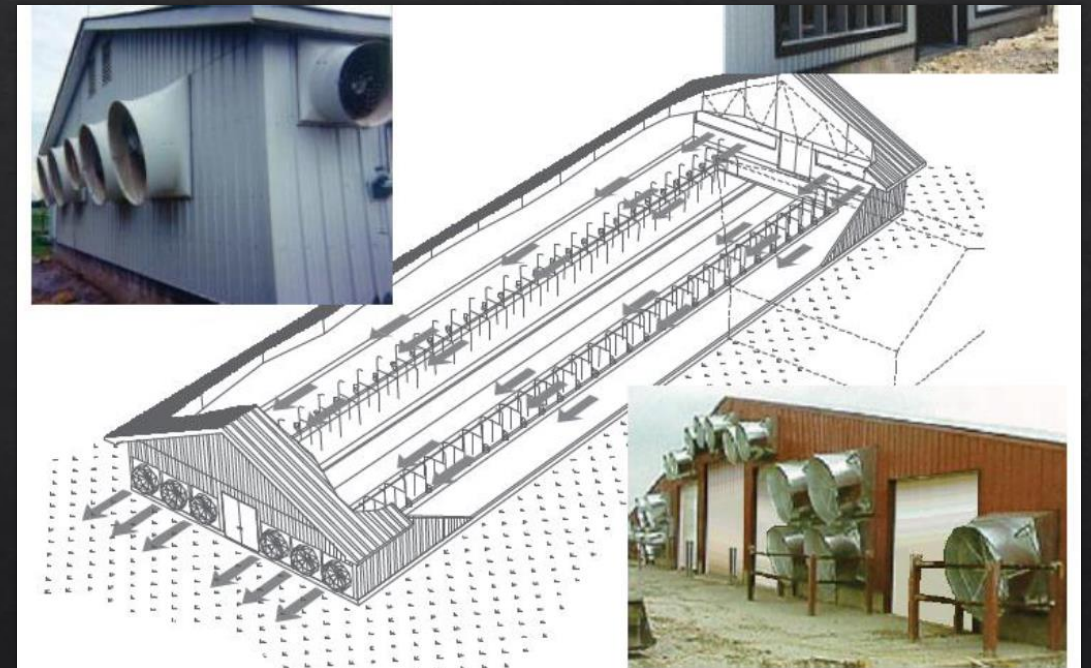
- ◆ Pouponnière



Introduction aux systèmes de ventilation



Environnement des bâtiments agricoles, 2014



Environnement des bâtiments agricoles, 2014

Introduction aux systèmes de ventilation

- ◇ Critère de conception
 - ◇ Bilan de chaleur
 - ◇ Animaux
 - ◇ Machine
 - ◇ Humidité
 - ◇ Régie d'élevage
 - ◇ Isolation du bâtiment
 - ◇ Orientation
 - ◇ Condition environnementale extérieure
 - ◇ Goût personnel



Ferme Buroco, 2018

Introduction aux systèmes de ventilation

- ◇ Ventilation mécanique
 - ◇ Été : ventilation de la chaleur (maximiser cgt air et vitesse)
 - ◇ Hiver : ventilation des gaz et humidité (ventilation minimale)
 - ◇ Printemps / automne : entre-deux



Exemple de ventilation

Ventilation complémentaire pour naturelle

◆ Principe

- ◆ Ajout de ventilateurs directement à l'entrée d'air
- ◆ Brassage de l'air par les ventilateurs plafonds
- ◆ Évacuation de l'air chaud et humide par les cheminées-fan

◆ Impact

- ◆ Uniformisation de la température
- ◆ Apport d'air frais, même lorsqu'il n'y a pas de vent
- ◆ Air poussé directement sur les animaux
- ◆ \$



Ferme Caribou, été 2018

Exemple de ventilation – Gordie Jones design

◆ Principe

- ◆ Ajout de ventilateurs directement à l'entrée d'air
- ◆ Orienté directement sur les animaux
- ◆ Pression positive

◆ Impact

- ◆ Pas nécessairement adapté au climat du Québec
- ◆ Nécessite des murs plus hauts (16')



Exemple de ventilation Pouponnière

◆ Principe

- ◆ Corridor préchauffage
- ◆ Mur pressurisé
- ◆ Polytube
- ◆ Extraction basse

◆ Objectif

- ◆ Augmenter le taux de survie
- ◆ Réduire les coûts de traitement
- ◆ Augmenter le taux croissance



Ferme Irma, 2018

Exemple de ventilation Pouponnière



Ferme Élijean, 2018



Ferme Ricardo Boulet, 2017

Exemple de ventilation

- ❖ Ventilation de l'aire de préfosse
- ❖ Ventilation de la cabane à robot (pression positive)



Tiré de :

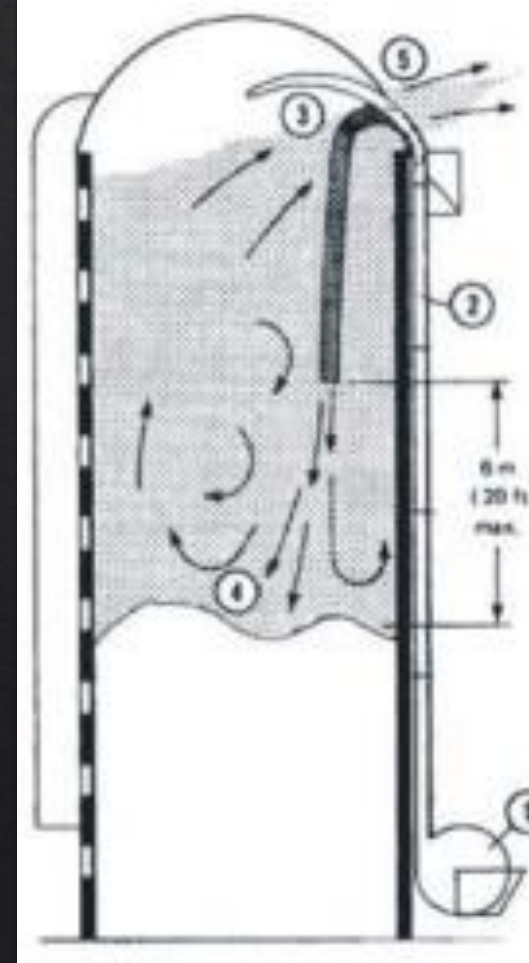
https://www.cnesst.gouv.qc.ca/publications/100/Documents/dc_100_1312_14.pdf

Ventilation des gaz de silos

Souffleuse à fourrage

- ◆ Points à considérer
 - ◆ Faible débit : 1695 à 2119 CFM (800 à 1000L/s)
 - ◆ Disponibilité du tracteur
 - ◆ Doit relocaliser le souffleur à chaque entrée
 - ◆ Peut être sous-dimensionné pour un nouveau silo plus grand

Ventilation du silo à tour conventionnel à fourrage



Gravité
Friction

- | | |
|---|---------------------------------|
| 1 | Ventilateur |
| 2 | Conduit fixe de ventilation |
| 3 | Conduit flexible de ventilation |
| 4 | Jet d'air de ventilation |
| 5 | Évacuation des gaz du silo |

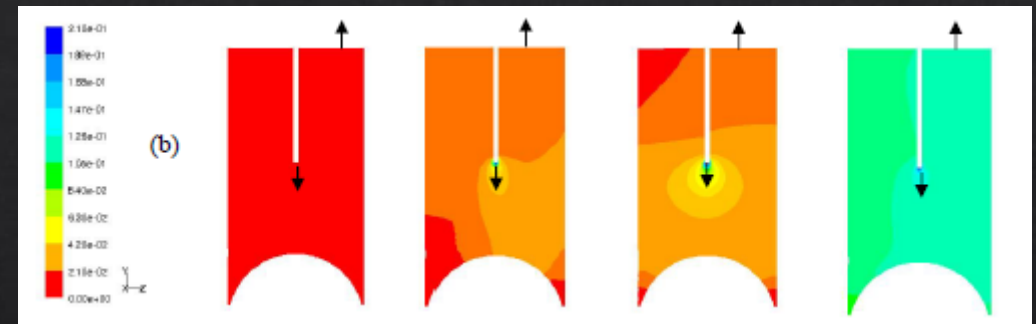
Ventilation des gaz de silos

Problématique & état connaissance

- ◇ Temps de soufflage variable
 - ◇ Régie de culture (hauteur coupe, % hum., maturité, fertilisation, etc.)
 - ◇ Volume du silo
 - ◇ Capacité du souffleur
 - ◇ Peu de recherche et de modélisation

20 min de soufflage il y a 10 ans
≠
besoin aujourd'hui!

Évolution de la dilution pour différentes configurations de silo

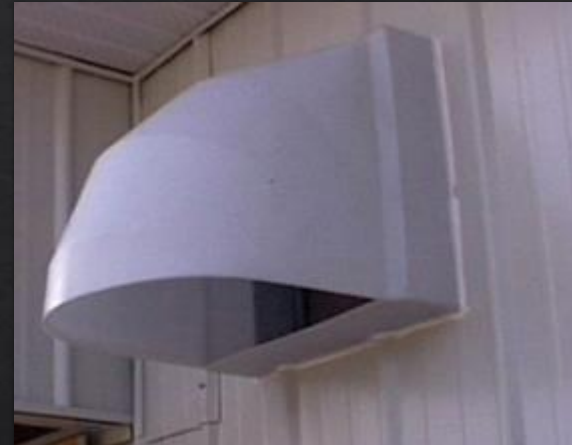


Tiré de Bahloul et associé, RAPPORT R-672, 2011

Ventilation des gaz de silos

Ventilateurs permanents

- ◇ Pourquoi?
 - ◇ Facilité l'opération d'entrée dans le silo
 - ◇ Conçu et dimensionné par le fabricant
 - ◇ Plus besoin du tracteur

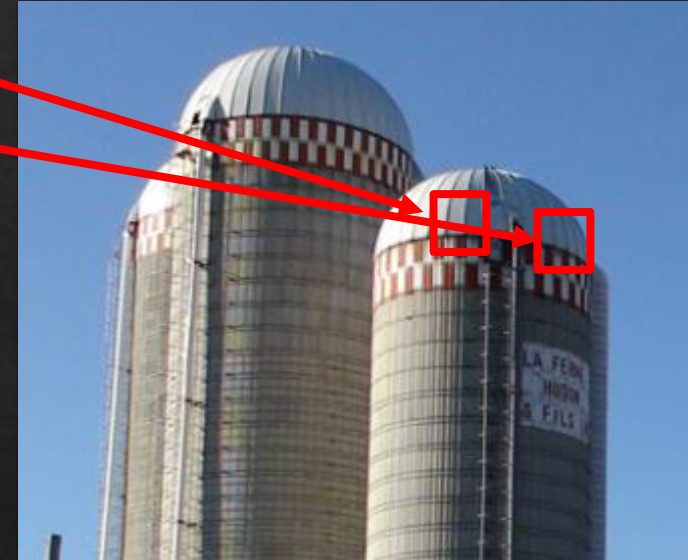


Ventilation des gaz de silos

Ventilateurs permanents

◇ Comment ?

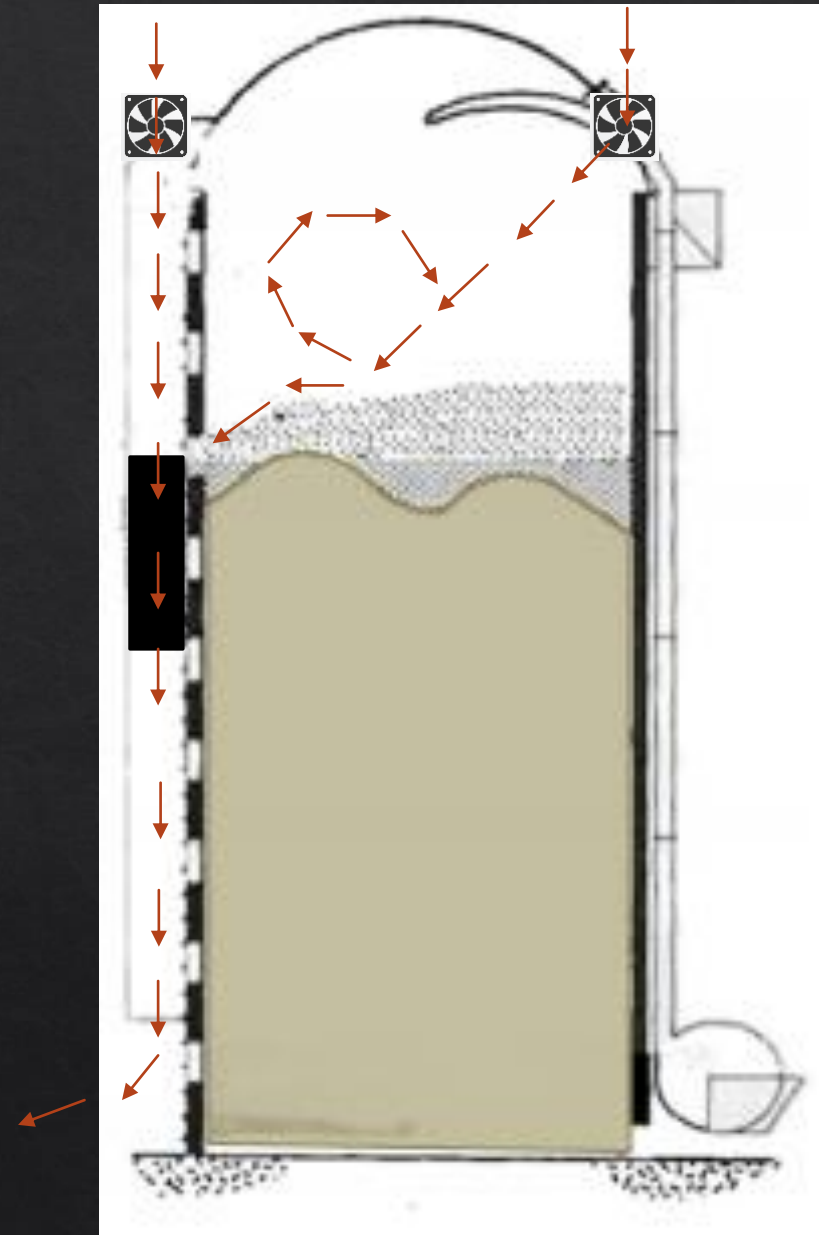
- ◇ 1^{er} ventilateur : placé dans le haut du silo
- ◇ 2^e ventilateur : placé dans la chute
- ◇ Calcul CFM en fonction 50% remplissage
 - ◇ 1^{er} cas : $< 20' \times 80'$
 - ◇ 2^e cas : $> 20' \times 80'$
- ◇ Temps d'assainissement en fonction de 10 changements d'air



Ventilation des gaz de silos

Ventilateurs permanents

- ◇ Comment ?
 - ◇ Entraînement des gaz par pression positive
 - ◇ Brassage de l'air dans le silo
 - ◇ Évacuation par la chute au niveau de la porte
 - ◇ Ventilation de la cabane à silo (si présente)



Ventilation des gaz de silos

Ventilateurs permanents

- ◆ Point important
 - ◆ Installation à des endroits stratégiques (maintenance)
 - ◆ Branchement électrique avec videur à silo ?
 - ◆ Interrupteur au bas du silo
 - ◆ Lecture d'ampérage pour détection d'anomalie de fonctionnement
 - ◆ Modification des installations actuelles minimales
 - ◆ Ajout d'une toile en haut de la chute



Ventilation des gaz de silos

Ventilateurs permanents

- ◇ La recherche à effectuer
 - ◇ Ventilation par le haut, sans tube
 - ◇ Valider efficacité de ventilation en fonction de l'ouverture des portes
 - ◇ Mesure avec sonde de vitesse d'air
 - ◇ Test de fumée

Merci !

◆ Remerciement

- ◆ Francis Rondeau, ing. IEL
- ◆ Michel Lagacé, ing. Silo Supérieur
- ◆ Camille Loiselle, UPA
- ◆ Francois Granger, ing. agr. CNESST
- ◆ Francois Blais, ing. IEL