



Une alternative prometteuse aux antimousses

Dans le cadre des Journées acéricoles 2023
organisées par le MAPAQ

Projet réalisé en partenariat avec les conseillers acéricoles du Québec





Collaboration:

- **Centre ACER: Nathalie Martin, Fadi Ali, Carmen Charron, Jessica Houde, Stéphane Corriveau**
- **Conseillers acéricoles du MAPAQ (Raymond Bernier)**
- **Financé par le Centre ACER et le MAPAQ**
- **Dans le cadre programme de recherche sur les antimousses 2017-2021**
du Centre ACER



Au sommaire

- **Le Centre ACER**
- **Mise en contexte: formation et contrôle de la mousse**
- **Mise au point d'une méthode alternative aux antimousses**
- **Perspectives**



Le Centre ACER

R&D

- Propriétés
- Production
- Procédés

Analyses

- Résidus chimiques
- Qualité du sirop



Transfert

- Formations
- Manuels
- Publications

L'industrie

- Étude des besoins
- Solutions appropriés



Mise en contexte

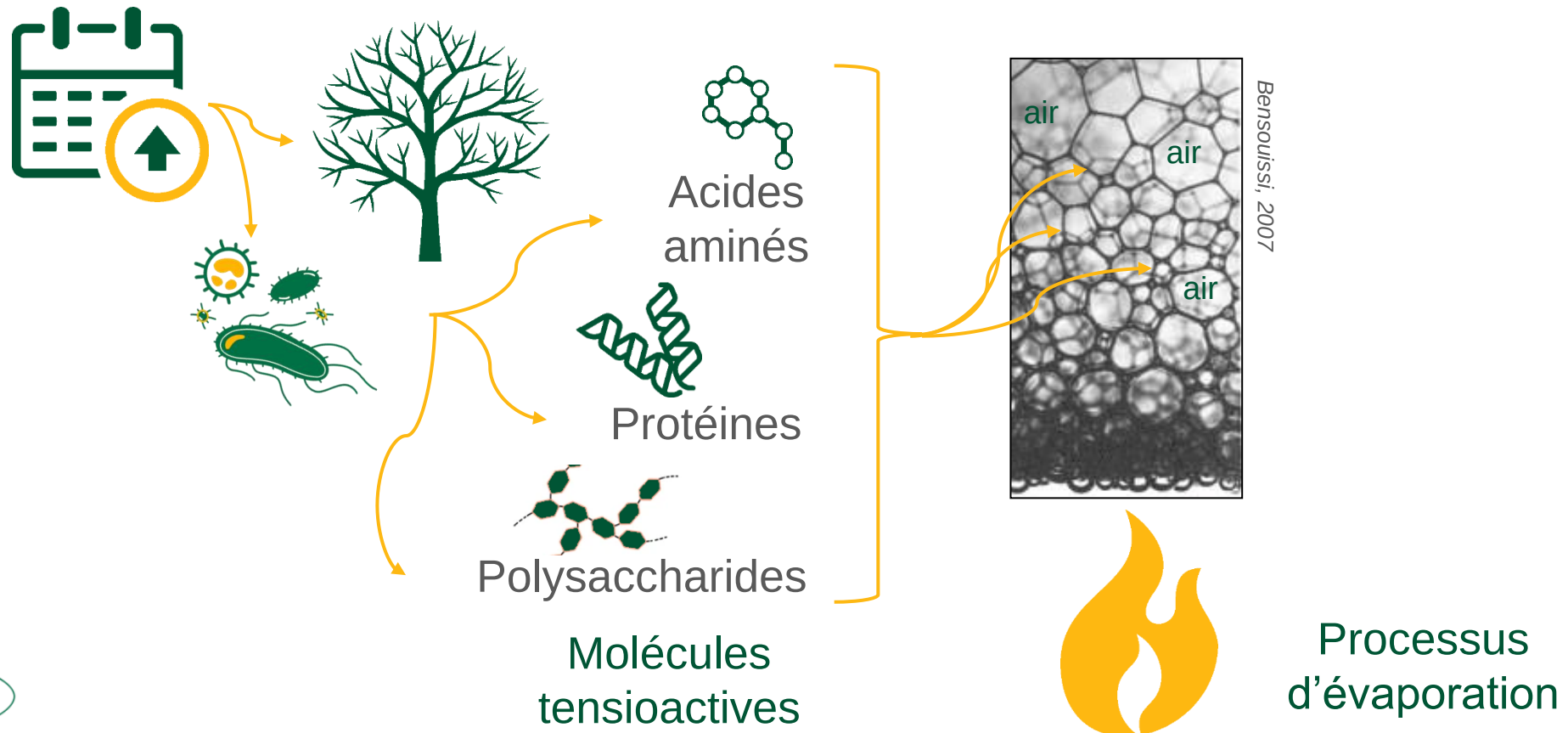
- Le gonflement ou moussage du concentré dans l'évaporateur est un phénomène souvent rencontré en production
- Parfois inévitable, il est la cause de bien des désagréments, d'accidents et de pertes économiques





Formation de mousse lors de l'évaporation – Causes

- Concentration et la composition de la sève
- Intensité de chaleur





Pourquoi contrôler la mousse ?

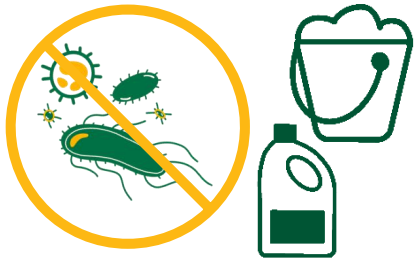
- Faire un produit de qualité
- Maintien de l'efficacité de l'évaporation
- Éviter les débordements
- Assurer la sécurité des opérateurs

Le contrôle la mousse devient parfois inévitable avec la chaleur intense générée par les évaporateurs



Bonnes pratiques pour diminuer le moussage

- Contrôle de la contamination et de la dégradation de la sève et du concentré de sève



- Contrôle des paramètres d'évaporation



Bonnes pratiques – agents antimoussants

Malgré toutes ces précautions, des épisodes de moussage excessif peuvent survenir.



Agents de contrôle de la mousse

- Facilité d'emploi
- Rapidité d'action
- Faible coût





Agents de contrôle de la mousse - Réglementation

L'Agence Canadienne d'Inspection des aliments (ACIA) **tolère** leur utilisation comme **agent technologique**, sans déclaration obligatoire, à ces conditions :

- Usage alimentaire
- Non allergènes
- Utilisation limitées aux fins prévues
(**infime quantité** et selon les bonnes pratiques)

Trop grande quantité =



Contraintes
réglementaires

Additif
alimentaire



Agents de contrôle de la mousse – Bonnes pratiques

- Choisir un produit ayant une bonne capacité antimoussante
- Effectuer un contrôle de la qualité avant utilisation
- Ajouter en quantité minimale et au besoin seulement
- Vérifier la compatibilité de l'antimousse avec la production biologique



Qualité et sécurité !

Le sirop d'érable, un produit pur !



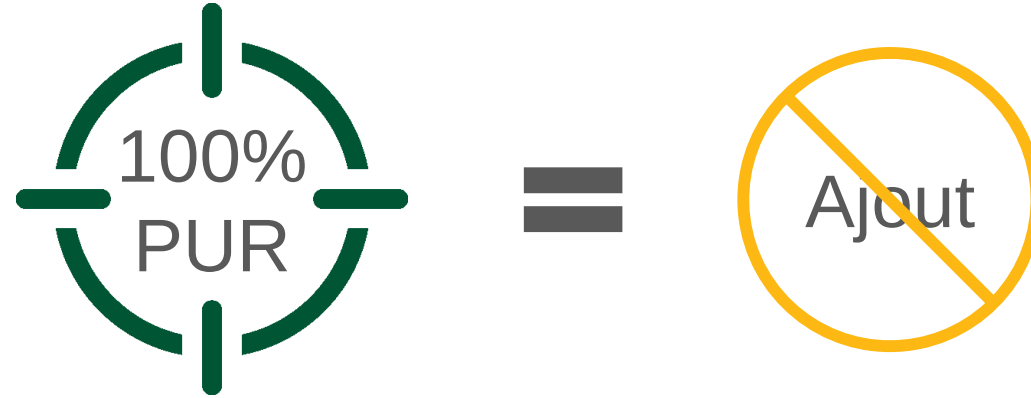
Agents de contrôle de la mousse - Risques

- Mauvaise utilisation ou surutilisation
 - Résidus dans le sirop d'érable
 - Altération de la saveur (VR4, perte de la valeur commerciale)
- Potentiel allergène
- Résidus dans les casseroles

Production biologique



Agents de contrôle de la mousse – Alternatives ?



- Moyens mécaniques (projection d'un liquide ou d'un jet d'air, dispositifs rotatifs)
- Moyens physiques (traitements électriques ou thermiques, ultrasons)



Projet du Centre ACER - Méthode alternative

Évaluer le potentiel d'une méthode alternative :

- Développer un prototype adapté
- Évaluer son efficacité en comparant à celle des antimousses communément utilisés





Méthode alternative – Essais en laboratoire

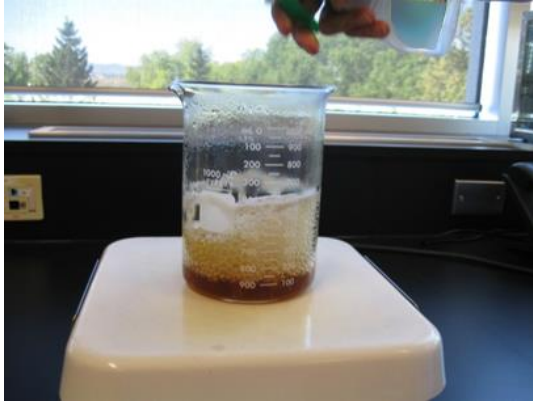


Conditions simulant la formation de mousse en production :

- Sèves de fin de saison concentrées par chauffage en grand volume à faible intensité jusqu'à 45°Brix
- Chauffage sur plaque chauffante jusqu'à ébullition pour provoquer le moussage



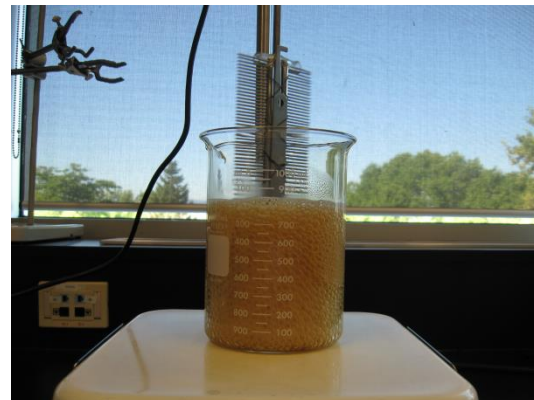
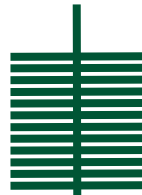
Méthode alternative – Essais en laboratoire



Vaporisation d'eau en surface



Jet d'air comprimé en surface



Dispositif mécanique rotatif



Méthode alternative – Essais en laboratoire

Vaporisation d'eau en surface



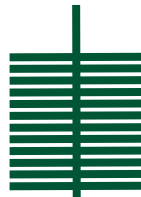
- Interventions très fréquentes
- Contre-productif (ajout d'eau)
- Diminue l'efficacité de l'évaporation

Jet d'air comprimé en surface



- Maintien du niveau sous le jet
- Possible oxydation des composés
- Diminue l'efficacité de l'évaporation

Dispositif mécanique rotatif



- N'empêche pas, mais ralentit la formation de mousse
- Mousse plus dense



Méthode alternative – Les débuts d'une grande histoire



Observations
d'un producteur



Partage par un
conseiller



Nouvelle méthode
élaborée par le
Centre ACER





Méthode alternative – Essais en laboratoire

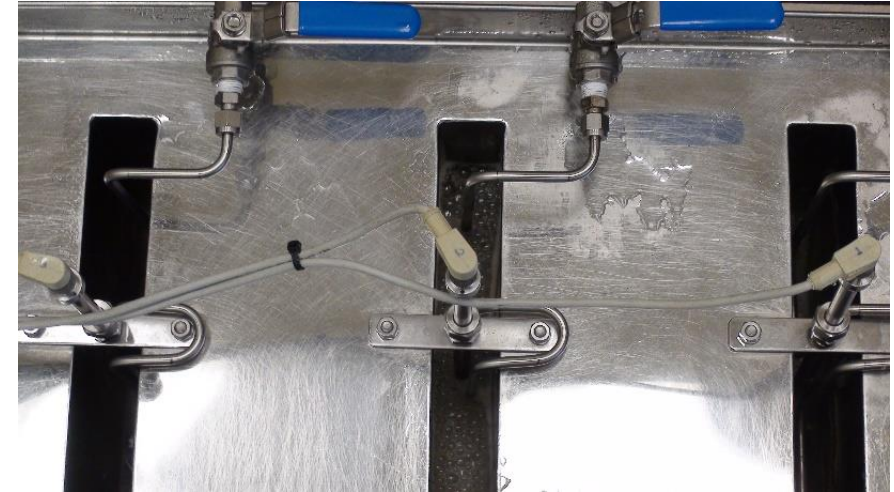
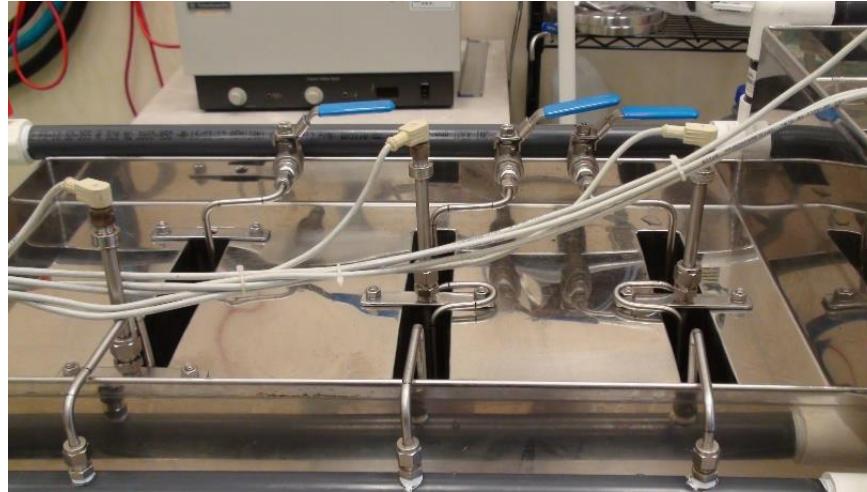


- Efficace
- Sans intervention
- Maintien du niveau à la hauteur cible
- Diminution d'efficacité de l'évaporation
- Refroidissement et condensation



Méthode alternative – Essais pilote

Mini-évaporateur électrique pilote



- Potentiel intéressant
- Rapport surface de refroidissement vs surface d'évaporation inadéquat
- Optimisation nécessaire



Méthode alternative – Essais à l'échelle semi-industrielle

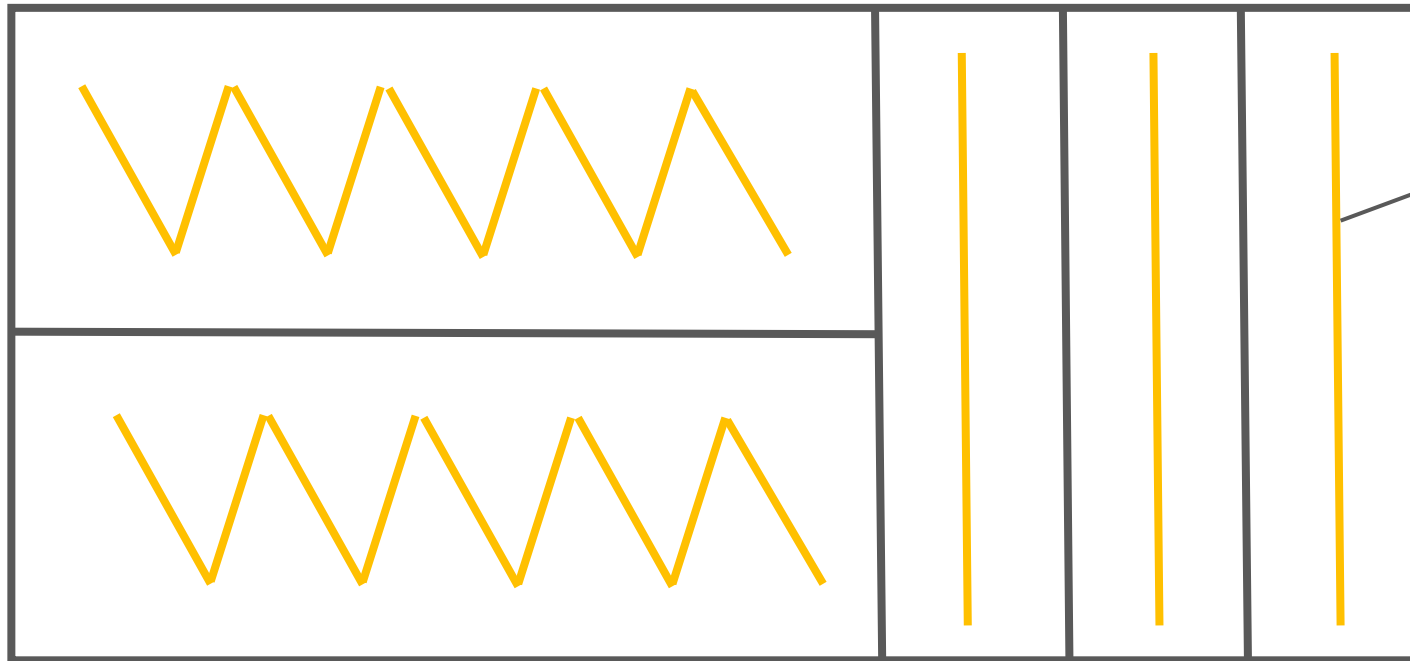
Évaporateur semi-industriel





Méthode alternative – Essais à l'échelle semi-industrielle

Évaporateur semi-industriel



Dispositif (en jaune)
Acier inoxydable SS316

Casserole à plis

Casserole à plats



Méthode alternative – Essais à l'échelle semi-industrielle

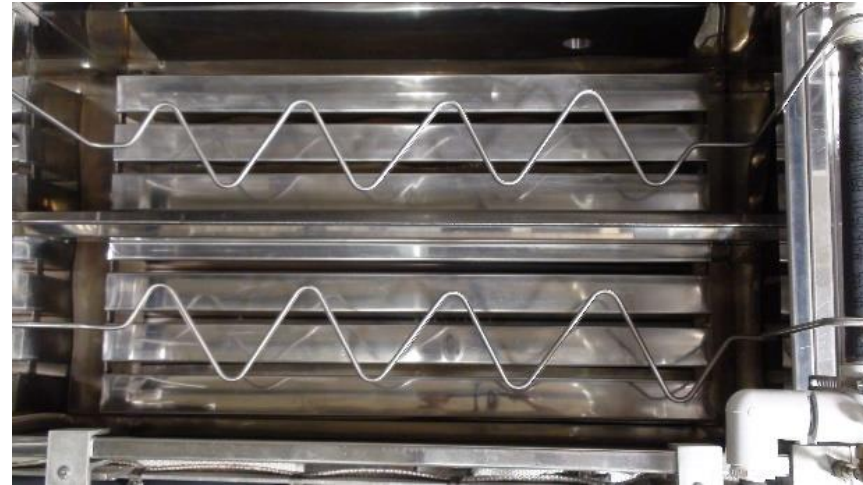
Évaporateur semi-industriel





Méthode alternative – Essais à l'échelle semi-industrielle

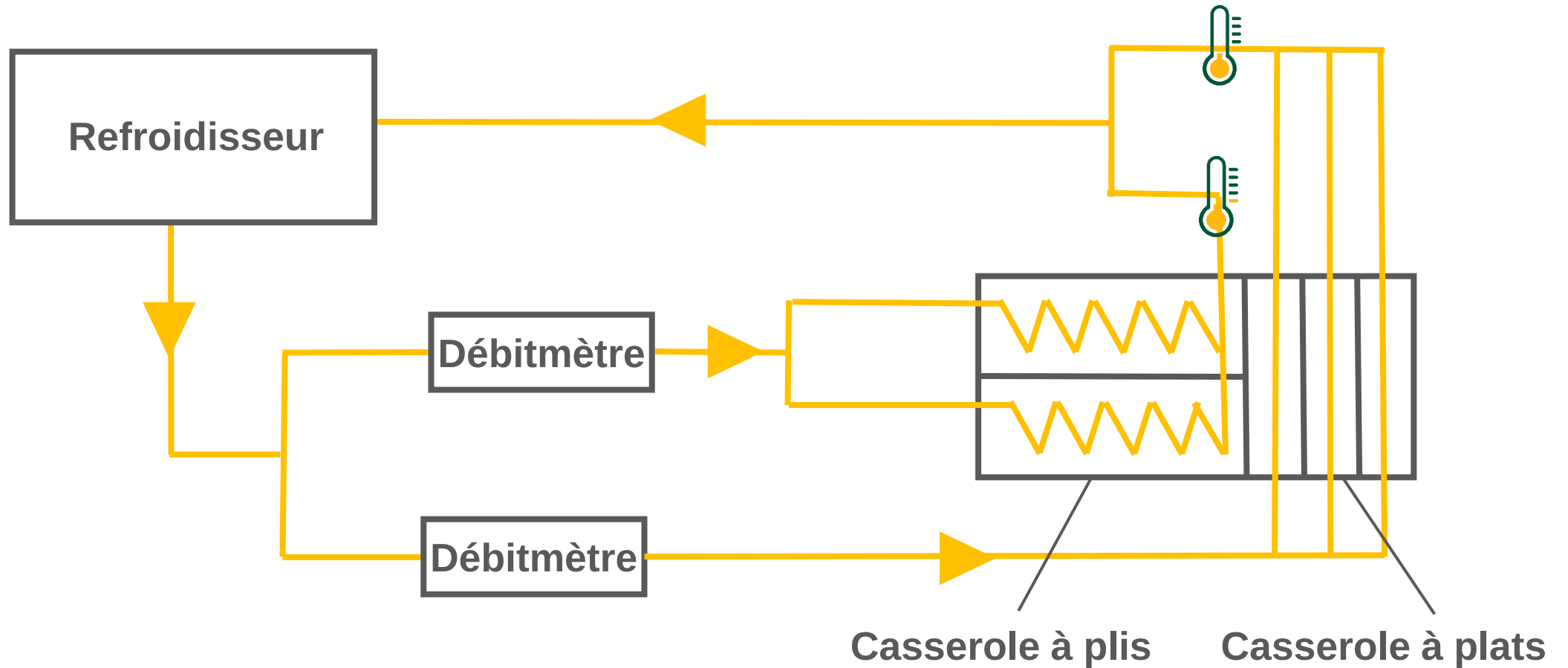
Évaporateur semi-industriel





Méthode alternative – Essais à l'échelle semi-industrielle

Évaporateur semi-industriel





Méthode alternative – Essais à l'échelle semi-industrielle

Conditions expérimentales du dispositif:

	Plis				Plats		
Hauteur du dispositif par rapport au liquide (po)	0,5	1	2	3	0,5	1	3



Méthode alternative – Essais à l'échelle semi-industrielle

Conditions expérimentales du dispositif:

	Plis				Plats		
Hauteur du dispositif par rapport au liquide (po)	0,5	1	2	3	0,5	1	3
Débit de circulation (L/h)	168		480		135	384	



Méthode alternative – Essais à l'échelle semi-industrielle

Conditions expérimentales du dispositif:

	Plis				Plats		
Hauteur du dispositif par rapport au liquide (po)	0,5	1	2	3	0,5	1	3
Débit de circulation (L/h)	168		480		135	384	
Température du liquide dans le dispositif (°C)	4		12			20	



Méthode alternative – Essais à l'échelle semi-industrielle

Conditions expérimentales du concentré et de l'évaporateur:

- Concentrés à 15 °Brix de fin de saison
- Préchauffage du concentré à 70 °C
- Hauteur du liquide dans les casseroles
 - Plis: 2 po
 - Plats: 2 po
- Chauffage de l'évaporateur pour favoriser le moussage



Méthode alternative – Essais à l'échelle semi-industrielle



Prototype non fonctionnel



Prototype en fonction



Méthode alternative – Essais à l'échelle semi-industrielle





Méthode alternative – Essais à l'échelle semi-industrielle

Résultats:

	Plis				Plats			
Hauteur du dispositif (po)	0,5	1	2	3	0,5	1	3	



Méthode alternative – Essais à l'échelle semi-industrielle

Résultats:

	Plis				Plats		
Hauteur du dispositif (po)	0,5	1	2	3	0,5	1	3
Débit de circulation (L/h)	168		480		135		384



Méthode alternative – Essais à l'échelle semi-industrielle

Résultats:

	Plis				Plats		
Hauteur du dispositif (po)	0,5	1	2	3	0,5	1	3
Débit de circulation (L/h)	168		480		135		384
Température du liquide dans le dispositif (°C)	4		12		20		

↑ 8°C



Méthode alternative – Essais à l'échelle semi-industrielle

Étude et résultats exploratoires

Paramètre	Antimousse manuel (n=1)	Prototype (n=7)
Temps de production de sirop (3 premières coulées, h)	1,4	1,5
Taux global d'évaporation (gal/h)	5,4	5,1
Quantité de râche humide (g/L sirop)	101,0	79,0
Couleur du sirop (% transmittance)	40,2	36,1



Méthode alternative – Perspectives d'avenir

- Validation des observations
- Mise à l'échelle industrielle du procédé
- Tests en conditions réelles de production
- Évaluation des coûts / bénéfices
- Éventuel support financier
- Rendre la technologie disponible à l'échelle commerciale



Sur les chemins de l'innovation





Conclusion

- Potentiel de développement intéressant pour ce prototype
- Alternative aux agents antimoussants actuel
- Pureté du sirop d'érable assurée (sans ajout)
- Pas de défaut de saveur lié aux antimousses
- Aucun risque lié aux produits allergènes
- Système simple et facile à utiliser
- Dispositif résistant aux conditions du milieu
- Convient à la production régulière et biologique



Merci de votre attention!
Des questions?

