

# Le vide à 25 pouces... Est-ce payant?

## Introduction

Les systèmes de collecte de l'eau d'érable sous vide ont été développés dans les années 60 et 70 à partir de pompe à vide de système de traite. Ces pompes étaient et sont encore généralement conçues pour fonctionner à 15 pouces de mercure (po Hg) et pour un fonctionnement de quelques heures par jour. Comme nous le verrons plus loin, les premières érablières installées avec un système de collecte sous vide utilisaient des vides de consigne de 10 à 15 pouces. Plus tard, le vide de consigne est devenu 18 pouces puis par la suite, 20-21 pouces.

Avec les améliorations technologiques dans la fabrication des pompes à vide récentes, il est maintenant possible d'opérer les systèmes de collecte de l'eau d'érable à des niveaux de vide supérieurs à 21 pouces de mercure, allant même jusqu'à 25-28 pouces. Des résultats de recherche récents laissent penser que ces niveaux de vide apportent des augmentations de rendement intéressantes. Cependant, quelles modifications devons-nous apporter à nos réseaux de collecte pour que les investissements dans la station de pompage se traduisent par des gains réels dans nos siroptiers?

## Résultat des expériences passées

Dès les années 60 et 70, les chercheurs ont étudié l'effet du niveau de vide sur le rendement des entailles. L'expérience de Russell S. et Walters en 1971 conclut que l'augmentation du niveau de vide à l'entaille produit une augmentation correspondante du rendement à l'entaille comme le démontre la figure 1. Le graphique indique que l'augmentation du rendement semble moins importante entre 10 et 15 pouces de mercure (po Hg) que les augmentations de 5 à 10 pouces. Les auteurs concluent dans leur rapport que plus le niveau de vide est élevé, meilleur est le rendement. Cependant, ils mentionnent également que maintenir le vide à l'entaille à un niveau supérieur à 10 pouces de mercure est difficile et demande un suivi constant. Cette dernière remarque expliquerait la non-linéarité du graphique. Les composantes du réseau de collecte lors de ces essais étaient de loin inférieures à celles qui sont offertes sur le marché aujourd'hui, tant en qualité qu'en étanchéité.

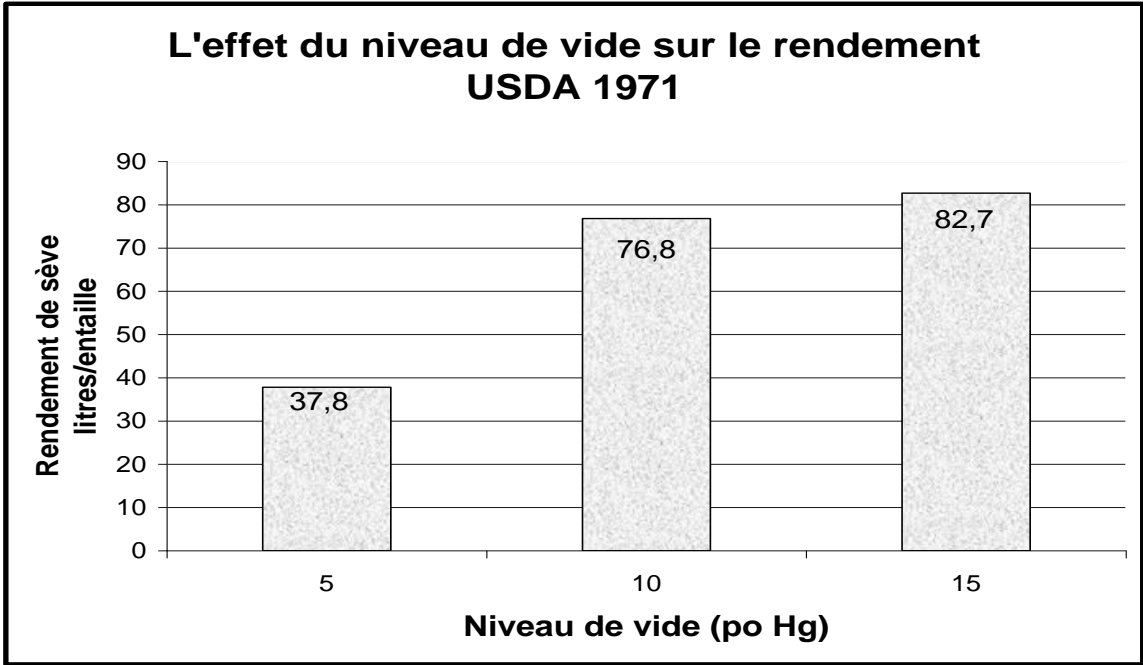


Figure 1

Robert R. Morrow, au milieu des années 70, produit la figure 2 avec ses résultats d'expérience dans l'état de New York. Il conclut que **chaque pouce additionnel de vide apporte entre 1 et 2 litres d'eau d'érable de plus par entaille annuellement**. Si l'on considère un vide de 20 pouces de mercure mesuré dans l'entaille, selon cette théorie on devrait obtenir entre 20 et 40 litres additionnels d'eau récoltée en plus du rendement normal par gravité qui est de l'ordre de 35 litres par entaille. Ceci correspondrait à un rendement de 4 à 6 livres de sirop par entaille.

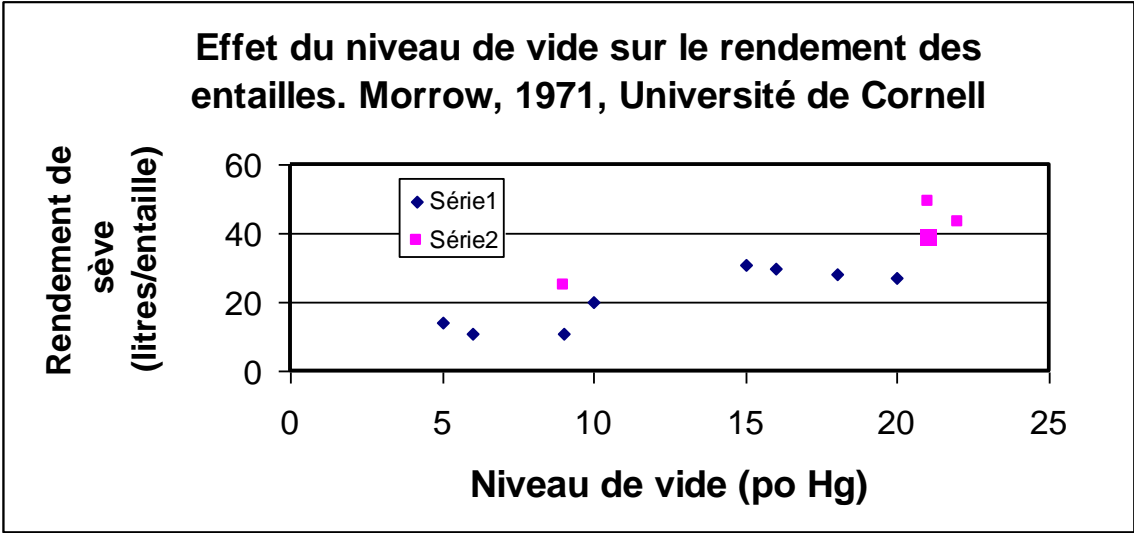


Figure 2

Source : Morrow, 1971, Université de Cornell

Lors d'expérimentations chez une entreprise acéricole de l'Outaouais en 1997, nous avons mesuré un vide de 20 pouces de mercure à la station de pompage. En débranchant les derniers chalumeaux des latéraux les plus éloignés de la station nous avons mesuré des vides de 12 à 18 pouces de mercure. Les niveaux de vide les plus bas s'étaient retrouvés sur des latéraux avec plus de 20 entailles.

Les chalumeaux standard 7/16 avaient été difficiles à rendre étanches. Dès que les latéraux 5/16 dépassaient 10 entailles, le niveau de vide diminuait rapidement à mesure que l'on s'éloignait des collecteurs.

À la fin des années 90 Gaston Allard, du Centre Acer, a comparé le rendement du chalumeau standard 11,1 millimètres (7/16 po) avec celui du petit chalumeau 7,5 millimètres (19/64 po). Lors de la première année (1998) de l'expérience, il a été surpris de constater que selon les résultats, les érables entaillés avec le petit chalumeau (7,5 millimètres) ont donné un meilleur rendement que les érables entaillés avec le chalumeau standard (11 millimètres). En théorie le résultat aurait dû être l'inverse (voir figure 3 et figure 4) La seule raison qui pouvait expliquer ce résultat était l'étanchéité supérieure du contact bois de l'entaille avec le pourtour du petit chalumeau. Lors de la deuxième année de l'expérience, les techniciens et les personnes en charge de l'essai ont concentré leurs efforts à vérifier et à corriger les fuites. Il en a résulté que les deux chalumeaux ont produit le même rendement. Cependant, les heures de travail pour maintenir étanche le chalumeau standard ont été dix à vingt fois plus nombreuses que celles requises pour l'entretien du petit chalumeau. En considérant le travail requis pour maintenir l'étanchéité du chalumeau standard et en considérant la zone de bois compartimenté et la vitesse de cicatrisation plus rapide des entailles faites avec le petit chalumeau (5/16 ou 19/64), ce dernier est devenu plus populaire ou même la norme.

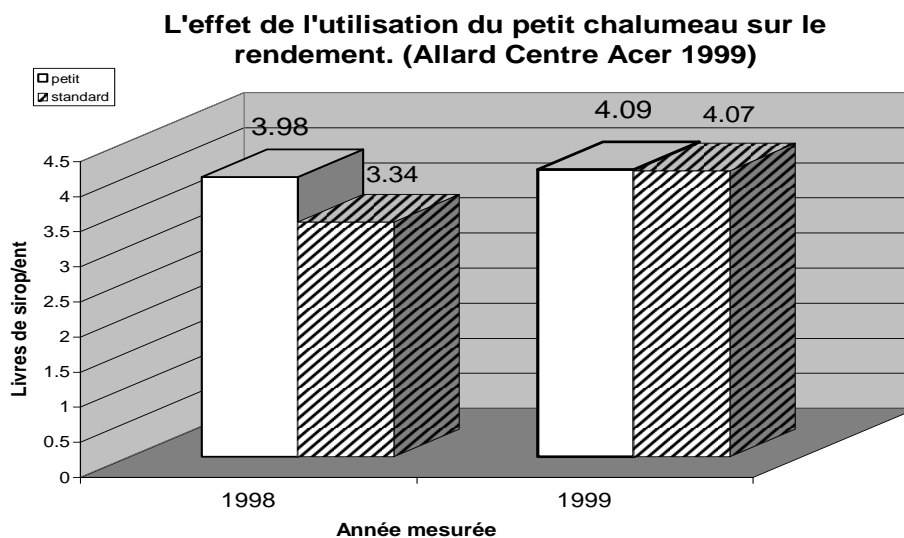


Figure 3

Source : Allard, Centre Acer, 1999

Gaston Allard présente dans cette étude que le rendement d'un système de tubulure soumis à un vide de 18 pouces de mercure peut être de 10 à 20 pourcent supérieur au rendement d'un système soumis à un vide de 16 pouces de mercure. (Voir figure 4)

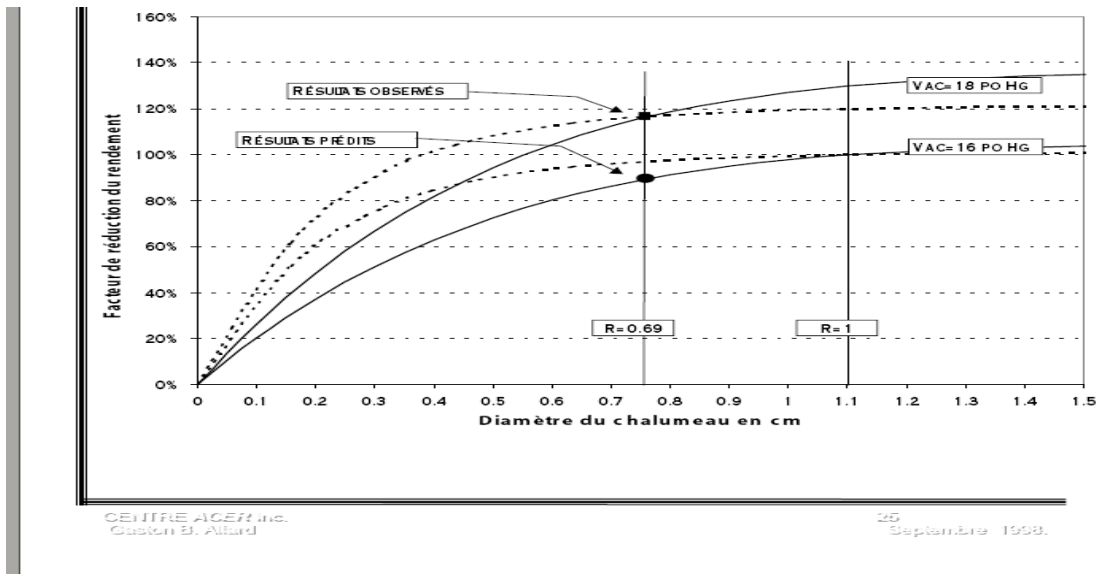


Figure 4 : Effet de l'utilisation du petit chalumeau sur le rendement  
Source : Allard, Centre Acer, 1997

### L'étanchéité du système de collecte

Le système de collecte est un ensemble de composantes qui est soumis à un niveau de vide choisi par l'entreprise acéricole. Pour que ce vide soit efficace, l'ensemble du réseau doit être étanche. Sans cette étanchéité, le vide réel à l'entaille est réduit et parfois même absent. Nous allons maintenant passer en revue les critères à respecter pour obtenir cette étanchéité. Nous terminerons cette section par la description des pompes à vide utilisées en acériculture ainsi que leur performance relative.

### L'entailage

Avant d'investir dans de nouveaux équipements, les entreprises acéricoles devraient vérifier si leurs techniques d'entailage sont adéquates. L'entailage devrait être perçu comme un ouvrage de précision. La circonférence du trou doit se marier parfaitement à la surface du chalumeau pour obtenir l'étanchéité. (Voir figure 5). Se référer à la vidéo «L'entailage et le désentailage des érables» qu'on peut commander sur le site du Centre de référence en agriculture et agroalimentaire du Québec (CRAAQ) à l'adresse <http://www.craaq.qc.ca>. Une attention particulière doit être apportée au type de bois qui sort lors de l'entailage. La présence de bois brun risque fort de créer des fuites de vide à l'intérieur de l'arbre. Ces fuites sont souvent impossibles à corriger. La solution est parfois de désentailer cet arbre en saison de production.

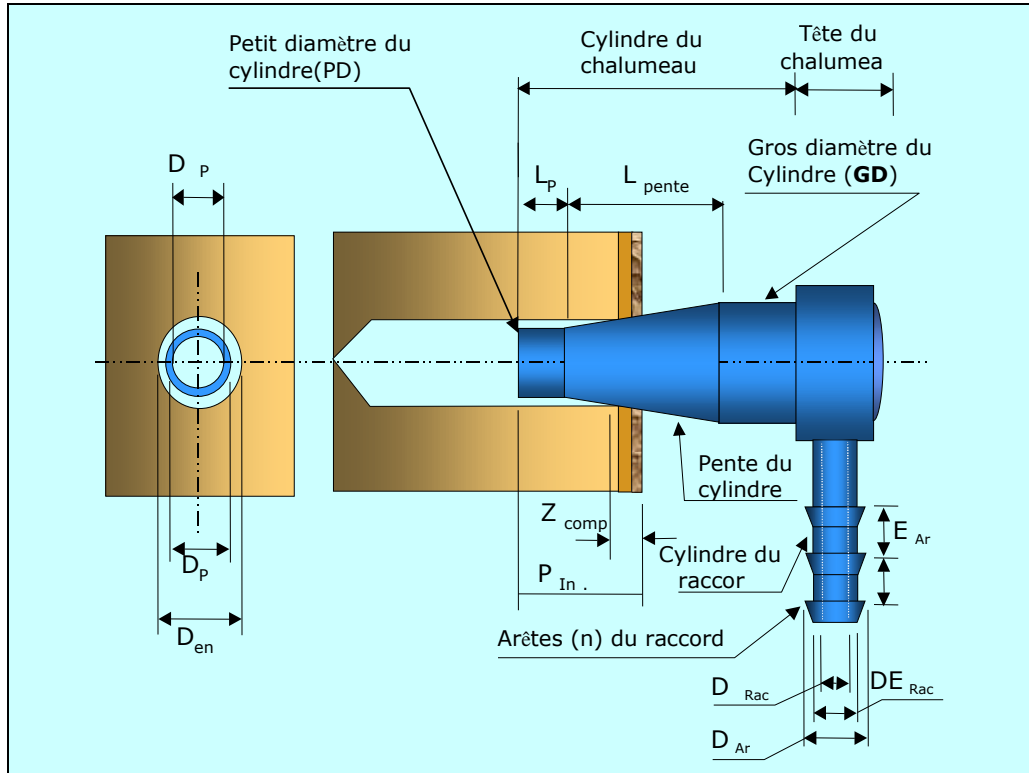


Figure 5 : Le chalumeau dans l'entaille  
 Source : CTTA, Centre Acer

### Le système de tubulure

L'ensemble du système de tubulure transporte le vide de la station de pompage jusqu'aux entailles. Un plan d'installation prévoit une couverture efficace de l'érablière en considérant la densité des entailles, les pentes du terrain et les distances à couvrir. Ces données servent à choisir le bon diamètre des tuyaux et les stations de pompage nécessaires. On peut se référer à la publication « **Cahier de transfert technologique en acériculture** », également disponible au CRAAQ, ou consulter ou mandater un conseiller acéricole disponible pour faire la planification de son système de collecte.

Les unions, tés, tés en selle doivent provenir de la même compagnie que les tuyaux. Il n'existe pas de standard portant une garantie d'utilisation avec ceux d'une autre compagnie. Quelques millièmes de différence de diamètre créent des pertes de vide inutiles.

À un niveau de vide de 20 pouces de mercure, toute insertion d'un volume d'air ( $1 \text{ pi}^3$ ) à pression atmosphérique occupe 3 volumes d'espace ( $3 \text{ pi}^3$ ) à l'intérieur du système de tubulure. Ce volume d'air devient 6 volumes ( $6 \text{ pi}^3$ ) si le niveau de vide est à 25 pouces de mercure. Ces volumes d'air transigent dans les collecteurs avant d'être pompés par la pompe à vide. La pompe à vide travaillera 2 fois plus pour la même fuite si le niveau de vide est à 25 pouces au lieu de 20.

On peut comparer les fuites importantes sur le réseau de collecte aux gens le matin qui veulent tous passer en même temps sur l'autoroute. Le collecteur devient congestionné par le trop grand volume d'air qui essaie d'entrer dans le réseau de collecte. Sur l'autoroute le matin, même si on conduit une auto neuve équipée d'un moteur puissant, on avance à la même vitesse que les vieux tacots avec de très petits moteurs. Par comparaison, l'ajout de pompes à vide (HP) ne donne rien à l'entaille si les fuites ne sont pas corrigées.

Le délai de réponse pour transporter ces volumes d'air à la pompe à vide crée des pertes de charge et abaisse le niveau de vide à l'entaille, peu importe la puissance des pompes à vide collectées sur le réseau. L'air raréfié dans les tubes collecteurs et dans les latéraux agit comme un élastique mou. Plus il y a de fuites sur le réseau de collecte plus l'élastique devient mou; même si on tire fort sur l'élastique on n'arrivera pas à faire transférer le niveau de vide à l'autre bout du collecteur. Le secret du bon fonctionnement du réseau de collecte sous vide réside dans la prévention des fuites par un bon design du système et par leur correction rapide en saison de production.

### **Les transvideurs et les répartiteurs de vide**

Une attention particulière doit être apportée aux transvideurs et aux répartiteurs de vide. Les couverts, entrées de collecteurs, manomètres, valves, attaches rapides et autres accessoires demandent une vérification quotidienne de leur étanchéité.

L'entreprise acéricole qui vise les meilleurs rendements de ses peuplements d'érables possède un programme quotidien de correction des fuites en érablière. Le rendement provient du boisé pas de la cabane. Les heures de travail passées au boisé pour corriger les fuites doivent être priorisées. Référence : Vidéo CRAAQ «Vérification du niveau de vide lors de la coulée».

## Pompe à vide

Il existe 4 types de pompe à vide utilisées en acériculture. Chacune de ces pompes possède ses propres caractéristiques et limites.

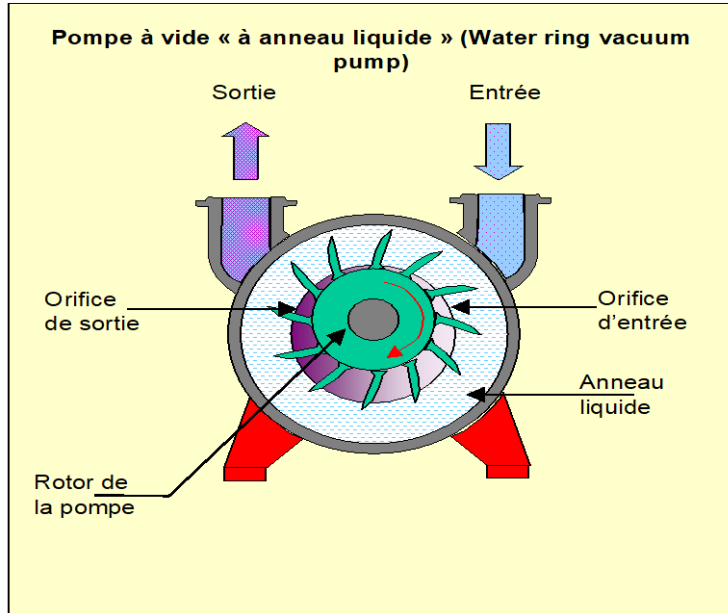


Figure 6 : Pompe à vide à anneau liquide

Source : CTTA, Centre Acer

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pompe à anneau liquide simple stage</li> <li>• 5 HP, 3 800-5 000 \$</li> <li>• Débit de pompage d'air à pression atmosphérique</li> <li>• 37 à 43 pi<sup>3</sup>/min à 15 po Hg</li> <li>• 13 à 15 pi<sup>3</sup>/min à 24 po Hg</li> <li>• Eau à 15°C, l'air à 20°C</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Robuste, industrielle, silencieuse et sans vibration</li> <li>• Longue durée de vie</li> <li>• Faible coût d'entretien, et écologique</li> <li>• Maintient sa capacité jusqu'à 24 po Hg <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Les modèles de 7,5 HP et plus peuvent pomper jusqu'à 26 po Hg.</li> </ul> </li> <li>• Demande un réservoir d'eau avec de l'eau douce sans présence importante de minéraux</li> <li>• Bris en cas de gel (local chauffé)</li> <li>• Si l'eau plus de 15° C (exemple 35°C, 24 po Hg réduction de 21 % du débit)</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pompe à anneau liquide à double stage</li> <li>• 5 HP 5 500-6 500 \$</li> <li>• Débit</li> <li>• 18,5 pi<sup>3</sup>/min à 15 po Hg</li> <li>• 8,8 pi<sup>3</sup>/min à 24 po Hg (Voir figure 6)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mêmes caractéristiques que la pompe simple stage</li> <li>• Permet un niveau de vide plus élevé entre 26 po Hg et 28 po Hg</li> <li>• Conçue pour pomper à haut niveau de vacuum</li> <li>• Faible débit à faible niveau de vacuum</li> </ul>

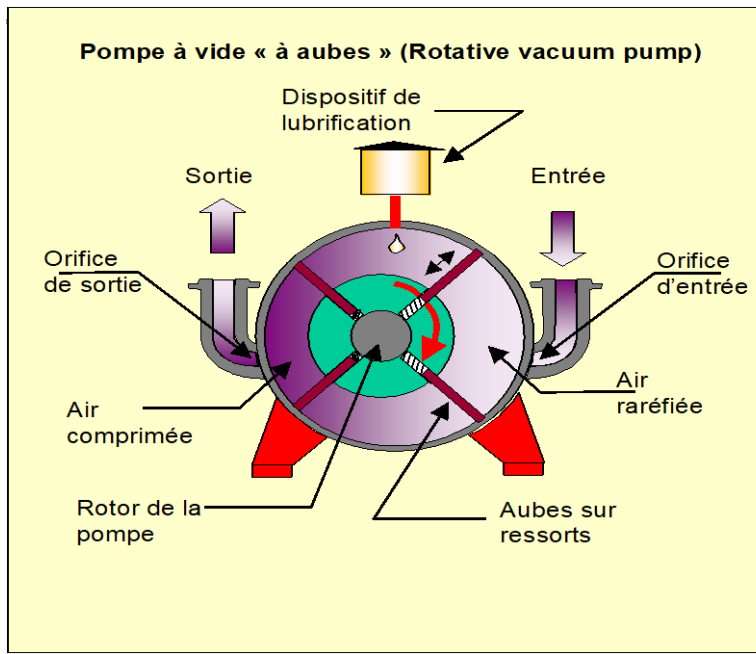
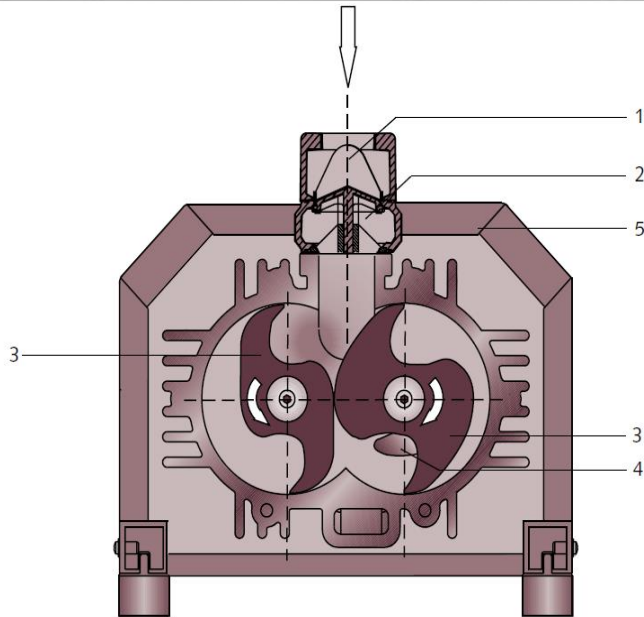


Figure 7 : Pompe à vide à huile

Source : CTTA, Centre Acer

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pompe à huile</li> <li>• 5 HP 5 000-6 000 \$</li> <li>• Débit de pompage d'air à pression atmosphérique</li> <li>• 47-60 pi<sup>3</sup>/min à 15 po Hg</li> <li>• ? ? à 24 po Hg</li> <li>• Température du corps de la pompe à 20°C</li> <li>• (Voir figure 7)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plus simple d'utilisation mais plus dispendieuse à l'achat que la pompe à anneau liquide</li> <li>• Peut être entretenue par les techniciens d'équipement laitier</li> <li>• Conçue pour les systèmes de traite fonctionnant à 15 po Hg quelques heures par jour</li> <li>• Bruyante</li> <li>• Récupérateur d'huile exigé (écologie)</li> <li>• Refroidisseur d'huile permet de maintenir la capacité de pompage</li> <li>• Niveau de vide maximum sans risque de bris de 21 à 23 po Hg <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Au-delà de ce niveau de vide, (<math>\geq 21</math> po Hg) il faut vérifier avec la compagnie qui vend ces équipements</li> </ul> </li> </ul>
--	--





- 1 Bride d'aspiration
- 2 Clapet anti-retour
- 3 Becs
- 4 Refoulement
- 5 Capot d'insonorisation

Figure 8 : Pompe à vide à becs rotatifs  
 Source : Compagnie Busch

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pompe à vide à becs rotatifs (Busch)</li> <li>• 5,4 HP 7 000-8 000 \$</li> <li>• Débit de pompage d'air à pression atmosphérique</li> <li>• 47,5 pi<sup>3</sup>/min à 15 po Hg</li> <li>• 15,2 pi<sup>3</sup>/min à 24 po Hg</li> <li>• à 20°C</li> <li>•</li> <li>• (Voir figure 8)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aucun fluide nécessaire</li> <li>• Aucun rejet</li> <li>• Très silencieuse</li> <li>• Faible besoin d'entretien</li> <li>• Industrielle et conçue pour fonctionner en continu</li> <li>• Rotation sans contact ni frottement</li> <li>• Capacité de pompage non influencée par la température d'un liquide</li> <li>• Maintient sa capacité de pompage jusqu'à 24 po Hg et peut maintenir des vides jusqu'à 26-28 po Hg selon les modèles utilisés</li> <li>• Économie d'énergie vu qu'il n'y a pas de liquide à pomper ou à déplacer dans la pompe</li> </ul>
--	---

La chaleur du corps des pompes vides est un ennemi du débit. Souvent les entreprises acéricoles ont de la difficulté à maintenir le niveau de vide de consigne lorsque la température de l'air ou la température de l'eau pour les pompes à anneaux liquide se réchauffe dans la station de pompage. Certaines entreprises utilisent avec succès des ventilateurs **avec thermostat** pour refroidir directement le corps des pompes à vide. Avec cette pratique elles évitent de perdre entre 10 à 50 pourcent du débit des pompes causé par l'excès de chaleur. Il est moins dispendieux à l'achat et en frais d'électricité de faire tourner un ou deux petits ventilateurs de ¼ de HP que de faire tourner une deuxième pompe à vide de 5 ou 10 HP.

## **Résultats de recherche récents**

Les chercheurs T.R. Wilmot, T.D. Perkins et A.K. Van den Berg du Proctor Maple Research Center ont ainsi vérifié l'impact du niveau de vide sur le volume de sève produit, le contenu chimique de la sève, ainsi que le dommage aux arbres que pourrait infliger un haut niveau de vide tel qu'utilisé aujourd'hui.

La recherche était effectuée en 2004 sur le site du centre de recherche dans une érablière située à 1 400 pieds d'altitude à Underhill au Vermont. Trente arbres en santé d'un diamètre moyen de 19 centimètres ont été choisis. De petits arbres afin de faciliter la dissection, car les arbres ont été abattus en 2005 à la fin du projet. Les arbres ont été divisés en 6 groupes de cinq arbres et chacun des groupes s'est vu attribuer un niveau de vide différent soit de 15, 18, 21, 23, et 25 pouces, et un groupe témoin utilisant le système par gravité. Avec une pompe à vide refroidie à l'huile, on créait un niveau de vide à 25 pouces de mercure au départ. Pour chacun des groupes, un régulateur de vide se chargeait de ramener le vide au niveau fixé par le protocole. Chaque arbre était équipé d'un réservoir de 12 litres avec lequel on pouvait mesurer et échantillonner la sève.

Chaque arbre a été entaillé du côté ouest avec un chalumeau 19/64. La pompe à vide démarrait à l'aide d'un système automatique aussitôt que la température était propice. La récolte de sève s'est échelonnée entre le 2 mars 2004 et le 19 avril 2004. Des échantillons de sève ont été prélevés quatre fois durant la saison entre le 26 mars et le 13 avril pour des analyses chimiques poussées.

## **Les résultats**

Le volume total de sève récolté par entaille a varié de 19 litres pour une des entailles par gravité à 124 litres pour une des entailles à 25 pouces de vide. En considérant la moyenne de rendement en sève des cinq arbres de chacun des groupes, on a pu établir une corrélation entre le niveau de vide et le volume de sève récolté. Plus le vide est élevé, plus le rendement en sève augmente. Ce résultat concorde avec les expériences antérieures.

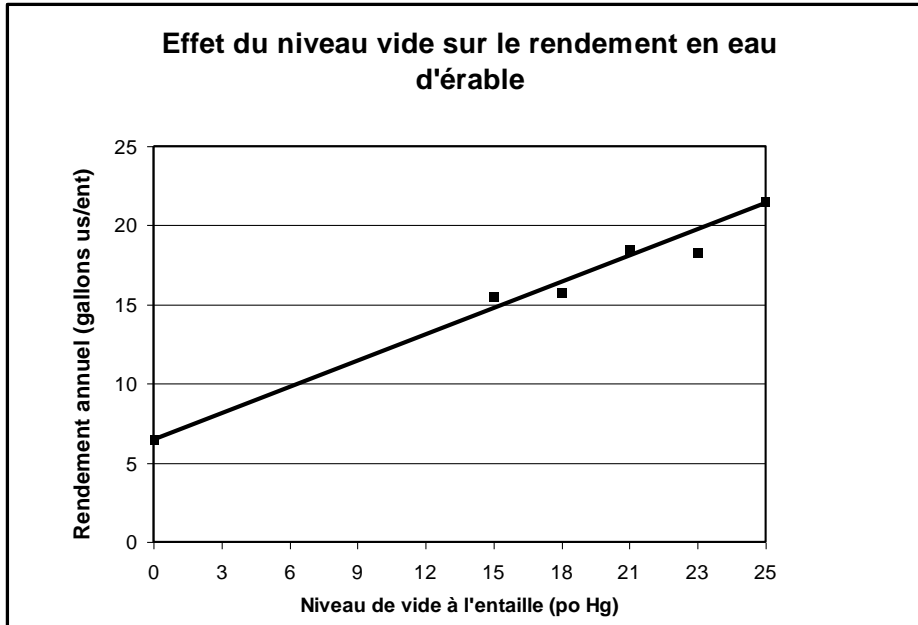


Figure 9 : Relation entre le vide et le rendement en sève : Chaque point représente la moyenne des cinq arbres composant le groupe

Source : Wilmot et Perkins, Proctor Maple Research Center, UVM

Il n'y a pas de lien significatif entre le contenu en sucre et le niveau de vide. Autrement dit, la sève n'est pas diluée par un niveau de vide supérieur.

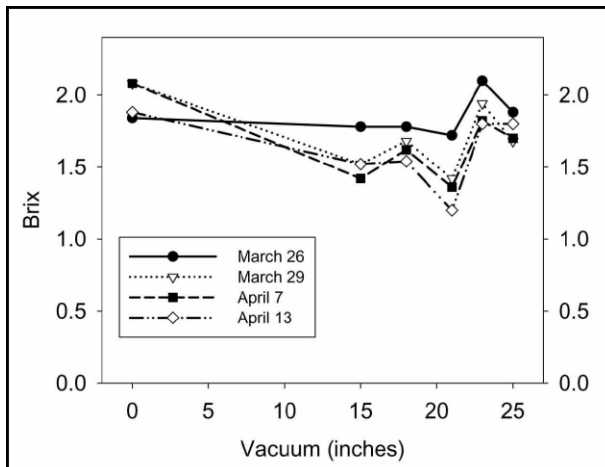


Figure 10 : Relation entre le vide et la concentration en sucre de la sève. Une donnée mesurée à quatre occasions durant la saison de récolte

Source : Wilmot et Perkins, Proctor Maple Research Center, UVM

Le contenu de la sève en sucre a varié naturellement au cours de la saison, passant de 1,1 à 2,475 pourcent. L'échelle de pH a varié de 5,63 à 8,45. La sève devenant plus acide vers la fin de la saison, il n'y a pas de lien avec le niveau de vide. Exemple : moyenne du pH au 26 mars, 7,37, et au 13 avril, 6,42.

## Composition minérale

On observe une certaine variabilité du contenu minéral. Ces résultats ne sont pas considérés comme significatifs.

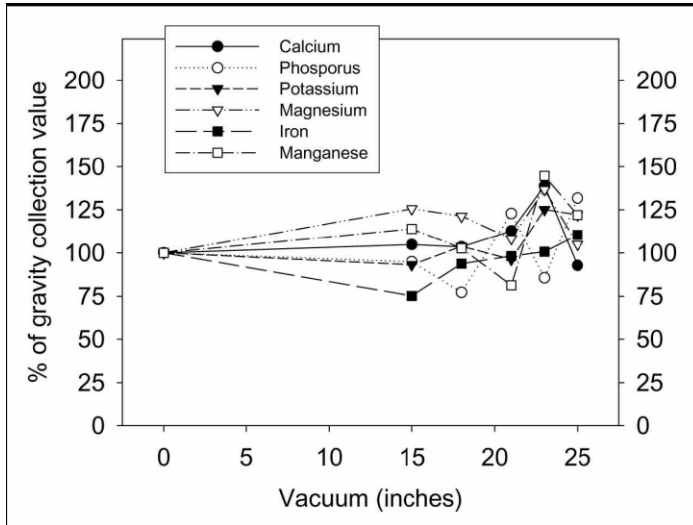


Figure 11 : Pourcentage de variation dans la sève de la concentration de différents minéraux selon le niveau de vide en fonction de la concentration observée dans la sève récoltée par gravité

Source : Wilmot et Perkins, Proctor Maple Research Center, UVM

## Bois compartimenté

La mesure du volume de bois compartimenté a permis de constater que les résultats moyens de chaque groupe ont varié dans un ordre de grandeur très rapproché, ce qui n'est pas significatif. Dans le groupe d'érables exploité à 18 pouces de mercure, on a mesuré le plus faible volume de bois compartimenté. Le groupe exploité à 23 pouces de mercure a pour sa part présenté le plus important volume de bois compartimenté. Celui de 25 pouces de mercure a présenté le deuxième plus faible volume. En conclusion, le niveau de vide n'a pas d'effet sur le volume de bois mort.

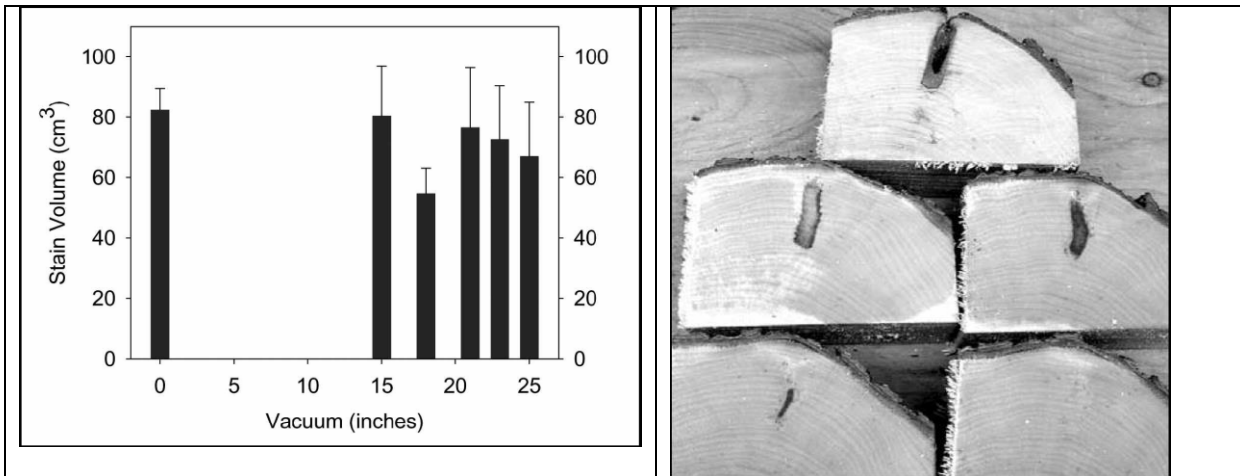


Figure 12 : Relation entre le niveau de vide et le volume de bois compartimenté développé par la blessure de l'entaille. Chaque barre représente la moyenne des cinq arbres pour chacun des groupes testés

Source : Wilmot et Perkins, Proctor Maple Research Center, UVM

Cette recherche a permis de confirmer que l'usage **d'un niveau de vide élevé à l'entaille (pas à la station de pompage) est en apparence profitable pour l'acériculteur**. Elle lui permet de récolter davantage de sucre à partir d'une entaille sans en affecter la qualité de la sève et la pérennité de l'exploitation. Toutefois, il serait intéressant de mesurer l'impact d'un plus grand prélèvement de sucre. Ce type de recherche est très difficile à mener compte tenu du fait qu'il faut établir le bilan de la biomasse complète de l'arbre (des racines à la cime), ce qui n'est pas une mince tâche. Certains estiment que l'on prélève entre 1 et 10 % des réserves en sucre de l'érable. Est-ce peu ou trop? L'avenir nous le dira. On peut se rassurer en se disant qu'actuellement aucune observation d'érablières sur le terrain ne permet de penser que l'utilisation du vide à un niveau élevé mène à un dépérissement des érables.

Il faudra toutefois encourager les chercheurs à approfondir nos connaissances afin de mesurer davantage l'impact sur l'érable, de la récolte de sève. La nature est complexe, ne l'oublions pas!

### Conclusion

Avoir un vide de 25 pouces de mercure à la station de pompage est inutile si le système de tubulure, les unions, les tés et les chalumeaux dans les entailles ne sont pas conçus et gérés de façon à maintenir ce niveau de vide sur tout le réseau. Ce qui compte d'un point de vue économique, c'est le niveau de vide dans l'entaille. Ce dernier est responsable de l'augmentation du rendement. On ne peut pas compenser les fuites du réseau par l'ajout de pompes à vide en raison du manque d'étanchéité des systèmes de collecte ou en raison de leur mauvaise gestion.

Selon les rendements en eau obtenus au centre Proctor et selon les expériences des années 70, une augmentation du niveau de vide de 1 pouce de mercure à l'entaille devrait produire entre 1 et 2,7 litres additionnels d'eau d'érable par année. Le tableau suivant donne un aperçu des rendements additionnels par 1 000 entailles en supposant une augmentation de 1,5 litres à l'entaille par pouce de mercure additionnel à l'entaille.

L'augmentation peut être plus ou moins selon les conditions de la saison de production et selon l'historique de production de l'érable.

Tableau 1: Effet de l'augmentation du niveau de vide à l'entaille sur le rendement en eau d'érable et en sirop pour une érable moyenne<sup>1</sup>

Vide additionnel à l'entaille en pouces de mercure	Volume annuel additionnel en litres d'eau d'érable à 2° Brix pour chaque 1 000 entailles	Nombre de livres de sirop additionnelles
+1 po	1 500	100
+2 po	3 000	200
+3 po	4 500	300
+4 po	6 000	400
+5 po	7 500	500

L'augmentation du niveau de vide au-delà de 21 pouces de mercure à la station de pompage peut être payante si l'entreprise acéricole possède :

1. Une technique d'entaillage parfaite et le personnel pour l'exécuter parfaitement
2. Un système de collecte bien planifié et étanche qui transmet ce niveau de vide à tous les trous d'entaille.
3. Un programme quotidien de correction des fuites et de suivis du réseau en saison de production.
4. Le personnel compétent et suffisamment d'employés pour exécuter le point 3
5. Des pompes à vide ayant la capacité de travailler à plus de 20 pouces de mercure.  
À vérifier avec votre manufacturier de pompe à vide.

Il est inutile d'investir dans le point 5 si les 4 points précédents ne sont pas respectés.

Raymond Bernier, ingénieur  
expert de référence en acériculture  
MAPAQ Outaouais

André Boucher, technicien agricole,  
conseiller acéricole  
MAPAQ Laurentides

<sup>1</sup> Érable avec un taux de croissance moyen et un peuplement en bonne santé. Le rendement varie d'une saison à l'autre. L'augmentation peut être plus ou moins selon les conditions de la saison de production et selon l'historique de production de l'érable.

## Références

*Wilmot, T.R., Perkins T.D., Van der Berg, A.K. Vacuum Sap Collection : How High Or Low Should You Go. Proctor Maple Research Center. University of Vermont*

*Russell S. Walters and H. Clay Smith. Sugar Maple Sap Volume Increases As Vacuum Level Is Increased. USDA Forest Service Research. Note- 213. 1975. 4 p.*

*Morrow, Robert R. Natural Vacuum And Flow Of Maple Sap. New York's Food and Life Science Bulletin, No. 14. Cornell University, Ythaca, New York. 1975. 18 p.*

*Allard, Gaston. Cours acéricole Université Laval. 2000. diapos 50-55*

*Allard, Gaston. La modernisation des techniques d'entaillage : Utilisation d'un chalumeau à diamètre réduit. Présentation Deschambault. Centre Acer. 1998. diapos11-30*

*Cahier de transfert technologique en acériculture, CTTA Centre ACER*

*Lapierre, Donald et Goulet, Jean-François. Les équipements Lapierre inc. Informations techniques et verbales*

*Fortina, Marc. Busch Vacuum Technics. Informations verbales.*

*Busch, Feuillet techniques - Pompes à vide à crochets rotatifs*

*Sites Web :*

- *Delaval.ca.*
- *Gea-farmtechnologies.com (WesfaliaSurge)*
- *Sihi-pumps.com*
- *Busch.ca*
- *CDL--Dallaire.com*
- *Dominiongrimm.ca*
- *ELapierre.com*