

**Choisir un évaporateur  
selon vos préférences  
et selon les coûts**

Par :

**Raymond Bernier, ingénieur**

# Plan de la présentation

- Facteurs à considérer dans le choix d'un évaporateur
- Coûts de possession et coûts d'opération de différents types d'évaporateur (6 types)
- Exemples de calculs
- Résultats comparatifs
- Le pour et le contre du choix de différents évaporateurs
- Conclusion

# Facteurs à considérer dans le choix d'un évaporateur

- Facteurs humains
- Facteurs de fonctionnalité
- Facteurs d'entretien
- Facteurs d'environnement
- Facteurs financiers

## Facteurs humains

- ✓ Disponibilité du sucrier pour évaporer
- ✓ Condition physique
- ✓ Apparence de l'évaporateur

Facteurs à considérer dans le choix d'un évaporateur

# Facteurs de fonctionnalité

- ✓ Rendement de l'érablière (beaucoup de facteurs influencent le rendement)
- ✓ Niveau de Brix de concentré
- ✓ Durée de la période d'évaporation
- ✓ Ajustements possibles
- ✓ Prévision de développement futur

# Niveau de °brix du concentré en 2019

*Source PPAQ 2019*

Niveau °Brix	Nombre d'entreprises (contingent)	Nombre d'entailles de la strate	Taille moyenne des entreprises (entailles)
6 @ 10 °Brix	1847	6 019 636	3 259
10 @ 14 °Brix	1729	12 383 190	7 605
14 @ 18 °Brix	1189	14 379 266	12 093
18 @ 22 °Brix	427	9 178 535	22 833
Plus de 22 °Brix	92	2 156 413	23 439

## Facteurs de fonctionnalité

### Niveau de brix du concentré

- ✓ Pour les besoin de la conférence, nous avons utilisé un concentré à 12 °Brix pour l'entreprise de 5 000 entailles
- ✓ Pour l'entreprise de 10 000 entailles, nous avons utilisé concentré à 16 °Brix

# Durée de la période d'évaporation

Durée d'évaporation moyenne visée

- ✓ 4 à 6 heures pour  $\leq 5\ 000$  entailles
- ✓ 5 à 7 heures pour  $> 10\ 000$  entailles
- ✓ 7 à 8 heures pour  $> 20\ 000$  entailles

Lors d'une coulée de pointe (forte coulée), la durée d'évaporation double

Lors de petites coulées, pour être efficace, il faudrait bouillir pendant au moins 3 heures (énergie et temp)



Facteurs de fonctionnalité

# Ajustements possibles

- ✓ Cheminée trop chaude = perte d'énergie
- ✓ Intensité et orientation du feu
- ✓ Soufflerie ajustable
- ✓ Méthode de chauffage au bois
- ✓ Répartition de l'énergie sous toute la surface des pannes
- ✓ Sans point chaud

# Développements futurs

- ✓ Prévoir le nombre d'entailles pour les 10 à 15 prochaines années
- ✓ Tolérer un évaporateur surdimensionné en prévision du futur développement?
- ✓ Changer le séparateur ou lui ajouter des membranes?
- ✓ Ajouter des réservoirs d'entreposage

# Facteurs d'entretien

- ✓ Facile à nettoyer
- ✓ Réparation ? Que faire en cas de bris
- ✓ Mécanique vs électronique
- ✓ Service après vente

# Facteurs d'environnement

- ✓ GES gaz à effet de serre
- ✓ Risque de déversement d'huile
- ✓ Bruit
- ✓ Poussière

# Facteurs financiers

- ✓ Comment financer l'achat
- ✓ Prêt? Auto financement?
- ✓ Faire un plan d'affaire
- ✓ Consulter votre conseillers en gestion

Exemple:

## Calcul de coûts pour 5 000 entailles

- L'entreprise concentre à 12 °Brix avec une rendement de 4 lb/entaille
- En moyenne, il y a 21 jours de coulée/année
- $20\ 000\ \text{lb} / 21\ \text{jours} = 952\ \text{lb de sirop/jour}$
- $952\ \text{lb} / 13.248\ \text{lb/gal} = 71.9\ \text{gal sirop/jour}$
- $71.9\ \text{gal} = 499.5\ \text{gal concentré à } 12\ \text{°Brix}^*$

*\*Calculé avec le convertisseur acéricole du Centre Acer*

## Exemple:

### Calcul de coûts pour 5 000 entailles

- 71.9 gal sirop = 499.5 gal concentré à 12 °Brix
- Choix: traité en 4 heures d'évaporation
- 125 gallons/h à traiter = évaporation + sirop
- Production de 18 gallons de sirop/heure
- Il faut aussi prévoir 1 heure pour le démarrage et l'arrêt donc 5 heures au total
- Lors de coulée de pointe, on peut compter 9 à 10 heures d'évaporation mais il faut prévoir un changement de panne

Exemple :

**Calcul de coûts pour 5 000 entailles**  
**107-125 gal/h évaporer**  
**1<sup>ère</sup> approximation de dimension**

Type d'évaporateur	Taux* d'évaporation	Surface nécessaire	Dimension évaporateur
Bois conventionnel	2,5 gal/h- pi <sup>2</sup>	42 À 49 pi <sup>2</sup>	3.5'X14' 3.5 X12
Bois HP, huile, granule	3 gal/h-pi <sup>2</sup>	36 à 42 pi <sup>2</sup>	3' X 12' 3,5' X 12
Huile HP	3,5 gal/h-pi <sup>2</sup>	30 à 36 pi <sup>2</sup>	3' X 10' 3' X 12'
Électrique	Variable /modèle	63 pi <sup>2</sup>	125 3,75'X17'
* <i>Taux de traitement ajouter 0.5 gal/h-pi<sup>2</sup> ((18 gal/h)/36 pi<sup>2</sup>) pour 12 °Brix</i>			



Exemple:

Calcul de coûts pour 5 000 entailles

107-125 gal/h

Validation dimensions de l'évaporateur et dimensions ou répartition des pannes

- Fait à partir des tables du CTTA\*
- Ou à partir d'un fichier Excel de calcul d'évaporation
- Il faut avoir assez de pannes à fond plat pour s'assurer que le Brix de transfert entre la panne à plis et à fond plat soit inférieur à 38 °Brix

\*CTTA *Cahier de transfert technologique en acériculture* CRAAQ-Centre ACER

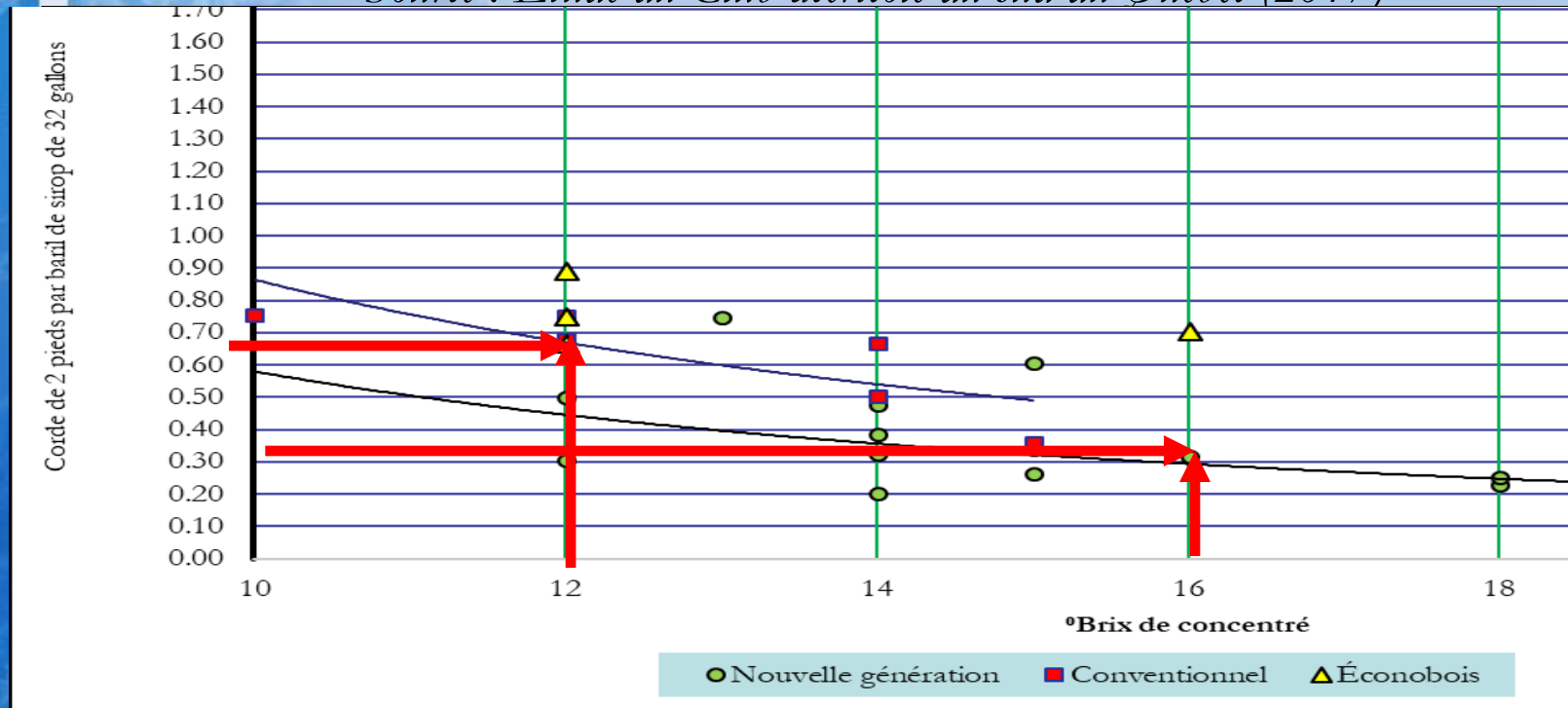
Exemple:

## Calcul de coûts pour 5 000 entailles Durée d'évaporation minimale

- Plus de 2,5 h ou 3,5 h avec départ
- Durée trop courte < 4 h efficacité ↓ -12%
- Exemple: 3,5' X 14' bois (140 gal/h)
- 140 gal X 2,5 heures = 350 gal à 12 °Brix
- 1 900 gal / 5 000 ent = coulée de 0.38gal/entaille à 2,3 °Brix
- 1 h démarrage-arrêt / 3,5 h opération = 28.6% énergie

# Consommation de bois des évaporateurs par baril

Source : Étude du Club acéricole du sud du Québec (2017)



# Coûts de la corde de bois de 24 po


(Étude de Pro-Forêt 2017)

- Bois de la ferme et équipement de la ferme
- Frais de carburant, d'entretien et d'amortissement
- Aucun salaire rémunéré
- 85,54\$/corde
- 2<sup>ième</sup> option Achat de billes en longueur livrées
- Coupées, fendues, cordées. Salaire rémunéré
- 103,23 \$/corde ( scénario 40 000 entailles)

# Coût de l'énergie 10 000 entailles 16 °Brix

Type d'évaporateur	Prix de l'énergie	Efficacité	\$/baril 32 gallons
Bois conventionnel	85,54 \$/corde	50%	34,77 \$
Bois HP	85,54 \$ /corde	65%	28,87 \$
Huile conventionnel	0,95 \$/litre	65%	68,11 \$
Granule	210 \$/tonne	70%	35,82 \$
Électrique 160	0,094 \$/KWh	100%	6,01 \$

Tient compte du coût de l'énergie de départ qui augmente la consommation de 11% à 33% selon les temps d'évaporation et de démarrage-arrêt exemple pour 4 heures moyen d'utilisation

1 heure de démarrage/pour 3 heures de bouillage  33% = 1/3 d'augmentation

# Investissements considérés

- Éléments nécessaires pour opérer un nouvel évaporateur dans une cabane à sucre existante
  - Foyer, pannes, cheminée
  - Hotte, cheminées, préchauffeur
  - Panne à fond plat supplémentaire
  - Boîte à flotte mécanique
  - Agrandissement de la cabane pour certains modèles
  - Coupe-feu pour évaporateur à huile

# Investissements non considérés dans l'étude

- Contrôle électronique du niveau d'eau
- Remise à bois
- Silo à granule
- Modification à l'entrée électrique
- Réservoir d'huile avec sa base
- Modification au séparateur membranaire
- Couleur automatique du sirop

# Charges fixes de l'évaporateur

- Remboursement capital et intérêts sur 15 ans
- Assurances
- Dépréciation
- Durée de vie 15 ans
- Valeur résiduelle après 15 ans 25%
- Taux d'intérêt ou d'opportunité du capital 4%



# Charges variables de l'évaporateur

- Coûts d'entretien 4%
- Frais de combustible
- Coûts d'électricité (évaporateur électrique)

# Exemple : Résultats évaporateur électrique et aux granules pour 5 000 entailles

Calculateur de coût de propriété et de coût variable de différents modèles d'évaporateurs

concentré 12 brix

Seules les cases bleues devraient être modifiées.

Type d'évaporateur:	nombre d'entailles	Évaporateur électrique	Évaporateur à granules
		5,000	5,000
<b>Données techniques</b>	<b>unités</b>	125	3.5X13
Production de sirop par entaille	lb/entaille	4.00	4.00
Production annuelle en baril de 32 gallons	baril/année	47.18	47.18
Capacité horaire de l'évaporateur	gallons de sirop/heure	14.00	24.00
Capacité horaire en baril de 32 gallons	baril/heure	0.44	0.75
Heures d'opérations efficaces par année *	heure/année	107.83	62.90
Heures d'opération pour départ, arrêt, nettoyage, ajustement	heure/année	20	25
Heures totales d'utilisation	heure/année	127.83	87.90
Moyenne d'heures d'opération par jour	heure/jour	6.09	4.19
<b>Données financières</b>			
Prix d'achat de l'équipement **	\$	58,000 \$	50,000 \$
Coût des modifications cabane		13,000 \$	8,000 \$
Période d'utilisation	ans	15	15
Intérêt ou coût d'opportunité du capital	%	4.00	4.00
Valeur résiduelle après 15 ans équipement	\$	17,750.00 \$	14,500.00 \$

Coûts variables (annuel)	\$/an	2,676.72 \$	4,021.32 \$	4,037.12 \$	3,474.44 \$	5,668.55 \$	5,724.58 \$
Coût variable (horaire)	\$/h	20.94 \$	45.75 \$	43.12 \$	31.91 \$	60.01 \$	70.99 \$
Coût variable par baril de 32 gal.	\$/baril	56.74 \$	85.24 \$	85.57 \$	73.65 \$	120.16 \$	121.34 \$
<b>Coûts de propriété + coûts variables par baril de 32 gal.</b>	<b>\$/baril</b>	<b>178.76 \$</b>	<b>184.92 \$</b>	<b>171.50 \$</b>	<b>114.89 \$</b>	<b>162.26 \$</b>	<b>187.51 \$</b>
<b>RATIO DU COÛT DE PROPRIÉTÉ PAR BARIL DES DIFFÉRENTS MODÈLES D'ÉVAPORATEURS VS ÉVAPORATEUR ÉLECTRIQUE</b>		<b>100%</b>	<b>82%</b>	<b>70%</b>	<b>41%</b>	<b>35%</b>	<b>54%</b>
<b>RATIO DU COÛT DE PROPRIÉTÉ + COÛT VARIABLE PAR BARIL DES DIFFÉRENTS MODÈLES D'ÉVAPORATEURS VS ÉVAPORATEUR ÉLECTRIQUE</b>		<b>100%</b>	<b>103%</b>	<b>96%</b>	<b>64%</b>	<b>91%</b>	<b>105%</b>

\* Heure d'utilisation excluant le temps nécessaire pour le démarrage, l'arrêt et le nettoyage de l'équipement

\*\* Les coûts ne comprennent pas les réservoirs de combustible, les entrepôts à bois ou à granule, les entrées électriques à changer et les lignes électriques à modifier

# Exemple : Résultats évaporateur électrique et aux granules pour 5 000 entailles

## Calculateur de coût de propriété et de coût variable de différents modèles d'évaporateurs

### Données financières

Prix d'achat de l'équipement **	\$	58,000 \$	50,000 \$
Coût des modifications cabane		13,000 \$	8,000 \$
Période d'utilisation	ans	15	15
Intérêt ou coût d'opportunité du capital	%	4.00	4.00
Valeur résiduelle après 15 ans équipement	\$	17,750.00 \$	14,500.00 \$

### Coût de propriété du système d'évaporateur (fixe)

Remboursement capital & intérêt	\$/an	5,431.06 \$	4,436.64 \$
Assurances	\$/an	325.46 \$	265.87 \$
Coût de propriété annuel	\$/an	5,756.52 \$	4,702.51 \$
Coût de propriété (horaire)	\$/h	53.38 \$	74.76 \$
Coût de propriété de l'évaporateur par baril de 32 gal.	\$/baril	122.02 \$	99.68 \$

### Coûts d'utilisation du système d'évaporateur (charges variables)

Entretien des équipements	\$/an	2,320.00 \$	2,000.00 \$
Coût du combustible	unité variable	.094 \$/KWh	.21 \$/kg
Quantité de combustible par baril de 32 gal. instantané		68 KWh	146.00 kg
Quantité de combustible par baril de 32 gal. base annuel	unité variable	81 KWh	204.03 kg

		.094 \$/KWh	.21 \$/kg	85.54 \$/corde	85.54 \$/corde	.95 \$/litre	.95 \$/litre
Coût du combustible	unité variable	.094 \$/KWh	.21 \$/kg	.37 corde	.48 corde	88.00 litres	76.00 litres
Quantité de combustible par baril de 32 gal. instantané		68 KWh	146.00 kg				
Quantité de combustible par baril de 32 gal. base annuel	unité variable	81 KWh	204.03 kg	.50 corde	.62 corde	104.61 litres	93.37 litres
Coûts variables (annuel)	\$/an	2,676.72 \$	4,021.32 \$	43.18 \$	53.30 \$	99.38 \$	88.70 \$
Coût variable (horaire)	\$/h	20.94 \$	45.75 \$	4,037.12 \$	3,474.44 \$	5,668.55 \$	5,724.58 \$
Coût variable par baril de 32 gal.	\$/baril	56.74 \$	85.57 \$	43.12 \$	31.91 \$	60.01 \$	70.99 \$
Coûts de propriété + coûts variables par baril de 32 gal.	\$/baril	178.76 \$	184.92 \$	85.57 \$	73.65 \$	120.16 \$	121.34 \$
<b>RATIO DU COÛT DE PROPRIÉTÉ PAR BARIL DES DIFFÉRENTS MODÈLES D'ÉVAPORATEURS VS ÉVAPORATEUR ÉLECTRIQUE</b>		100%	82%	70%	41%	35%	54%
<b>RATIO DU COÛT DE PROPRIÉTÉ + COÛT VARIABLE PAR BARIL DES DIFFÉRENTS MODÈLES D'ÉVAPORATEURS VS ÉVAPORATEUR ÉLECTRIQUE</b>		100%	103%	96%	64%	91%	105%

\* Heure d'utilisation excluant le temps nécessaire pour le démarrage, l'arrêt et le nettoyage de l'équipement

\*\* Les coûts ne comprennent pas les réservoirs de combustible, les entrepôts à bois ou à granule, les entrées électriques à changer et les lignes électriques à modifier

# Exemple : Résultats évaporateur électrique et aux granules pour 5000 entailles

Calculateur de coût de propriété et de coût variable de différents modèles d'évaporateurs

concentré 12 brix

Seules les cases bleues devraient être modifiées.

Type d'évaporateur:	125 Évaporateur électrique 5,000	125 Évaporateur à granules 5,000	65% Évaporateur à bois HP 5,000	50% Évaporateur au bois C 5,000	65% Évaporateur à huile 5,000	75% Évaporateur à huile HP 5,000
nombre d'entailles	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000
Coût de propriété annuel				5,756.52 \$		4,702.51 \$
Coût de propriété (horaire)				53.38 \$/h		74.76 \$/h
Coût de propriété de l'évaporateur par baril de 32 gal.				122.02 \$/baril		99.68 \$/baril
<b>Coûts d'utilisation du système d'évaporateur (charges variables)</b>						
Entretien des équipements				2,320.00 \$/an		2,000.00 \$/an
Coût du combustible				unité variable	.094 \$/KWh	.21 \$/kg
Quantité de combustible par baril de 32 gal. instantané					68 KWh	146.00 kg
Quantité de combustible par baril de 32 gal. base annuel				unité variable	81 KWh	204.03 kg
Coûts de l'énergie par baril de 32 gal. à 12 Brix					7.56 \$/baril	42.85 \$/baril
Coûts variables (annuel)					2,676.72 \$/an	4,021.32 \$/an
Coût variable (horaire)					20.94 \$/h	45.75 \$/h
Coût variable par baril de 32 gal.					56.74 \$/baril	85.24 \$/baril
<b>Coûts de propriété + coûts variables par baril de 32 gal.</b>					<b>178.76 \$/baril</b>	<b>184.92 \$/baril</b>
<b>RATIO DU COÛT DE PROPRIÉTÉ PAR BARIL DES DIFFÉRENTS MODÈLES D'ÉVAPORATEURS VS ÉVAPORATEUR ÉLECTRIQUE</b>					<b>100%</b>	<b>82%</b>
<b>RATIO DU COÛT DE PROPRIÉTÉ + COÛT VARIABLE PAR BARIL DES DIFFÉRENTS MODÈLES D'ÉVAPORATEURS VS ÉVAPORATEUR ÉLECTRIQUE</b>					<b>100%</b>	<b>103%</b>

\* Heure d'utilisation excluant le temps nécessaire pour le démarrage, l'arrêt et le nettoyage.  
 \*\* Les coûts ne comprennent pas les réservoirs de combustible, les entrepôts à brix.

# Comparaison d'évaporateur

Érablière 5 000 entailles 12 °Brix 47.18 barils

Type d'évaporateur	Bois conventionnel	Bois Haute Performance	Granules	Huile conventionnel
Dimension	3.5' X 14'	3.5' X 14'	3.5' X 14'	3' X 12'
Capacité horaire gal/h sirop	18	22	24	19
Heures d'opération moyenne*	5,18	4,46	4,19	4,5

\*Incluant le démarrage

# Comparaison d'évaporateur

Érablière 5 000 entailles 12 °Brix 47.18 barils

Type d'évaporateur	Bois conventionnel	Granules	Huile haute performance	Électrique
Dimension	3.5' X 14'	3.5' X 14'	3' X 14'	125
Capacité horaire gal/h sirop	18	24	23	14
Heures d'opération moyenne*	5,18	4,19	3,84	6,1

\* Incluant le démarrage

# Comparaison d'évaporateur

Érablière 5 000 entailles 12 °Brix 47.18 barils

Type d'évaporateur	Bois <sup>4</sup> conventionnel	Granules <sup>2</sup>	Huile conventionnel	Électrique <sup>3</sup>
Dimension	3.5' X 14'	3.5' X 14'	3' X 12'	125
Coût d'achat	24 000.00\$	58 000.00\$ <sup>1</sup>	24 500.00\$	71 000.00\$ <sup>1</sup>
Charges fixes/an	1 945.87\$	4 702.51\$	1 986.40\$	5 756,52\$
Charges variables 4 lbs/ent/an	3 474.44\$	4 021.32\$	5 668.55\$	2 676.72\$
Charges Fixes+ Variables	5 420,31 \$	8 723.83 \$	7 654,95 \$	8 433.24 \$
Charges Fixes+ Variables/barils	<b>114.89 \$ <sup>4</sup></b>	<b>184.92 \$ <sup>2</sup></b>	<b>162.26 \$</b>	<b>178.76 \$ <sup>3</sup></b>

<sup>1</sup> Incluant l'agrandissement de la cabane

<sup>2</sup> Total des charges équivalent pour huile HP 187.51 \$

<sup>3</sup> Total des charges équivalent pour évaporateur Bois HP 171.50 \$

<sup>4</sup> Ne compte pas de salaire rémunéré pour faire le bois

# Comparaison d'évaporateur

Érablière 10 000 entailles 16 °Brix 94.35 barils

Type d'évaporateur	Bois <sup>3</sup> conventionnel	Bois HP <sup>3</sup>	Huile conventionnel	Granules	Électrique <sup>2</sup>
dimension	4' X 14'	4' X 14'	3.5' X 14'	3.5' X 14'	160
Coût d'achat	27 000 \$	55 000 \$	27 500 \$	60 000 \$ <sup>1</sup>	104 000 \$ <sup>1</sup>
Charges fixes/an	2 189,10 \$	4 459,28 \$	2 229,64 \$	4 818,82 \$	7,102.56 \$
Charges variables 4 lbs/ent/an	4 360,93 \$	4 923,98 \$	7 526,82 \$	5 380,20 \$	4,127.05 \$
Charges Fixes+ Variables	6 550,03 \$	9 383.26 \$	9 756,46 \$	10 199,02 \$	11 229,61 \$
Charges Fixes+ Variables/ <b>barils</b>	<b>69,42 \$<sup>3</sup></b>	<b>99,45 \$<sup>3</sup></b>	<b>103,40 \$</b>	<b>108,09 \$</b>	<b>119.02 \$<sup>2</sup></b>

<sup>1</sup> Incluant l'agrandissement de la cabane

<sup>2</sup> Total des charges équivalents pour huile HP 119,39 \$

<sup>3</sup> Ne compte pas de salaire rémunéré pour faire le bois



# Comparaison d'évaporateur

Érablière 20 000 entailles 16 °Brix 188.7 barils

Type d'évaporateur	Bois <sup>2 3</sup> isolé ventilé	Granules	Huile <sup>4</sup> conventionnel	Électrique
dimension	5'X16'	5'X 14'	5'X14'	225
Coût d'achat	41 500.00 \$	79 000.00 \$ <sup>1</sup>	33 500.00 \$	133 500.00 \$ <sup>1</sup>
Charges fixes/an	3 078.34 \$	5 791.22 \$	2 484.93 \$	9 810.94 \$
Charges variables 4 lbs/ent/an	7 284.61 \$	8 802.93 \$	14 556.64 \$	5 315.69 \$
Charges Fixes+ Variables	10 362.95 \$	14 594.25 \$	17 041.57 \$	15 126.63 \$
Charges Fixes+ Variables/barils	<b>54.92 \$<sup>2 3</sup></b>	<b>77.34 \$</b>	<b>90.31 \$<sup>4</sup></b>	<b>80.16 \$</b>

<sup>1</sup>Incluant l'agrandissement de la cabane

<sup>2</sup>Total des charges équivalent pour évaporateur bois HP 66.29 \$/baril

<sup>3</sup> Ne compte pas de salaire rémunéré pour faire le bois et le chauffer

<sup>4</sup> Total des charges équivalent pour évaporateur huile HP 95.22 \$/baril

# Comparaison d'évaporateur

Érablière 40 000 entailles 16 °Brix 377.4 barils

Type d'évaporateur	Bois <sup>3 4</sup> isolé ventilé	Granules <sup>1</sup>	Huile <sup>2</sup> conventionnel	Électrique <sup>1</sup>
Dimension	6'X16'	6'X16'	6'X16'	440
Coût d'achat	50 000.00 \$	82 500.00 \$ <sup>1</sup>	40 000.00 \$	191 500.00 \$ <sup>1</sup>
Charges fixes/an	3 708.85 \$	6 769.69 \$	2 967.08 \$	14 090.28 \$
Charges variables 4 lb/ent/an	15 463.55 \$	15 040.87 \$	27 710.62 \$	8 239.17 \$
Charges fixes+ variables	19 172.40 \$	21 8110.56 \$	30 677.70	22 329.45 \$
Charges fixes+ variables/ barils	<b>50.80 \$ <sup>3 4</sup></b>	<b>57.79 \$</b>	<b>81.28 \$ <sup>2</sup></b>	<b>59.16 \$ <sup>1</sup></b>

*1 Incluant l'agrandissement de la cabane*

*2 Total des charges équivalent pour huile HP 83.64 \$/baril*

*3 Ne compte pas de salaire rémunéré pour chauffer à la cabane*

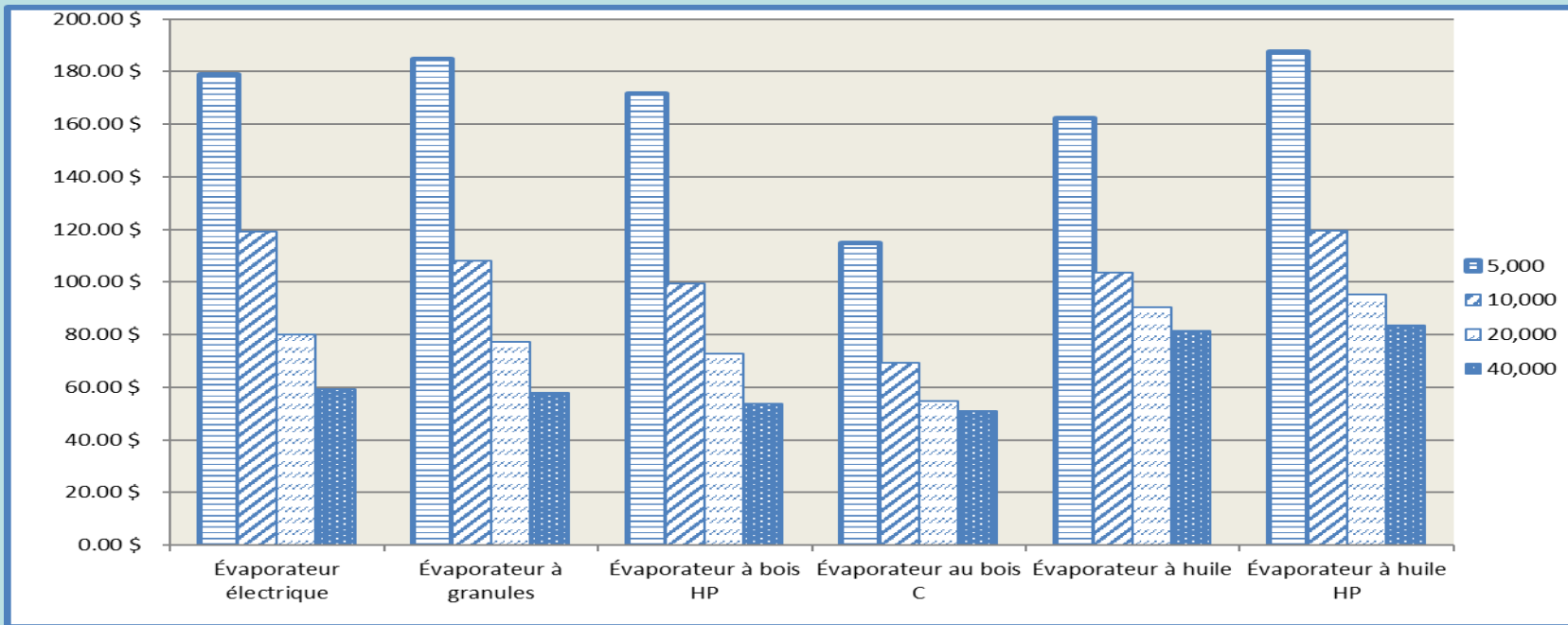
*4 Total des charges équivalent pour bois HP 53,67 \$/baril*

	Évap Bois	Évap huile
<b>Données financières</b>		
Prix d'achat de l'équipement **	27,000 \$	27,500 \$
Période d'utilisation	15	15
Coût des modifications cabane		
Intérêt ou coût d'opportunité du capital	4.00	4.00
Valeur résiduelle après 15 ans	6,750.00 \$	6,875.00 \$
<b>Coût de propriété du système d'évaporateur (fixe)</b>		
Remboursement capital & intérêt	2,065.33 \$	2,103.58 \$
Assurances	123.77 \$	126.06 \$
Coût de propriété annuel	2,189.10 \$	2,229.64 \$
<i>Coût de propriété (horaire)</i>	20.30 \$	24.37 \$
<i>Coût de propriété de l'évaporateur par baril de 32 gal.</i>	23.20 \$	23.63 \$
<b>Coûts d'utilisation du système d'évaporateur (charges variables)</b>		
Entretien des équipements	1,080.00 \$	1,100.00 \$
Coût du combustible	85.54 \$/corde	.95 \$/litre
Quantité de combustible par baril de 32 gal. instantané	.33 corde	61.60 litres
Quantité de combustible par baril de 32 gal.	44	74.70 litres
<b>Coûts de l'énergie par baril de 32 gal. à 16 Brix</b>	34.77 \$	68.11 \$
Coûts variables (annuel)		
<i>Coût variable (horaire)</i>	32.83 \$	70.68 \$
<i>Coût variable par baril de 32 gal.</i>	46.22 \$	79.77 \$
<b>Coûts de propriété + coûts variables par baril de 32 gal.</b>	69.42 \$	103.40 \$
Coûts variables (annuel)	4,360.93 \$	7,526.82 \$
<i>Coût variable (horaire)</i>	32.83 \$	70.68 \$
<i>Coût variable par baril de 32 gal.</i>	46.22 \$	79.77 \$
<b>Coûts de propriété + coûts variables par baril de 32 gal.</b>	69.42 \$	103.40 \$

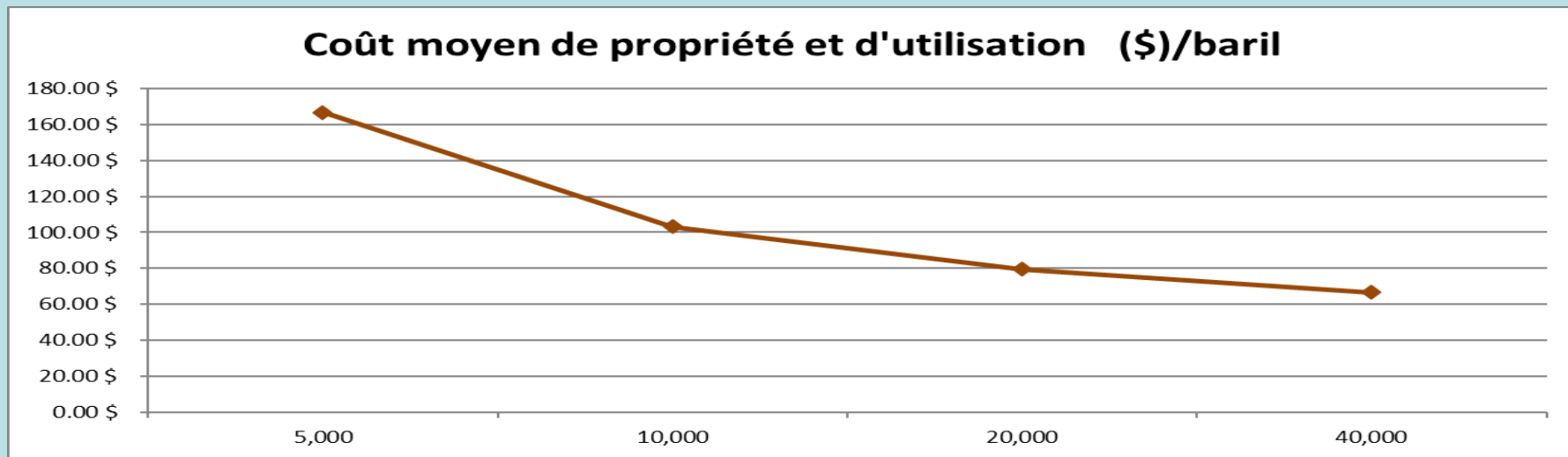
# Valeur de la main-d'œuvre pour faire le bois 10 000 entailles

- Production de barils de sirop/ an X ((coûts d'huile/baril) moins (coût du bois à la ferme par baril))
- $94,35 \text{ barils} \times (68,11 - 34,77) \text{ \$/baril} = 3\,145,63 \text{ \$}$  ou pour 39 cordes de 24 pouces près de **80,66 \\$/corde.**
- Vu que les travailleurs produisent 0,32 corde/heure/pers., les propriétaires économisent l'équivalent de  $80,66 \text{ \$/corde} \times 0,32 \text{ corde/heure} = 25,81 \text{ \$/h}$  en produisant leur bois de la ferme

# Coûts par baril de 32 gallons de propriété et des frais variables de différents évaporateurs selon la taille des entreprises



# Coût moyen par baril de 32 gallons de propriété et de frais variables d'un évaporateur selon la taille de l'entreprise



Entailles

# Le pour et le contre des évaporateurs

Dans cette section, nous verrons les avantages et les inconvénients de 6 types d'évaporateur.

## Évaporateur conventionnel au bois

- **Le pour**
  - Le moins dispendieux
  - Technologie simple facile à réparer
  - Fonctionne sans électricité
- **Le contre**
  - Pas efficace pour énergie 40% à 60%, non isolée
  - Chauffe fréquente 5 à 10 minutes
  - Tire difficile sous certaines conditions météo
  - Coulée du sirop par “batch”



## Évaporateur au bois ventilé isolé

- **Le pour**
  - Pas ou peu affecté par la météo
  - Efficacité peut être meilleur que conventionnel 50% à 65%
  - Foyer et porte isolés chauffent au 15 à 30 minutes
  - Technologie simple et relativement facile à réparer
- **Le contre**
  - Si mal ajusté, non efficace, point chaud possible, l'énergie sort plus vite par la cheminée
  - Demande source d'électricité

## Le pour et le contre des évaporateurs

# Évaporateur au bois haute performance

- **Le pour**
  - Ventilé, isolé, réchauffement de l'air, efficacité 55% à 75%
  - Chauffe au 30 à 45 minutes
  - Contrôle électronique du feu, ventilation selon le besoin
  - Coulée du sirop en continu possible
- **Le contre**
  - Dispendieux
  - Demande une source d'électricité et une génératrice
  - Technicien spécialisé en cas de bris de certaines composantes

## Le pour et le contre des évaporateurs

# Évaporateur aux granules

- **Le pour**
  - Facile à opérer
  - Coulée du sirop en continu possible
  - 50% du coût de l'huile en énergie si bien ajusté
- **Le contre**
  - Dispendieux à l'achat
  - Demande une source d'électricité et/ou une génératrice
  - Peu être bruyant
  - Salle séparée pour la trémie, demande plus d'espace
  - Demande technicien spécialisé pour certaines composantes

## Le pour et le contre des évaporateurs

### Évaporateur à l'huile conventionnel

- **Le pour**
  - Peu dispendieux, pas affecté par la météo
  - Facile à opérer, entretien relativement facile
  - Coulée du sirop en continu possible
  - Arrêt et départ rapide, efficacité 55% à 70%
- **Le contre**
  - Dépendant du prix de l'huile, GES
  - Demande une source d'électricité et/ou une génératrice
  - Risque environnemental en cas de déversement d'huile
  - Peu être bruyant

## Le pour et le contre des évaporateurs

# Évaporateur à l'huile haute performance

- **Le pour**
  - Facile à opérer
  - Coulée du sirop en continu possible
  - Arrêt et départ rapide, efficacité 60% à 75%
- **Le contre**
  - Dépendant du prix de l'huile, bruyant, GES
  - Risque environnemental en cas de déversement d'huile
  - Dispendieux, entretien plus compliqué
  - Demande un technicien spécialisé pour certaines composantes

## Le pour et le contre des évaporateurs

# Évaporateur électrique

- **Le pour**
  - Facile à opérer, informatisé
  - Coût énergétique minimal 4\$ à 6\$ par baril
  - Pas de GES
  - Sirop uniforme
- **Le contre**
  - Dispendieux à l'achat, nouvelle entrée électrique
  - Peut demander une nouvelle ligne électrique
  - Bruyant, demande une salle isolée pour les machines
  - Technicien spécialisé pour les réparations

# Conclusion

- Choisir l'évaporateur selon le personnel de l'entreprise
- Anticiper le développement pour 5 à 10 prochaines années
- Déterminer le rendement annuel et la coulée de pointe
- Viser des composantes équilibrées entre elles
- Réservoirs, pompes, séparateur, évaporateur



**Merci**

**et**

**Bonne saison des sucres!**