Conservation et entreposage de la sève

Par Joël Boutin, conseiller acéricole

Journées acéricoles du MAPAQ 2024

Plan de la présentation

1re section — Conservation de la sève

- 1.1 — La sève : un produit périssable
- 1.2 — Facteurs de risque dans le système de récolte
- 1.3 — Facteurs de risque à l'entreposage
- 1.4 — Facteurs de risque à la transformation
- 1.5 — En conclusion

2e section — Entreposage de la sève

- 2.1 — Comment évaluer ses besoins d'entreposage
- 2.2 — Les avantages et inconvénients des bassins
- 2.3 — Les avantages et inconvénients des silos
- 2.4 — Lavage et assainissement (bassins et silos)
- 2.5 — Comment arrêter son choix

1re section — Conservation de la sève



1.1 — La sève : un produit périssable



Présence de micro-organismes
(Microbes : bactéries et levures)



Ils sont variés



Ils ne sont pas tous dangereux





Certains sont même utiles

L’état de la sève

Même sève,
mais pas le
même niveau
de contamination



Le développement des micro-organismes (µ– org)

«Tout *est* une question d'équilibre!»

Si très peu de µ– org	Pas de goût d'érable
Si trop de µ– org	Goût très caramélisé
Si beaucoup trop de µ– org	Goût de mélasse Sirop filant et/ou suri
Si type et quantité souhaitable de µ– org	**Goût typique d'érable**



Saison normale



Lorsque la sève est filante, la décision de ne pas la garder est facile à prendre.

Parfois la sève semble OK, mais elle ne l’est pas.



Source Joël Boutin



Facteurs de risque

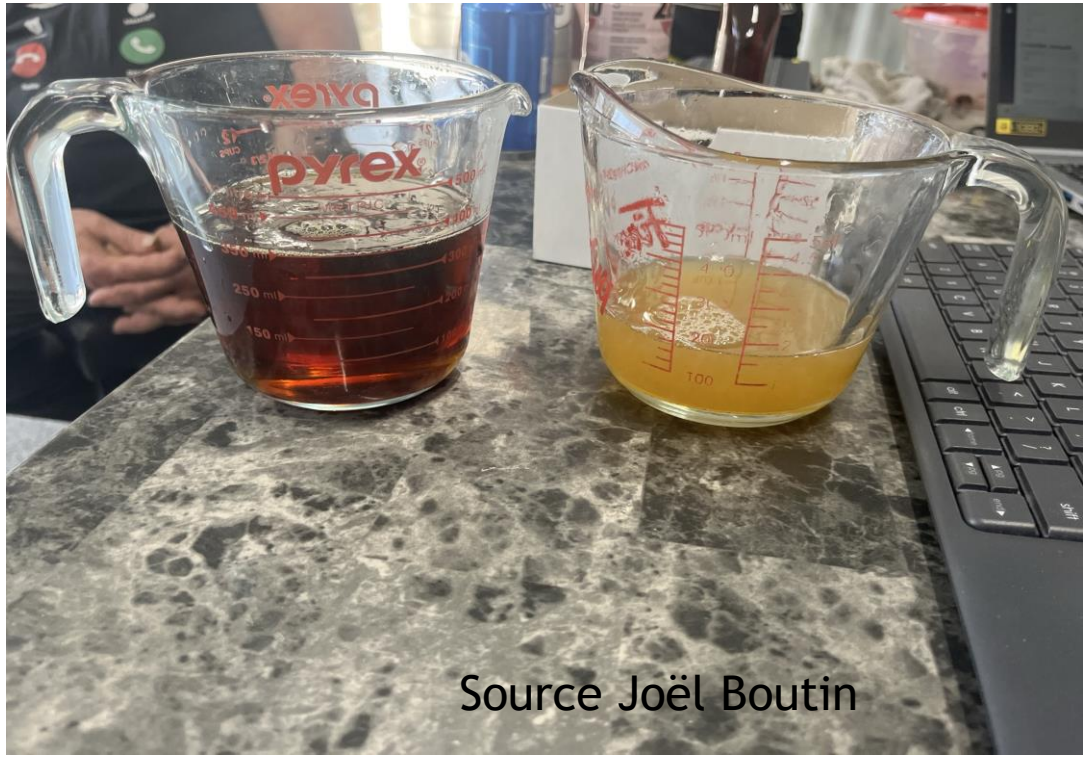
Qu’est-ce qui favorise

la **fermentation**

et la **production de polysaccharides**?

Facteurs de risque

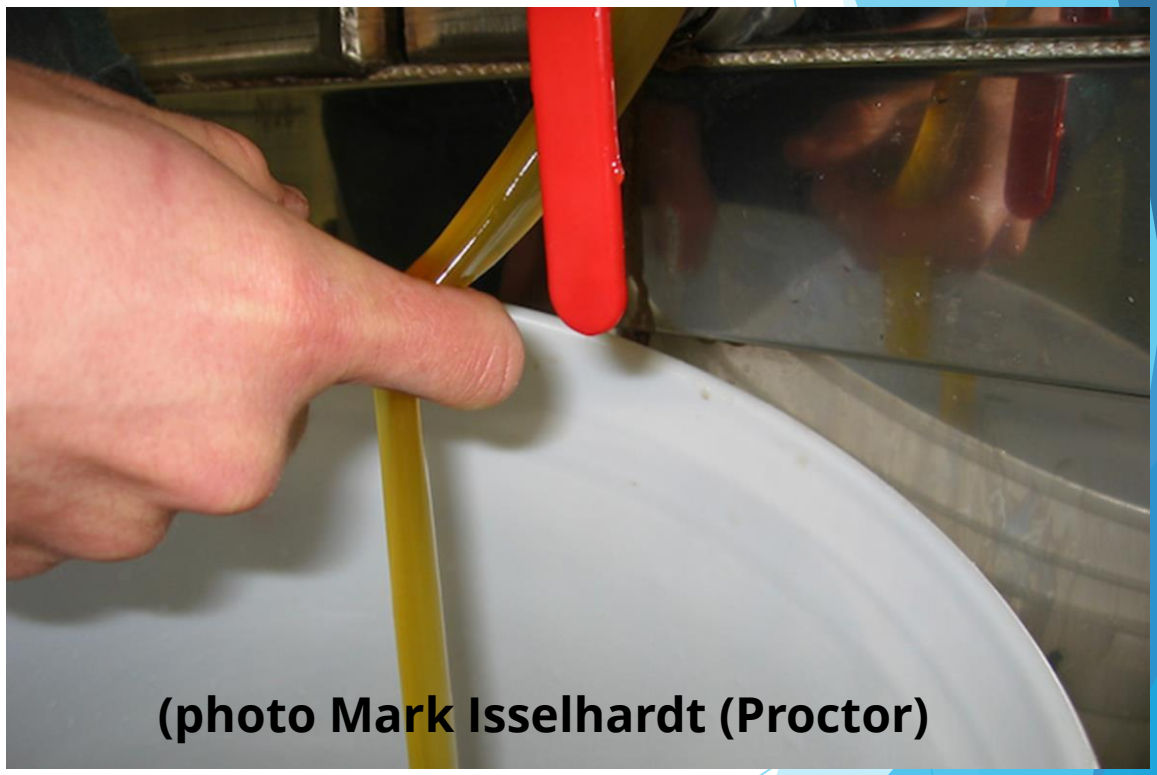
Fermentation



Source Joël Boutin

Sirop suri

Production de polysaccharides



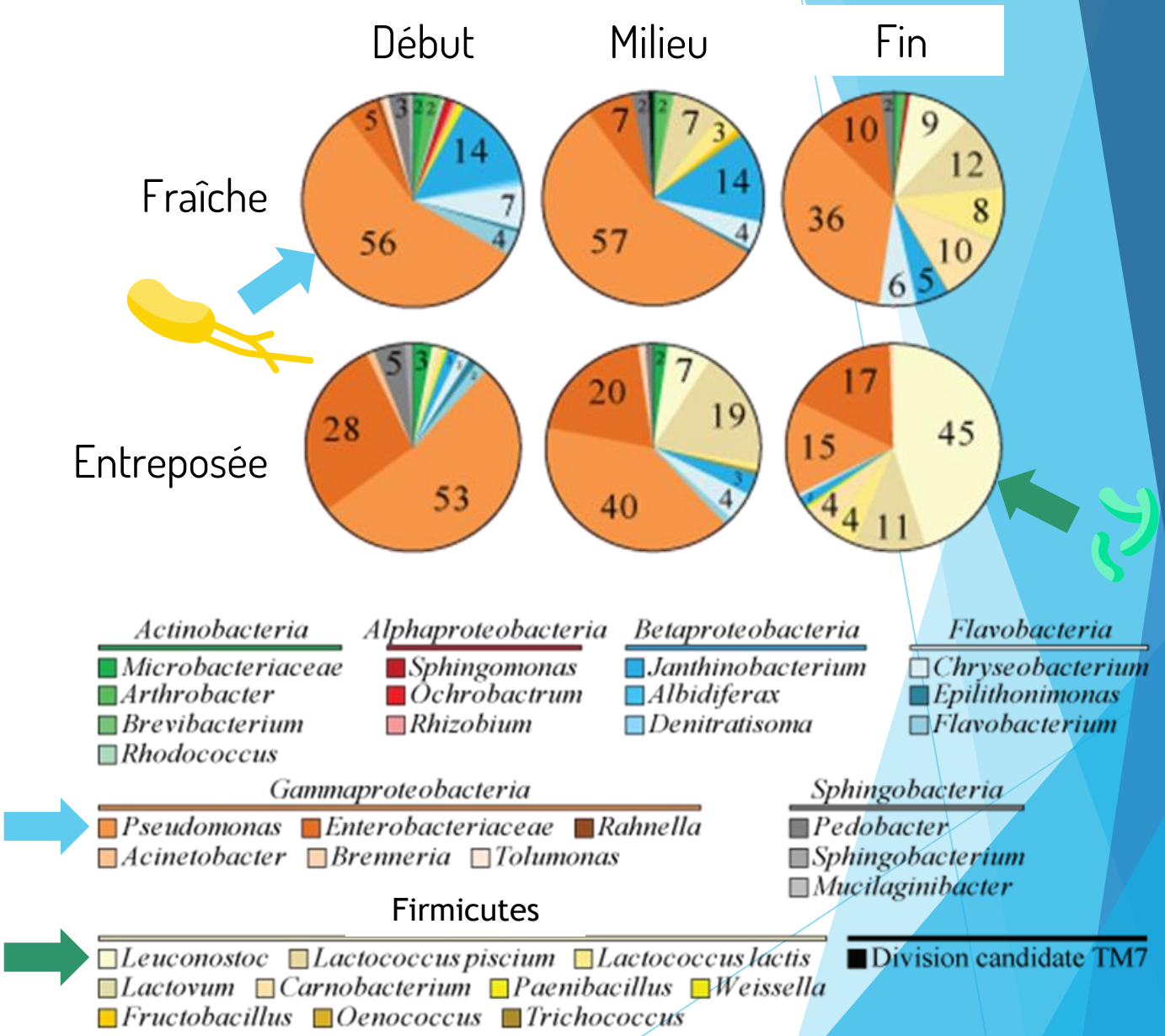
(photo Mark Isselhardt (Proctor)

Sirop filant

Le sirop suri

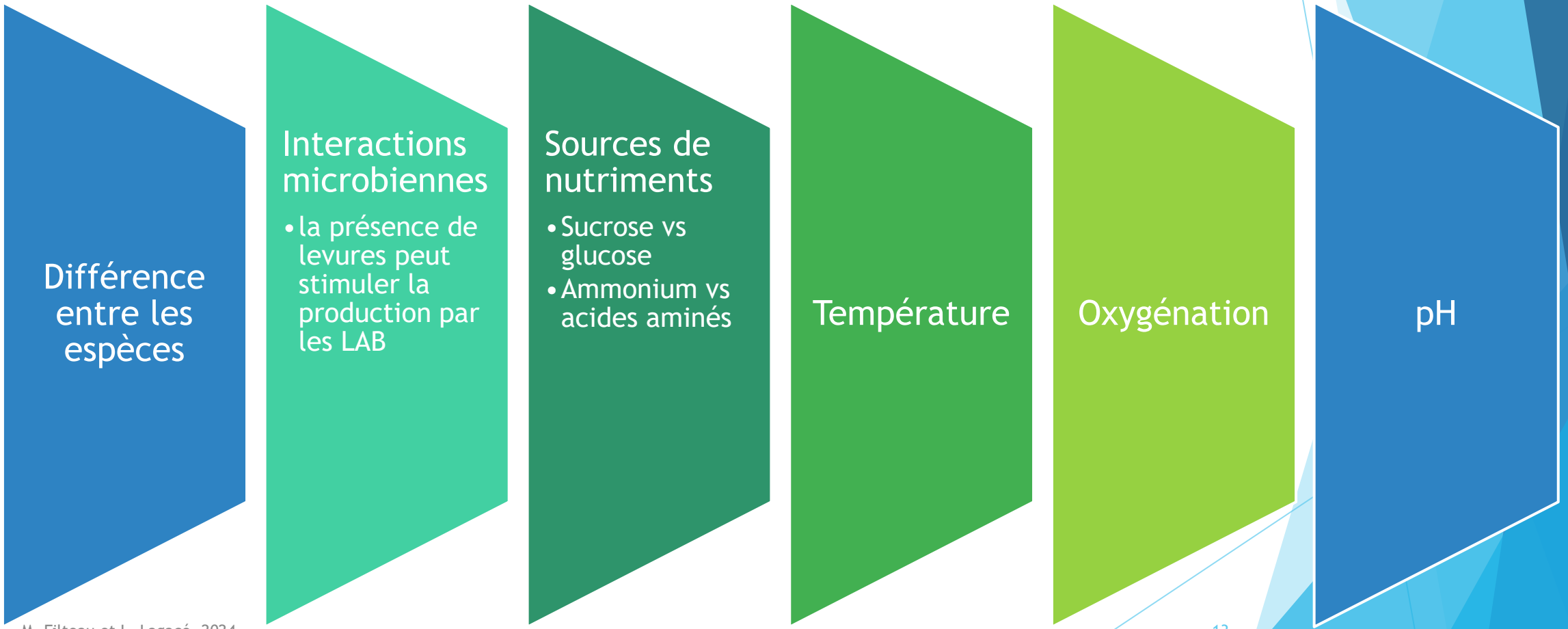
L'entreposage de la sève provoque un changement dans les proportions de familles bactériennes

Les *Pseudomonas* cèdent la place aux bactéries lactiques (surtout en fin de saison)



Ce projet a été réalisé pour le bénéfice de la Fédération des producteurs acéricoles du Québec et financé grâce au Programme d'innovation en agriculture (PIA) d'Agriculture et agro-alimentaire Canada

Facteurs qui influencent la production de polysaccharides

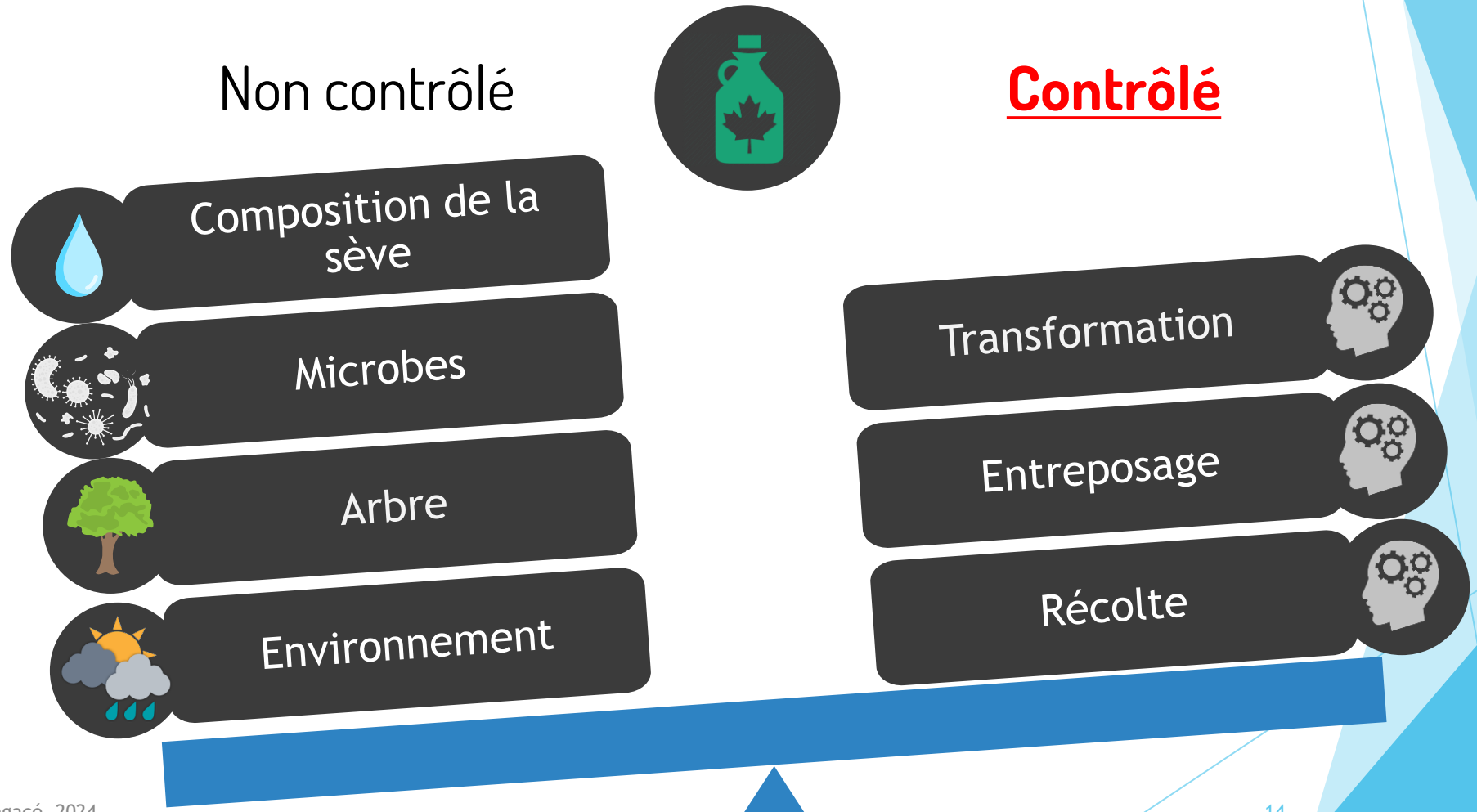


M. Filteau et L. Lagacé, 2024

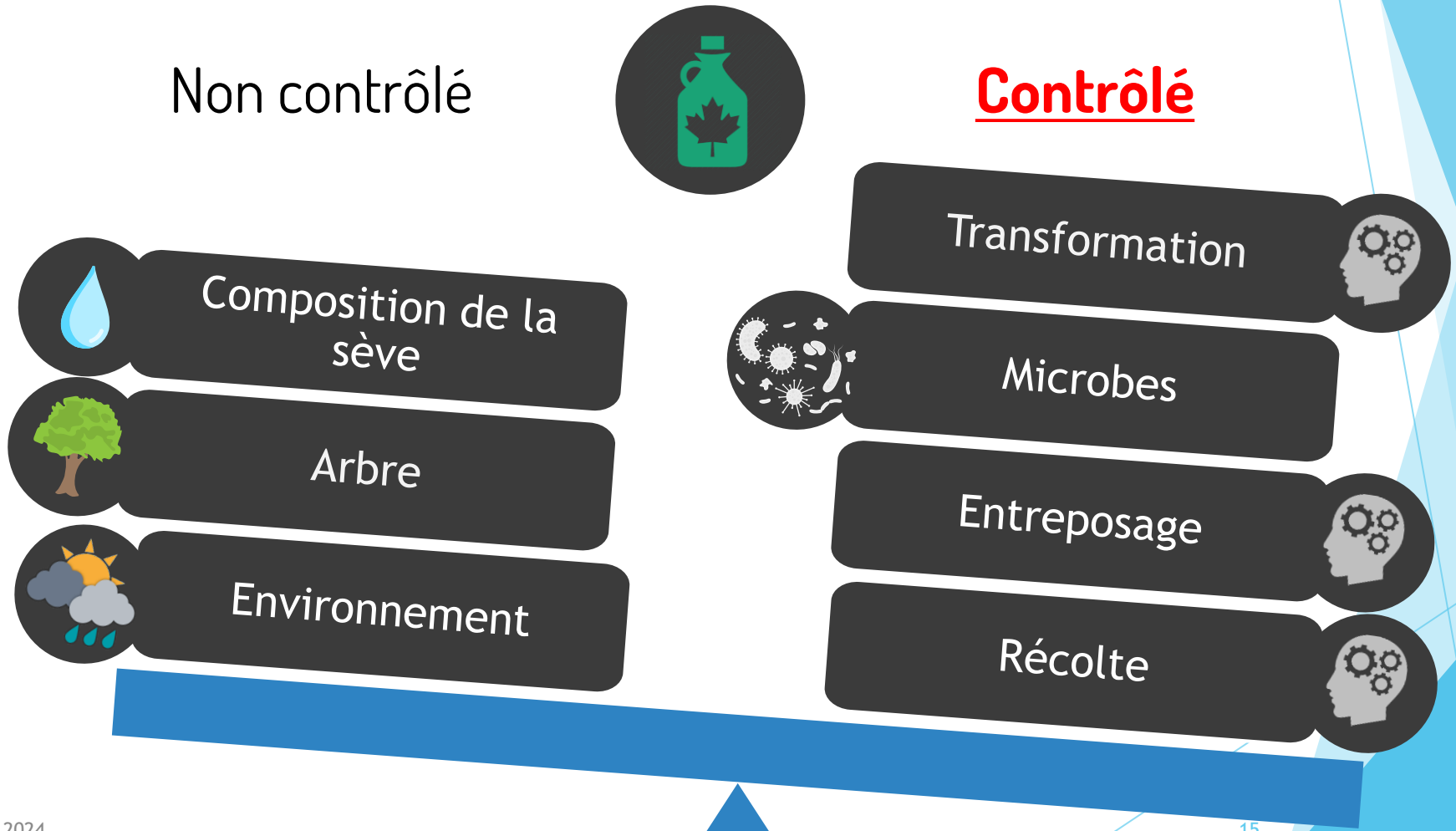
Perspectives

Non contrôlé

Contrôlé



Perspectives



1.2 — Facteurs de risque dans le système de récolte

- Dimensionnement adéquat selon les rendements moyen et maximal
- Nivellement adéquat des tubes (aérien et souterrain)
- État de la tubulure en place
- Étanchéité du système de collecte
- Couleurs de la tubulure (latéraux et collecteurs)
- Assainissement du système de collecte
- Conditions climatiques dans votre érablière
- Changements climatiques
- Etc.

Sève dégradée, voici des facteurs de risque



Source Joël Boutin



Sève dégradée





Source Joël Boutin

Sève dégradée



Source Joël Boutin

Facteurs de risque

La couleur des tubes 5/16



Plus les 5/16 sont foncés, plus la sève arrive chaude au tube collecteur



Plus la sève est chaude, plus la dégradation microbienne est importante



Assainissement du système de collecte

Ne plus laver les tubes

En pensant que la nature va s’en occuper



Technique #1 : Lavage minimal des tubes collecteurs

Injection d'alcool isopropylique 70 % à la tête du collecteur

2 litres par 1000 pieds de tube 1 pouce



Technique #2 : Lavage minimal des tubes collecteurs

Préparer une solution à base d'acide peracétique

½ à 1 tasse par 5 gallons d'eau

5 gallons par 1000 pieds de 1 po

200 ppm de concentration

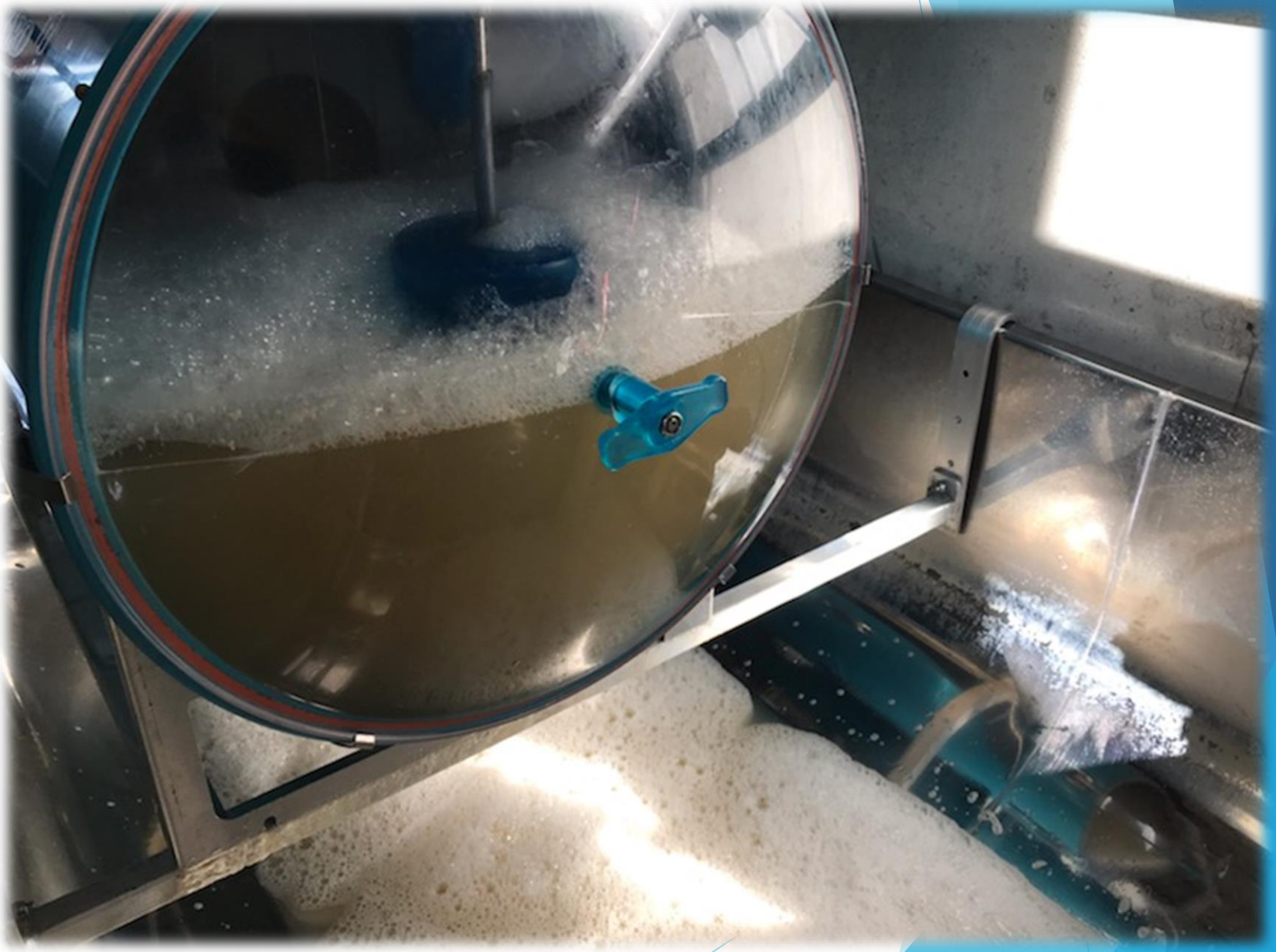


Source Joël Boutin

Réseau aérien

Voici le résultat d'un lavage des tubes collecteurs avec une solution assainissante

Faite avec la technique #2

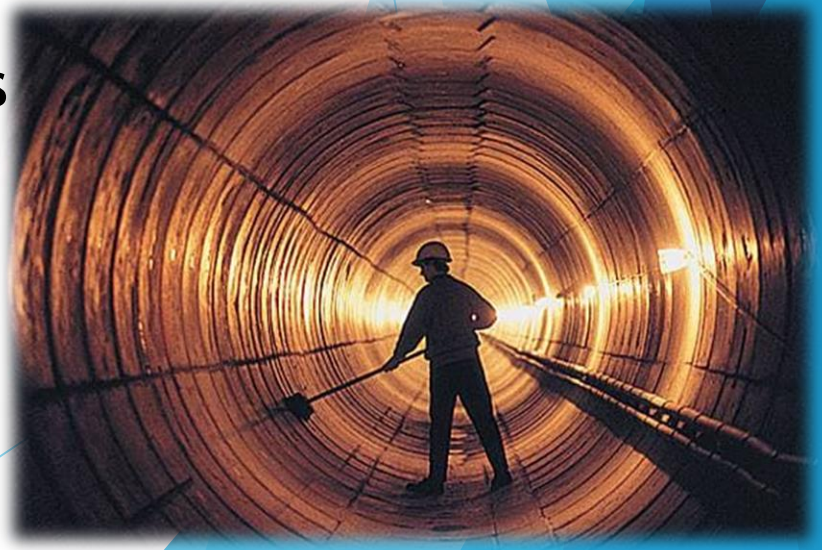


Source Joël Boutin

Réseau souterrain

Conditions favorisant la production de sirop filant et suri :

- Dans le sol il fait 4 °C 12 mois par année
- 4 °C, c’est parfait pour certains types de micro-organismes
- Difficile de bien niveler lors de l’installation dans le sol
- Il ne doit pas rester de liquide sur de longues périodes



Tubes souterrains

Les tubes souterrains nécessitent un excellent assainissement

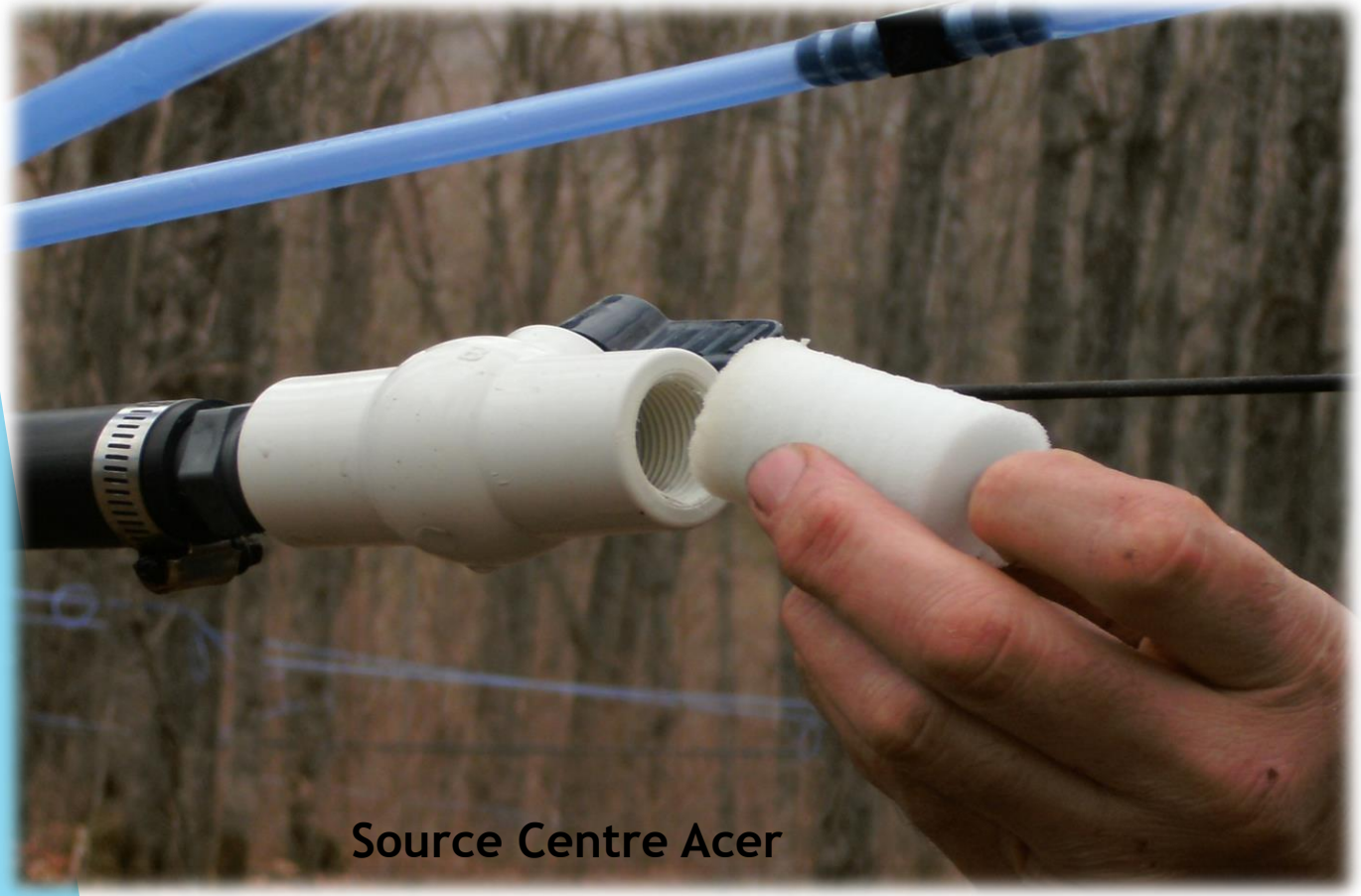
- Avant la saison
- Pendant la saison
- Après la saison



Source Joël Boutin

Réseau souterrain

- Le passage des éponges est essentiel



Source Centre Acer



Source Joël Boutin

Facteurs de risque

Nivellement adéquat des tubes

Source Joël Boutin





Facteurs de risque

- Étanchéité du système de collecte





Source Joël Boutin

Lavage des relâcheurs/extracteurs en saison

- Électrique à pompes submersibles
- Bernard modifié par cdl
- On peut le faire même si ça coule
  - On ferme les valves des tubes collecteurs
  - On enlève le vacuum sur le relâcheur
  - On nettoie les 3 cylindres
  - On rince adéquatement
  - On remet le vacuum
  - On ouvre les valves



Source Joël Boutin

1.3 — Facteurs de risque à l'entreposage

- Hygiène et entretien de la tuyauterie
- Hygiène et entretien des réservoirs
- Température et ventilation dans la cabane
- Avancement de la saison
- Température et temps d'entreposage de la sève et du concentré
- Le pH de la sève et du concentré
- Délai optimal avant la concentration de la sève
- Délai optimal avant l'évaporation du concentré
- Etc.

La tuyauterie

Exemples de tuyauterie démontable entre les bassins



Philippe Leduc





Gabriel Weiss

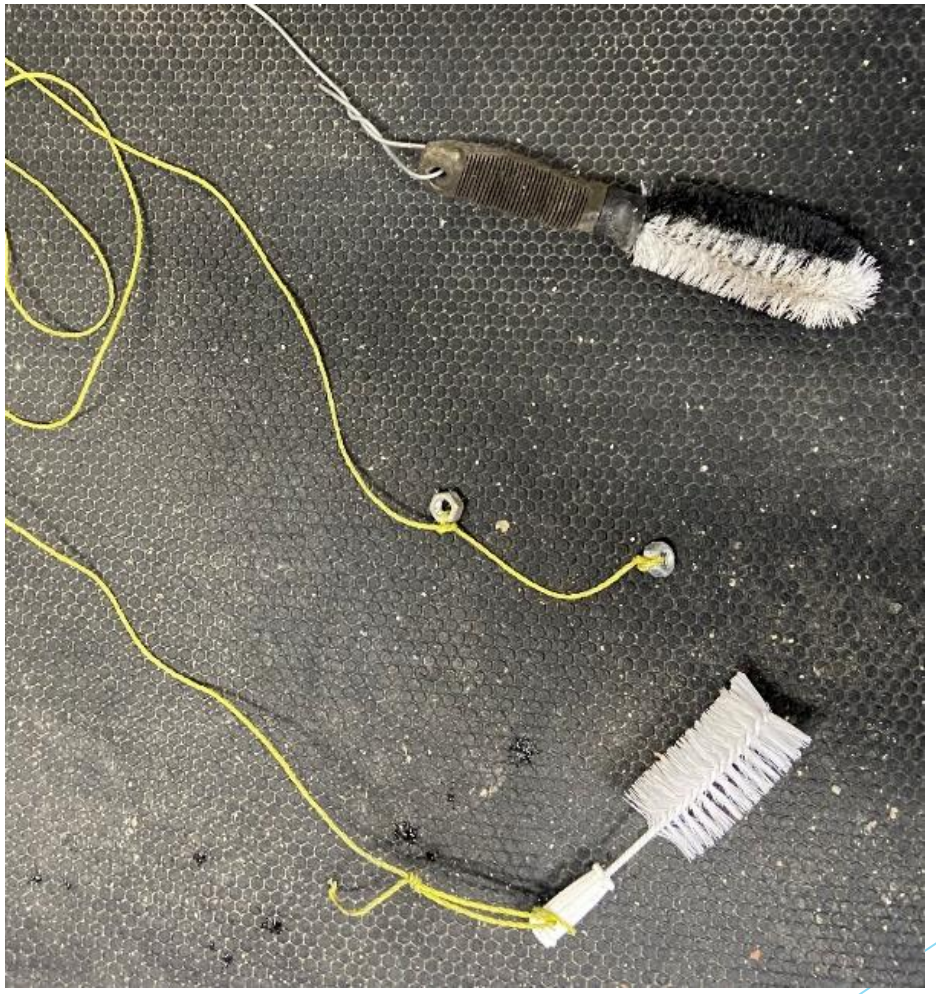


Gabriel Weiss

La tuyauterie

Exemple de tuyaux démontables et de brosses







La tuyauterie

Assainissement :

- Rincer fréquemment à l'eau (tiède, +/— 40 °C)
- Assainir à l'hypochlorite de sodium (Eau de Javel) ou à l'acide peracétique (Oxisan) en les diluant dans l'eau tempérée (+/20 °C) à une concentration de 200 ppm
  - En faisant circuler à l'aide de la pompe
  - Par trempage 30-60 min
- Drainer le maximum de solution d'assainissement
- Rincer 3 fois au minimum à l'eau avec un volume similaire à la solution d'assainissement pour chacun des rinçages

➔ Remplir le tuyau en entier pour chacun des rinçages!

Facteurs de risque

Température et ventilation dans la cabane

Auparavant la vapeur et la chaleur sortaient par l’ouverture dans le toit



Facteurs de risque



Température et ventilation dans la cabane

Combien de temps

Dans quelles conditions

Près du toit, pas isolé, il fait chaud. Il faut sortir la chaleur.



Température et temps d’entreposage de la sève et du concentré

Si la sève est dégradée, filante et visqueuse, il est préférable de ne pas la conserver

Facteurs de risque



L’attente pendant l’entreposage

Combien de temps

Dans quelles conditions

La température plus froide est une solution

Difficulté à conserver la sève et le concentré

Réfrigérer le concentré?

- Attention, cette solution n’a pas fonctionné partout
- Si la sève y entrant est très dégradée, ça ne fonctionnera pas
- Si la sève y entrant est très chaude et que le refroidissement n’est pas plus froid que 1 ° Celsius, ça ne fonctionnera pas



Difficulté à conserver la sève et le concentré si je n’évapore pas tous les jours de coulée

Réfrigérer aussi le contenu de la grande panne?

Le contenu de la grande panne n’est pas assez sucré pour être protégé de la bactérie filante, contrairement aux pannes à fonds plats

Il faut réfrigérer le contenu de la panne à plis, si on évapore seulement quelques fois par semaine



1.4 — Facteurs de risque à la transformation

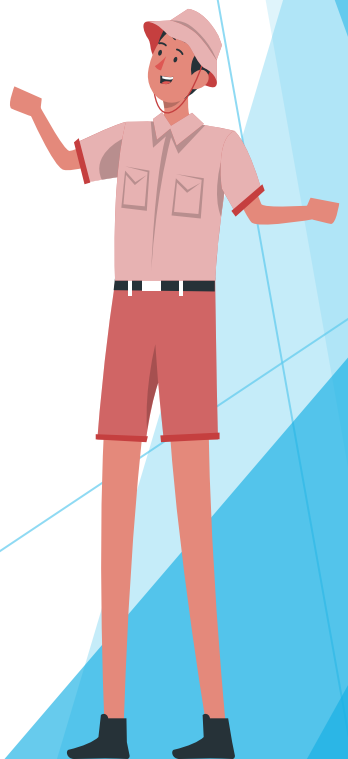
Concentrateur

- Tuyauterie et raccords
- Utilisation d’un préfiltre
- État des membranes
- Capacité optimale du concentrateur
- Etc.

Évaporateur

- Tuyauterie et raccords
- Boîte à flotte
- Préchauffeur
- Capacité optimale de l’évaporateur
- Etc.

Facteur humain



Concentrateur

- Est-ce que toute ma tuyauterie est lavable?



Concentrateur

- Est-ce que mon préfiltre est bien nettoyé?
- Les cartouches et le verre doivent être propres pour le demain lors de la reprise de la concentration

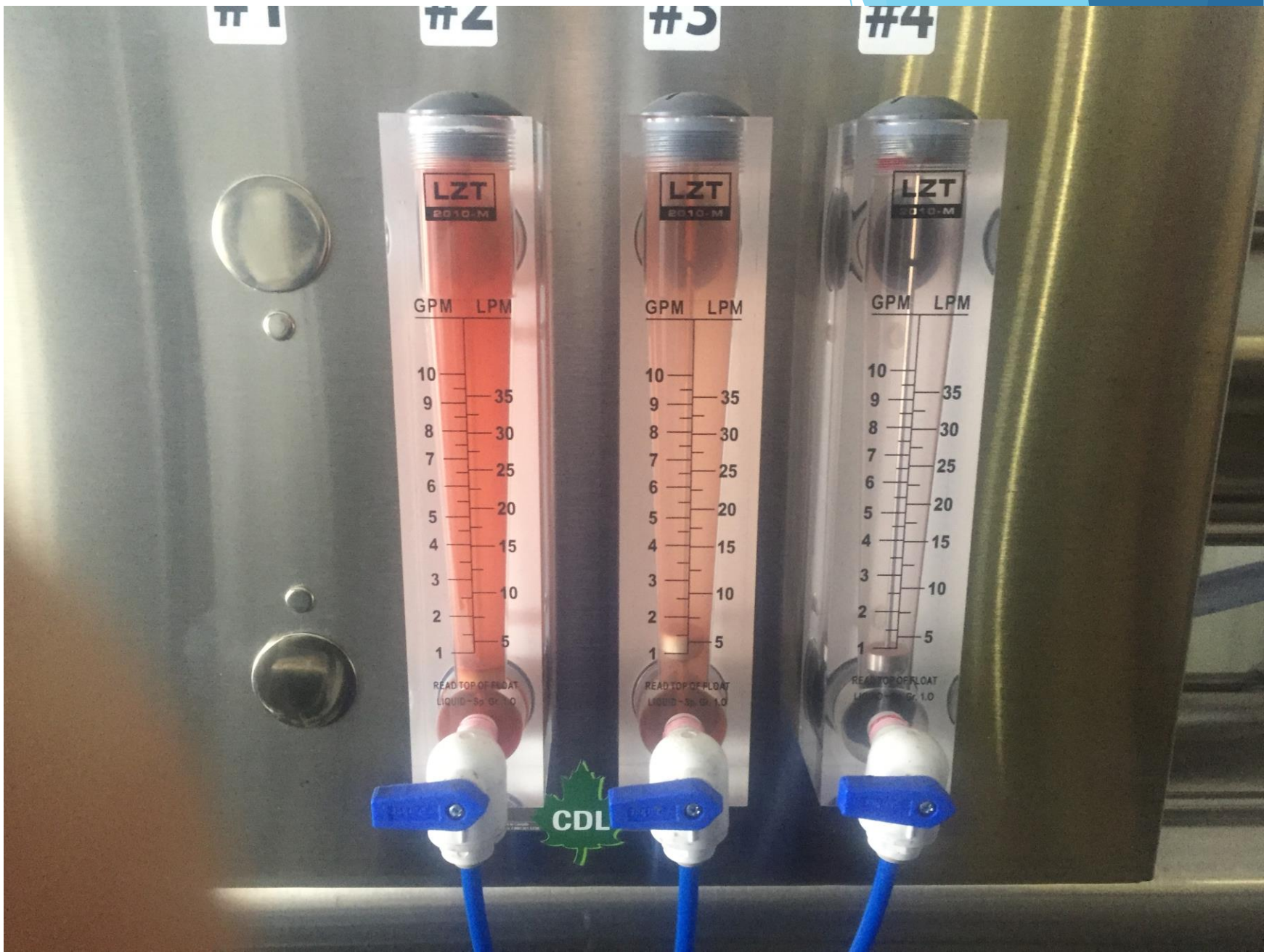






Concentrateur

- Est-ce que j’ai une contamination microbienne dans mes membranes?
- Ou dans mon appareil?



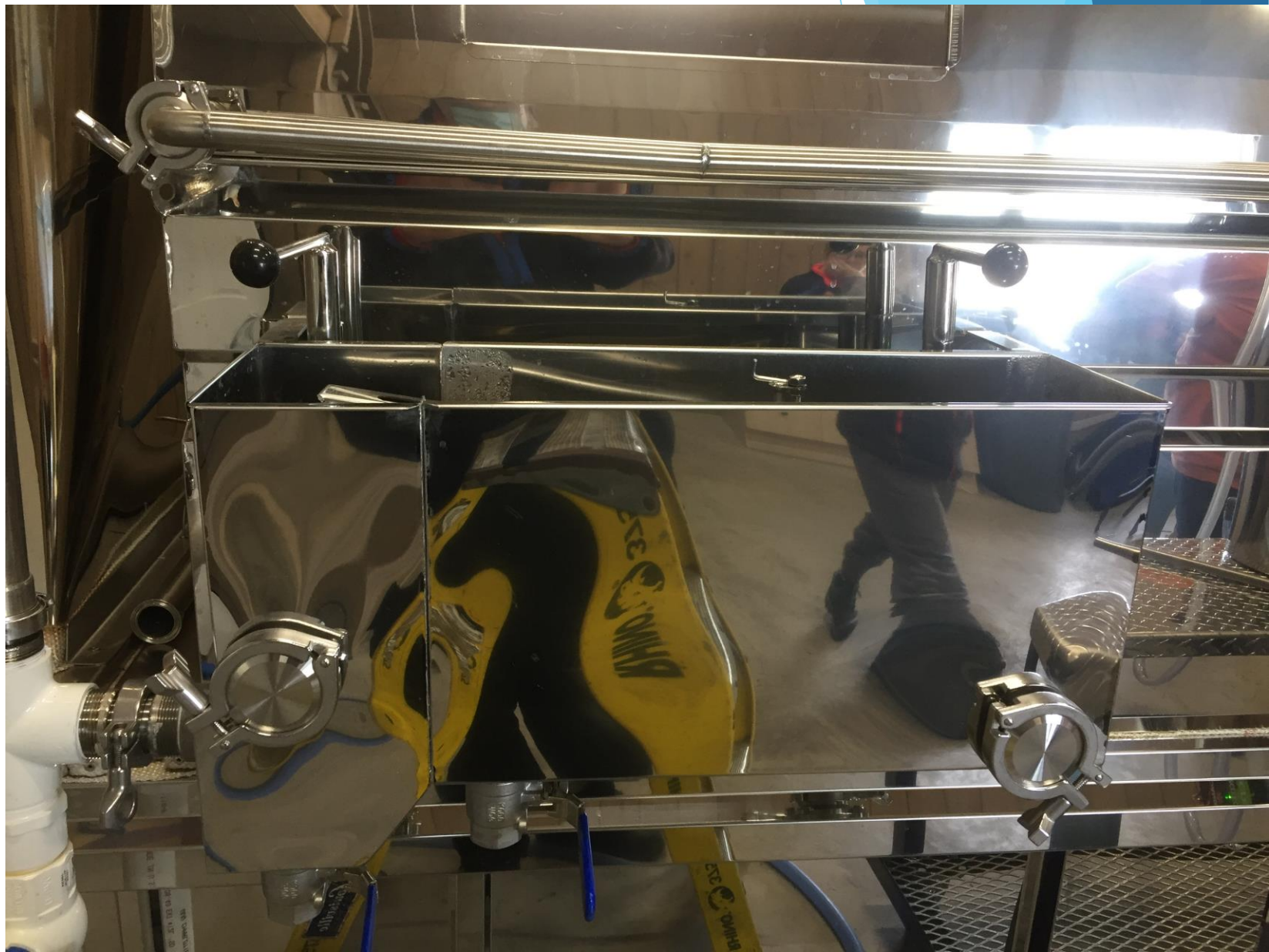
Évaporateur

- Est-ce que ma dernière sève à être entrée dans mon évaporateur a bouilli?



Évaporateur

- Est-ce que ma boîte à flotte est drainable et nettoyable



Évaporateur

- Est-ce que mon préchauffeur est bien nettoyé?



La fréquence de bouillage



La fréquence de bouillage

- Est-ce qu'on va bouillir tous les jours?
  - Si on concentre et évapore tous les jours, les risques de produire du sirop filant sont très faibles

- Est-ce qu'on va bouillir 1, 2 ou 3 fois par semaine?
  - Si on concentre à tous les jours sans évaporation
  - Viser à réfrigérer le concentré à une température de -2 à -3 °C
  - Viser aussi de réfrigérer le contenu de la grande panne ou finir tout le contenu de l'évaporateur en sirop



1.5 — En conclusion

- Diminuer les facteurs de risque à la source
- Analyser et diagnostiquer l'ensemble du système de production (récolte, entreposage et transformation)
- Appliquer des mesures correctives complètes dans l'ensemble du système de production si nécessaire
- Pertes économiques importantes
- Adaptation aux changements climatiques à considérer
- Etc.

2e section — Entreposage de la sève



2.1 — Comment évaluer ses besoins d’entreposage



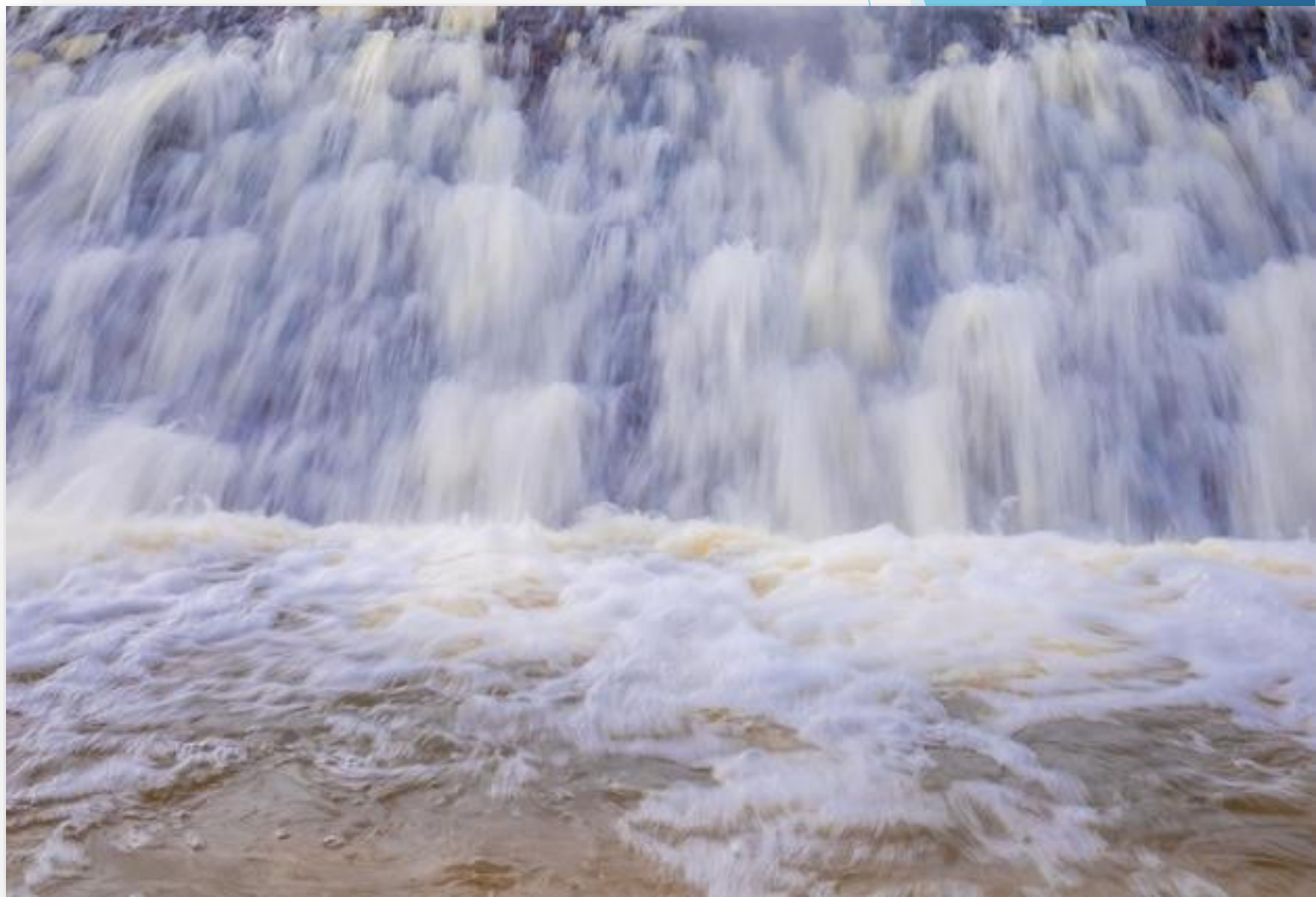


La gestion de la sève

- Parfois les coulées sont très importantes
  - Par exemple près de 2 gallons de sève par entaille en 24 h
  - Conséquences de cette situation :
    - Perte de sève par manque de capacité d'entreposage
    - Un concentrateur et un évaporateur sous-dimensionnés peuvent occasionner la dégradation de la sève dans les réservoirs
    - Obligation de bouillir jours et nuits en saison

La gestion de la sève

- La capacité des réservoirs
  - Il peut en résulter :
    - Perte de sirop
    - Sirop foncé
    - Sirop filant
    - Travailleurs très fatigués



La gestion de la sève

- Capacité d'entreposage de la sève
  - Solutions #1 :
    - Augmenter la capacité

Minimum de 1 gallon par entaille pour l'entreprise

Et 2 gallons par entaille si plus de 6 lb/entaille



La gestion de la sève

- La capacité des réservoirs
  - Solutions #1 :
    - Augmenter la capacité

½ gallon supplémentaire par station de pompage lorsque refoulement aérien, souterrain ou transport avec citerne



La gestion de la sève

- La capacité des réservoirs
  - Solutions #1 :
    - Augmenter la capacité

Ici pas de bassin, car refoulement souterrain directement de l'extracteur de cette station vers la cabane. Le refoulement est possible en tout temps en absence de gel dans le sol



La capacité de concentration membranaire



La capacité de concentration membranaire

- Le concentrateur est le cœur de votre cabane.

- C’est souvent avec lui que l’on solutionne les problèmes



La capacité de concentration membranaire

- Opération du concentrateur
  - On doit opérer l'appareil à un débit :
    - Qui tient compte de la capacité des bassins
    - Qui peut fournir l'évaporateur sans qu'on ait à attendre
    - Qui nous permet d'atteindre le degré Brix désiré en un seul passage

- Et tout ça avec de la sève abondante et aussi peu sucrée que 1,5° Brix

- Et on doit s'assurer qu'il y ait une 2e personne dans l'entreprise qui peut opérer cet appareil, si c'est nécessaire

Avoir un concentrateur et un évaporateur adaptés à son entreprise et ses rendements





Avoir un concentrateur et un évaporateur adaptés à son entreprise et ses rendements





2.2 — Les avantages et inconvénients des bassins

- Plusieurs types disponibles

- Les bassins on connait ça



Les avantages et inconvénients des bassins

- Réservoirs en acier inoxydable

- Avantages :
  - Facile à nettoyer

  - Durable





Les avantages et inconvénients des bassins

- Réservoirs en acier inoxydable

- Avantages :
  - Possibilité de trop-plein
  - Peut faciliter le nettoyage des bassins en alternance



Les avantages et inconvénients des bassins

Réservoir style piscine

Béton

Bois

Recouvert d'une toile ou d'un recouvrement à base d'époxy de grade alimentaire

Avantages :

- Peu couteux pour de grandes capacités

Inconvénients :

- Fragile, moins durable
- Difficile à assainir
- Beaucoup d'entretien



Les avantages et inconvénients des bassins

Réservoirs en plastique

Avantages :

- Peu dispendieux

Inconvénients :

- Moins durable
- Difficile à nettoyer
- Surface poreuse
- Difficile d’accès
- Ne se draine pas complètement



Les avantages et inconvénients des bassins

Bulk tank extérieur

- Moins de construction
- Moins de taxes municipales vs un bâtiment pour entreposage de la sève
- Nécessite un fil chauffant entre la sortie du bassin et l’intérieur de la cabane



Les avantages et inconvénients des bassins

Abri extérieur

Avantages :

- Bâtiment indépendant

- La construction peut être simple, mais doit permettre de rencontrer des standards minimums de salubrité

Inconvénients :

- **Protection inadéquate contre les rongeurs, oiseaux, etc., si absence de couvercle sur les réservoirs**



2.3 — Les avantages et inconvénients des silos

- L.S. Bilodeau
- Précurseur
- 2017



Les avantages et inconvénients des silos

- Facile à installer
- Pas de construction donc pas d’augmentation du compte de taxes
- Prix concurrentiel tout inclus (ciment, pompe, électricité)
- Silos à simples parois pour la sève (moins $$)
- Silos à doubles parois isolées pour le filtrat, car ça gèle plus facilement



Exemple CDL

- 25 000 entailles
- La sève arrive d’abord dans un bassin
- La sève est ensuite refoulée vers le silo par le trou d’entrée
- La sève va sortir par le trou du drain
- La solution de lavage est pompée vers le haut
- Il y a des valves dehors qui peuvent geler ou être dans la neige



Exemple Drouin

- 17 000 entailles
- Un silo de 21 000 gal US
- **Caractéristiques des fondations :**
- Un pied d’épaisseur de gravier compacté
- 24 po de béton
- Double armature et grillage



Exemple Drouin

- 17 000 entailles
- Un silo de 21 000 gal US
- La sève arrive d’abord dans un bassin
- Elle est ensuite pompée dans le silo quand la flotte déclenche dans le bassin
- Pompe de 5 hp et 3 ST
- La pompe de 2 hp suggérée n’est pas suffisante



Exemple Drouin

- 17 000 entailles
- Un silo de 21 000 gal US
- Un seul tuyau pour;
  - Faire entrer la sève
  - Pour acheminer la sève vers l'osmose
  - Pour évacuer les eaux de lavage
- L'eau de lavage est pompée vers le haut vers la boule de lavage par le tube noir
- Aucune valve dehors



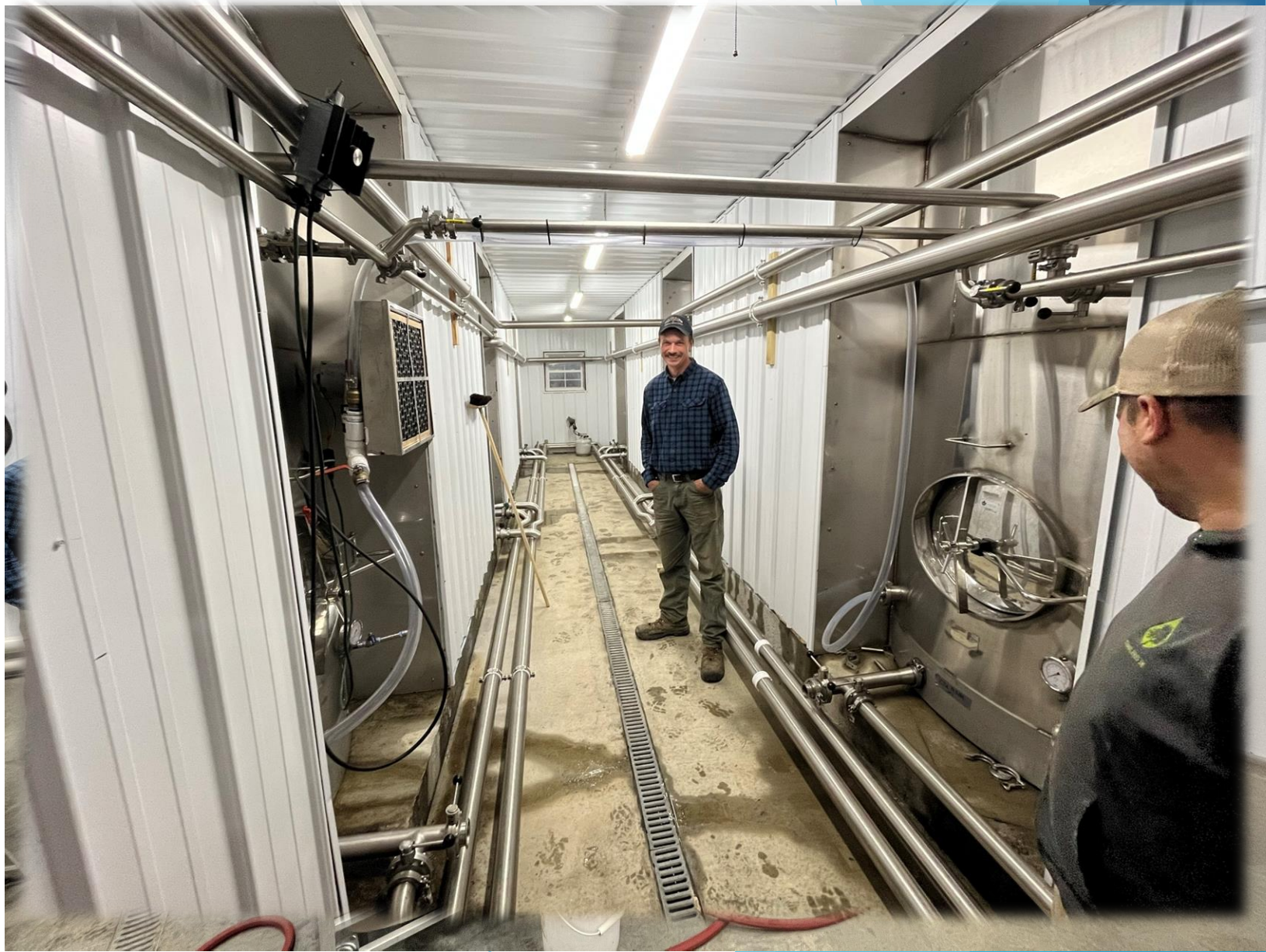
Exemple Drouin

- 17 000 entailles
- Un silo de 21 000 gal US
- Toutes les commandes sont à l’intérieur
- Aucune valve dehors
- Il y a un fil chauffant de grade alimentaire à l’intérieur du tuyau jusqu’au silo



Exemple américain

- 70 000 entailles
- 4 silos de 20 000 gallons
- La sève arrive d’abord dans un bassin
- Elle est ensuite pompée dans le silo quand la flotte déclenche dans le bassin
- Toutes les valves et conduites sont dans un corridor chauffé



Filtration

- Plusieurs en profitent pour filtrer la sève entre le bassin conventionnel et le transit vers le silo

- On peut utiliser des filtres avec des billes de verre ou des cartouches 5 microns



2.4 — Lavage et assainissement (bassins et silos)

- **Pour les bassins :**
  - Commencer par un premier nettoyage primaire avec une laveuse à pression ou une brosse
  - Ajouter ensuite une solution de lavage et frotter les parois avec une brosse en fibre synthétique
  - Utiliser 1,5 litre de solution de lavage par mètre carré de surface à nettoyer
  - Rincer abondamment



Lavage et assainissement

- **Pour les silos :**
  - Nettoyage automatisé à l'aide de boules de lavage
  - Ces systèmes sont plus performants que par le passé
  - C'est important de faire fonctionner le système dès que le silo est vide pour bien déloger la mousse sur les parois avant qu'elle ne sèche
  - Ce système nettoie bien le haut du silo, mais il faut souvent finir le bas en entrant dedans avec une brosse et/ou laveuse à pression



L.S. Bilodeau INC.
FABRICATION DE PRODUITS EN ACIER

2.5 – Comment arrêter son choix

- Vos préférences

- Accès au site (chemins d'accès adéquats)
- Espace disponible (intérieur de la cabane, agrandissement, silos, etc.)
- Portance du sol (sols forestiers)
- Gestion des lavages de réservoirs (Bassin et silos)
- Évaluer bien les coûts respectifs avant d'arrêter votre choix

Merci

