



Centre de recherche, de développement et de transfert technologique acéricole inc.

Siège social et station expérimentale
142, Rang Lainesse
Saint-Norbert d'Arthabaska
Québec G0P 1B0
Téléphone : (819) 369-4000
Télécopieur : (819) 369-9589

RAPPORT FINAL

**Évaluation de l'efficacité de l'assainisseur LACTOL
sur la contamination microbienne du système de
collecte de la sève d'érable**

Luc Lagacé, Marie-lou Deschênes, Jessica Houde, Stéphane Corriveau et Maxime Beaudoin

Cette information ne peut pas être utilisée, reproduite ou transmise sans l'autorisation écrite du Centre ACER, à moins que ce ne soit pour usage personnel et non commercial. Lorsque de l'information issue de ce rapport est utilisée, reproduite ou transmise à une tierce personne, pour toute fin autorisée, elle doit l'être dans son intégralité.

RÉSUMÉ

Des essais en érablière en 2015 et 2016 ont été effectués afin d'évaluer l'efficacité du LACTOL dans l'assainissement du système de collecte de la sève d'érable. Les résultats obtenus ont permis de constater que le LACTOL est efficace à réduire significativement le niveau de contamination microbienne du système de collecte et à maintenir celle-ci à un niveau faible sur une période prolongée (7 mois). Le LACTOL offre donc des résultats pour le contrôle de la contamination microbienne, comparables à ceux de l'alcool isopropylique (témoin) et supérieurs à l'eau de Javel. Quant à la présence de résidus de LACTOL, des concentrations mesurables en ingrédients actifs ont été identifiées dans la sève (acide lactique et alcool isopropylique) et le sirop (acide lactique et ammoniums quaternaires) provenant de la première coulée printanière seulement (environ 2L de sève / entaille). Pour les jours de coulée subséquents, les teneurs en acide lactique, alcool isopropylique et ammoniums quaternaires étaient revenues à un niveau normal. Ces résultats démontrent la performance du LACTOL ainsi que la nécessité de rincer le système de collecte de la sève ayant été assainis à l'aide de ce produit en jetant la première coulée afin d'éliminer les résidus potentiels.

TABLE DES MATIÈRES

RÉSUMÉ.....	iii
TABLE DES MATIÈRES	iv
LISTE DES TABLEAUX ET FIGURES	v
MISE EN CONTEXTE	1
OBJECTIFS.....	2
MATÉRIEL ET MÉTHODES.....	2
RÉSULTATS ET DISCUSSION	4
Évaluation préliminaire de l'efficacité de l'assainissement.....	4
Évaluation finale de l'efficacité de l'assainissement	5
Évaluation de la présence de résidus de LACTOL	7
CONCLUSION.....	10
REMERCIEMENTS.....	11
BIBLIOGRAPHIE	11

LISTE DES TABLEAUX ET FIGURES

Tableau 1. – Description du système de l'érablière du Centre ACER utilisé en 2015 et 2016	3
Figure 1. Évaluation préliminaire de la contamination microbienne des surfaces du système de collecte de la sève avant l'assainissement et après une courte période (10 jours) suivant l'assainissement.....	4
Figure 2. Évaluation finale de la contamination microbienne des surfaces du système de collecte de la sève après une période prolongée (7 mois) suivant l'assainissement. Les lettres différentes sur les moyennes indiquent une différence significative ($p < 0.05$).	6
Tableau 2. – Concentration résiduelle en alcool isopropylique, acide lactique et ammoniums quaternaires des échantillons de sève et de sirop d'érable provenant respectivement des systèmes de collecte traités au LACTOL et à l'AIP (témoin).....	7
Tableau 3. – Caractéristiques sensorielles des sirops d'érable provenant respectivement des systèmes de collecte traités au LACTOL et à l'AIP (témoin).....	9

MISE EN CONTEXTE

Le présent projet visait à étudier l'efficacité de l'assainisseur LACTOL pour le contrôle de la contamination microbienne du système de collecte de la sève d'érable. Le LACTOL est un assainisseur reconnu dans le domaine alimentaire pour le maintien de la salubrité des surfaces en contact avec les aliments. C'est un produit liquide à utiliser sans dilution par pulvérisation ou trempage des surfaces dans les usines alimentaires suivi d'une étape d'évaporation avant de les mettre en contact avec les aliments. Le fabricant du LACTOL, Constant America Inc., détient d'ailleurs une lettre de non objection de la part de l'agence canadienne d'inspection des aliments pour son utilisation dans les établissements de transformation comme assainisseur des surfaces dures entrant en contact avec les aliments ainsi que des mains. Le LACTOL est composé d'alcool isopropylique, d'acide lactique et d'ammoniums quaternaires utilisés comme ingrédients actifs.

De son côté, le système de collecte de la sève d'érable est sujette à la contamination microbienne durant la période de collecte printanière de même que durant la saison morte. Cette contamination microbienne est caractérisée par le développement d'une multitude d'espèces de bactéries, levures et moisissures qui colonisent le système de collecte de la sève sous forme de biofilms (Lagacé et al., 2004, 2006a; Filteau et al., 2010, 2011, 2012). Ce biofilm confère aux microorganismes, une certaine forme de protection contre les conditions arides de l'environnement et les agents antimicrobiens, ce qui rend difficile le contrôle absolu de cette contamination dans le système de collecte de la sève (Lagacé et al., 2006b). Certains autres facteurs dont le type d'installation, la durée d'utilisation, l'usure et autres contraintes font en sorte qu'il est également difficile d'appliquer un traitement efficace et durable d'assainissement du système. Cette contamination microbienne du système pourra donc avoir certains effets néfastes sur la qualité de la sève et dans une certaine mesure, une influence sur la quantité de sève qui pourra être récoltée (Lagacé et al. 2002, Morselli et Whalen, 1991).

Depuis quelques années, l'assainissement du système de collecte de la sève s'effectue à l'aide d'une solution commerciale d'alcool isopropylique à 70% (AIP). Cette méthode a été proposée par les acériculteurs et évaluée par le Centre ACER afin de constater son efficacité à contrôler la contamination microbienne du système (Lagacé, 2011). Un guide décrivant étape par étape la marche à suivre pour appliquer la méthode d'assainissement est maintenant disponible pour les acériculteurs (St-Pierre et al., 2014). Au-delà de son efficacité, les acériculteurs voient

beaucoup d'avantages à utiliser cette méthode d'assainissement. La simplicité d'application est probablement l'avantage pratique le plus important pour ceux-ci. En contrepartie, les acériculteurs doivent déboursier un coût significativement supérieur pour l'assainissement du système, ce qui n'était pas le cas antérieurement avec la méthode à l'hypochlorite de sodium. De plus, l'utilisation de l'AIP implique certaines contraintes quant aux conditions sécuritaires de manipulation et d'entreposage d'un liquide inflammable. Conditions pouvant être difficiles à respecter dans les érablières dépendamment des installations et de certains éléments particuliers à cette production agricole.

OBJECTIFS

Objectif général du projet

Évaluer l'efficacité du produit LACTOL pour le contrôle de la contamination microbienne du système de collecte de la sève d'érable ainsi que son potentiel d'application en acériculture.

Objectifs spécifiques

1. Dans un dispositif de récolte de la sève d'érable en érablière, comparer la contamination microbienne des surfaces avant et après assainissement avec le produit LACTOL en ayant comme témoin l'AIP à 70%
2. Dans ce même dispositif, évaluer la concentration résiduelle de LACTOL (éléments actifs) dans la sève et le sirop de début de saison comparativement à ceux de milieu de saison et ceux provenant de surfaces traitées à l'AIP

MATÉRIEL ET MÉTHODES

Description et opération des systèmes

Afin de contrôler la variabilité de la contamination microbienne naturelle des systèmes de collecte de la sève, un dispositif contrôlé a été utilisé. Ce dernier possédait le même type de tubulure et la même installation sur les mêmes arbres pour le traitement que pour le témoin. Ce dispositif a été opéré de façon similaire pour le traitement et le témoin dans l'érablière du Centre ACER à St-Norbert d'Arthabaska en 2015 et 2016 afin de tenir compte de la variation liée aux conditions environnementales (Tableau 1). Ce dispositif a été opéré avec un haut niveau de vide (28 po Hg à la pompe) et un contrôle de l'étanchéité tout au long de la saison de coulée.

Tableau 1. – Description du système de l'érablière du Centre ACER utilisé en 2015 et 2016

DISPOSITIF DU CENTRE ACER						
Système de l'érablière de St-Norbert d'Arthabaska						
Lignes appariées	Chalumeau	Chute et latéraux	Nb arbres	Nb d'entailles	DHP (cm) Moy	Installation
LACTOL	Santé 19/64 usagé	5/16 usagés	132	132	53	Conventionnel
Témoin (AIP)	Santé 19/64 usagé	5/16 usagés	132	132	53	Conventionnel

Le produit LACTOL a été appliqué dans le système suite à la saison de récolte 2015 selon la procédure utilisée pour l'AIP (St-Pierre et al. 2014). Ainsi, 15 ml de produit par entaille a été utilisé de même que 2 litres par 1000 pieds de tube collecteur, accompagné de 2 passages d'éponges dans ce même tube. L'application du produit a été effectuée à l'aide du dispositif LS Bilodeau utilisant une seringue doseuse branchée à un réservoir de type sac à dos. La même procédure a été employée pour le produit témoin, l'AIP à 70%. En 2016, les mêmes systèmes ont été opérés de la même façon afin de recueillir des échantillons de sève et de sirop et déterminer la présence ou non de résidus d'assainisseur. Les échantillons de sève ont été récoltés sur les 2 systèmes pour les 4 premières journées de la coulée 2016 ainsi que pour une autre journée au 1/3 de la saison. Des échantillons de sirop correspondant ont été produits de façon « batch » sur une plaque chauffante au Centre ACER selon la procédure standard en vigueur, à partir de la sève concentrée par membrane à 12°Brix.

Évaluation de la contamination microbienne du système de collecte

La contamination microbienne des surfaces internes du système a été évaluée en mesurant le niveau d'ATP en bioluminescence à l'aide du système SURE II (Hygiena). Les mesures ont été prises dans un premier temps avant l'assainissement suite à la récolte 2015 afin de constater l'état de contamination avant traitement. Des mesures ont suivi après l'assainissement sur un nombre restreint de surfaces traitées et témoins après une courte période (10 jours) suivant l'assainissement au printemps 2015. Ces dernières ont été effectuées sur les latéraux (5) et chalumeaux (5) seulement. Par la suite des mesures ont été effectuées à 10 reprises pour chaque localisation du système soit : le chalumeau, la chute, le latéral et le collecteur principal. Ces dernières mesures ont été réalisées après une période prolongée post-assainissement soit, à l'automne (novembre 2015) pour les lignes traitées au LACTOL (Traitement) ainsi que celles traitées à l'AIP 70% (Témoin). Les valeurs moyennes de contamination obtenues pour le témoin

et le traitement ont été calculées et comparées entre-elles à l'aide de l'analyse statistique ANOVA et du test de Duncan au seuil α de 0.05 (XLSTAT 2015).

Évaluation de la teneur en résidu de LACTOL dans la sève et le sirop d'érable

Des analyses ont été réalisées sur les échantillons de sève et sirop récoltés à la saison 2016. Ceci dans le but de détecter la présence de résidus d'alcool isopropylique, d'acide lactique et d'ammoniums quaternaires les principaux ingrédients actifs du LACTOL. L'alcool isopropylique a été analysé par GC-MS (ACER) tandis que l'acide lactique a été analysé par HPLC-PDA (ACER) et les ammoniums quaternaires par LC-MS (Centre de Spectrométrie de masse, Département de chimie, Université de Montréal). De plus, des analyses sensorielles portant sur la couleur et la saveur du sirop ont été réalisées afin de comparer les échantillons provenant des lignes traitées au LACTOL à ceux des lignes traitées à l'AIP selon les standards de l'industrie.

RÉSULTATS ET DISCUSSION

Évaluation préliminaire de l'efficacité de l'assainissement

À la saison 2015, le système de collecte de la sève d'érable du Centre ACER a été utilisé en situation normale d'opération afin que celui-ci se contamine au même titre qu'un système commercial de récolte de la sève.

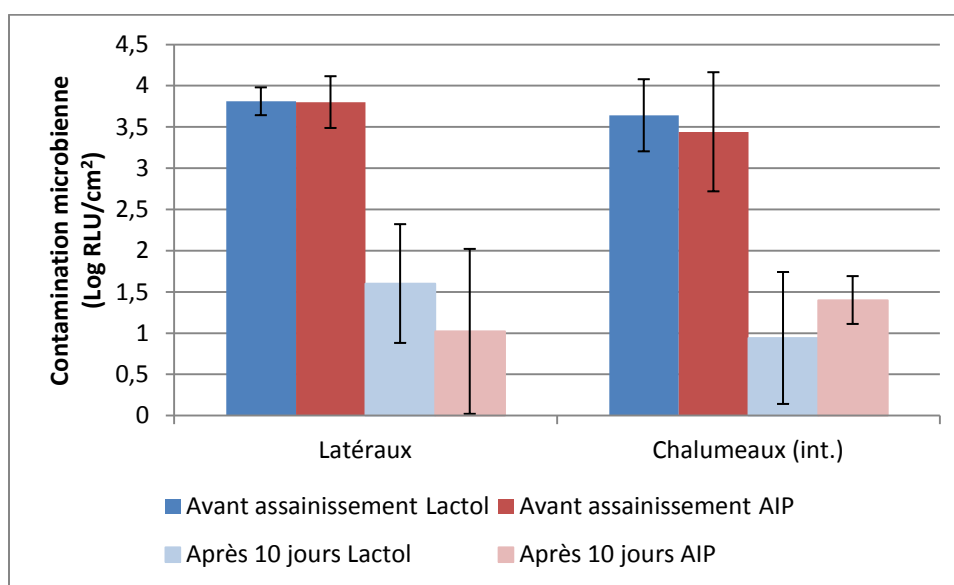


Figure 1. Évaluation préliminaire de la contamination microbienne des surfaces du système de collecte de la sève avant l'assainissement et après une courte période (10 jours) suivant l'assainissement.

La Figure 1 montre d'ailleurs le niveau de contamination microbienne de quelques composantes du système (latéraux et chalumeaux) pour les lignes témoins (AIP) et traitement (LACTOL) à la fin de la saison de récolte et avant l'assainissement. De manière plus complète, la Figure 2 montre ce niveau de contamination microbienne avant l'assainissement pour l'ensemble des composantes du système. Selon les résultats obtenus, la contamination microbienne du système au terme de la saison de coulée 2015 était relativement élevée pour l'ensemble des composantes du système. Elle se situait généralement entre 3.0 et 4.0 log RLU/cm². Un fait intéressant à constater est que la contamination microbienne avant assainissement était comparable pour les 2 lignes témoin (AIP) et traitement (LACTOL) de même que pour les composantes entre-elles ($p < 0.05$). Ce résultat est intéressant puisqu'il vient en quelque sorte valider l'opération uniforme du système pour les lignes témoin et traitement, permettant ainsi que la contamination s'y soit développée de manière comparable. Ceci vient également faciliter la comparaison des résultats suite au traitement.

Suite à la récolte de la sève, le traitement d'assainissement a été appliqué pour les lignes témoin (AIP) et traitement (LACTOL), tel que prévu par la procédure en vigueur dans l'industrie (St-Pierre et al., 2014). Comme le LACTOL est normalement efficace dans un délai de contact court avec la surface, des mesures ont été effectuées sur un nombre restreint de composantes du système afin de recueillir les premières données d'efficacité du produit. La Figure 1 permet de constater l'efficacité du LACTOL contre la contamination microbienne du système de collecte de la sève sur une période d'action relativement courte (10 jours). Sur cette Figure, on remarque que le LACTOL a permis de réduire la contamination microbienne des latéraux et l'intérieur des chalumeaux de manière évidente. Cette contamination passe en moyenne de 3.5 – 4.0 log RLU/cm² avant assainissement à 1.0 – 1.5 log RLU/cm² après 10 jours suite à l'assainissement. Un résultat comparable a aussi été obtenu pour l'AIP, produit de référence. Ces résultats se sont montrés encourageants et ont permis la poursuite du protocole afin de vérifier l'efficacité de l'assainissement à plus long terme.

Évaluation finale de l'efficacité de l'assainissement

Les particularités dans l'utilisation du système de collecte de la sève d'érable font en sorte que le traitement d'assainissement doit être efficace sur une longue période avant la remise en opération du système. Les produits à courte période d'action tel que l'hypochlorite de sodium offrent dans ce contexte, une efficacité limitée (Lagacé, 2011). Ceci oblige la vérification de

l'efficacité d'un assainisseur après une période prolongée suite à son application afin de valider celui-ci comme produit pouvant être utilisé en acériculture. La Figure 2 montre les résultats obtenus avant l'assainissement et après une période prolongée suite à l'assainissement. Les résultats indiquent que le LACTOL ainsi que l'AIP permettent de réduire significativement le niveau de contamination microbienne de l'ensemble des composantes (collecteur, latéraux, chutes et chalumeaux) du système après un contact prolongé. Selon les résultats, les niveaux faibles de contamination microbienne résiduelle obtenus avec le LACTOL pour les chalumeaux et les latéraux sont comparables à ceux obtenus pour le produit de référence (AIP). Ceux des chutes et du collecteur assainis au LACTOL sont cependant légèrement supérieurs à la contamination résiduelle pour ces mêmes composantes assainies avec l'AIP. Pour ces composantes, la réduction du niveau de contamination microbienne est tout de même significative par rapport au niveau initial de contamination (avant assainissement).

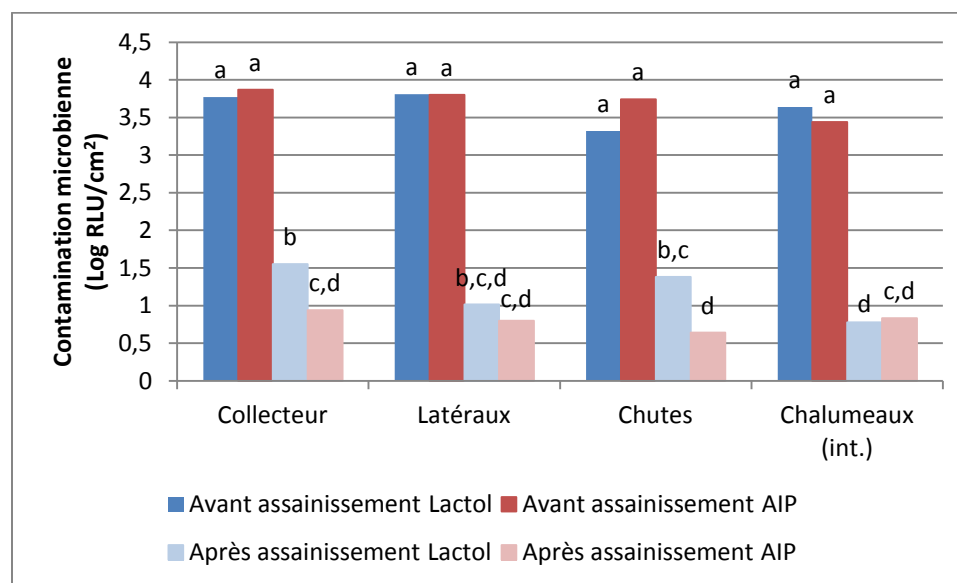


Figure 2. Évaluation finale de la contamination microbienne des surfaces du système de collecte de la sève après une période prolongée (7 mois) suivant l'assainissement. Les lettres différentes sur les moyennes indiquent une différence significative ($p < 0.05$).

Ces résultats démontrent que le LACTOL permet de réduire la contamination microbienne du système de collecte de la sève et de maintenir celle-ci à un niveau significativement plus bas sur une période prolongée. Ce produit semble donc posséder une efficacité comparable à celle de l'AIP lorsque la procédure d'assainissement en vigueur dans l'industrie est utilisée et supérieure à l'eau de javel (Lagacé, 2011). Au-delà de son efficacité, un produit d'assainissement doit par ailleurs démontrer qu'il ne laisse aucun résidu détectable dans le

produit fini suite à son utilisation. Il faut se rappeler que des résidus présents dans la sève ont le potentiel de se concentrer plusieurs fois à la fin dans le sirop d'érable.

Évaluation de la présence de résidus de LACTOL

Des analyses ont été effectuées en 2016 sur des échantillons de sève et de sirop d'érable provenant des systèmes assainis avec le LACTOL et l'AIP, produit de référence. Les analyses ont porté sur les résidus d'acide lactique, d'alcool isopropylique et d'ammoniums quaternaires qui sont les principaux éléments actifs du LACTOL. Le Tableau 2 montre les résultats obtenus de la concentration résiduelle en éléments actifs du LACTOL des échantillons de sève et de sirop provenant respectivement des systèmes traités au LACTOL et à l'AIP.

Tableau 2. – Concentration résiduelle en alcool isopropylique, acide lactique et ammoniums quaternaires des échantillons de sève et de sirop d'érable provenant respectivement des systèmes de collecte traités au LACTOL et à l'AIP (témoin)

Jour	Volume cumulé de sève par entaille (L)	Lignes traitées au LACTOL					Lignes traitées à l'AIP (témoin)			
		Alcool isopropylique		Acide lactique		Ammoniums quaternaires	Alcool isopropylique		Acide lactique	
		Sève (ppm)	Sirop (ppm)	Sève (ppm)	Sirop (ppm)		Sirop (ppm)	Sève (ppm)	Sirop (ppm)	Sève (ppm)
1 (rinçage)	2,1	252,6	<LQ	96,0	3222,3	23.5*	2502,1	<LQ	1,1	102,6
2	4,2	<LQ	<LQ	<LQ	23,7	<LQ	1,2	<LQ	<LQ	29,8
3	6,2	9,9	<LQ	3,9	150,5	<LQ	0,0	<LQ	<LQ	29,8
4	9,4	<LQ	<LQ	<LQ	33,0	<LQ	0,4	<LQ	<LQ	38,0
1/3-saison	28,5	<LQ	<LQ	<LQ	55,0	<LQ	0,0	<LQ	<LQ	46,0

Alcool iso, LQ de 0.1 ppm (sève et sirop). Acide lactique, LQ de 0.37 ppm (sève) et 1.85 ppm (sirop). Ammoniums quaternaires (QAC), LQ entre 0,005 et 0,437 ppm dépendant du QAC.

* Ammoniums quaternaires totaux

Les résultats du Tableau 2 montrent en premier lieu qu'aucun résidu d'alcool isopropylique n'a été retrouvé dans les échantillons de sirop provenant des lignes traitées au LACTOL et des lignes témoins et ce, même pour les échantillons du 1^{er} jour de coulée. Pour ce 1^{er} jour, des résidus d'alcool isopropylique ont toutefois été observés dans les échantillons de sève, notamment pour les lignes témoins traitées à l'AIP. Ces résidus volatils semblent s'être évaporés pour ne plus être détectables dans le sirop par la suite. Pour ce qui est des résidus d'acide lactique, ceux-ci ont été détectés avec une concentration relativement élevée dans les échantillons de sève et de sirop du jour 1 provenant des lignes traitées au LACTOL comparativement aux échantillons témoins. Comme l'acide lactique n'est pas un composé

volatil, les résidus de la sève se sont concentrés lors de la fabrication du sirop pour atteindre une concentration de plus de 3200 ppm. À partir du jour 2 par contre, les concentrations en acide lactique des échantillons provenant des lignes traitées au LACTOL sont revenues à la normale et comparables à celles du témoin. Une concentration naturelle moyenne en acide lactique du sirop de 98.7 ppm a déjà été évaluée et cette teneur naturelle pourrait atteindre jusqu'à 344.3 ppm selon la littérature (FPAQ, 2014). Il en a été de même pour les ammoniums quaternaires pour lesquels une concentration résiduelle a été mesurée dans le sirop du jour 1 provenant de la ligne traitée au LACTOL. Pour les autres jours de coulée par contre, aucun résidu d'ammoniums quaternaires n'a été mesuré dans le sirop. Ces résultats démontrent ainsi la nécessité d'utiliser le 1^{er} jour de coulée comme solution de rinçage du système afin d'éliminer les résidus de la sève et du sirop. Ceci est d'autant plus vrai pour le LACTOL qui contient des ingrédients actifs non volatils et donc plus susceptibles de laisser des résidus si le rinçage est insuffisant. Dans ce cas-ci, le volume de rinçage de la 1^{ère} journée de coulée correspond à environ un peu plus de 2L de sève par entaille. L'expérience nous montre cependant que le rinçage du système peut ne pas être toujours uniforme sur l'ensemble du réseau de tubulure, ce qui expliquerait que parfois de faibles concentrations en résidus peuvent surgir après le 1^{er} jour de coulée. Ce phénomène pourrait expliquer les faibles teneurs en alcool isopropylique et acide lactique de la sève au jour 3 pour les lignes traitées au LACTOL de même que celle de l'alcool isopropylique au jour 4 pour la sève des lignes traitées à l'AIP. Ceci ne semble par contre pas avoir eu d'impact sur la teneur en résidu dans les sirops (non détecté).

Afin de compléter l'évaluation, des analyses portant sur les caractéristiques sensorielles du sirop ont été effectuées sur les échantillons issus des lignes traitées au LACTOL et à l'AIP. Les résultats de ces échantillons sont comparés au Tableau 3. Les résultats obtenus au Tableau 3 montrent que l'échantillon de sirop du jour 1 provenant des lignes traitées au LACTOL comporte un défaut organoleptique associé à une acidité marquée du produit. Ceci coïncide avec la présence d'une concentration en résidus d'acide lactique relativement élevée dans ce même échantillon de sirop (Tableau 2).

Tableau 3. – Caractéristiques sensorielles des sirops d'érable provenant respectivement des systèmes de collecte traités au LACTOL et à l'AIP (témoin)

Jour	Lignes traitées au LACTOL				Lignes traitées à l'AIP (témoin)			
	Couleur		Évaluation organoleptique		Couleur		Évaluation organoleptique	
	(%T)	(classe)	(Code)	(Remarques)	(%T)	(classe)	(Code)	(Remarques)
1 (rinçage)	86,8	AA	√R4	Acidité	48,6	B	√	proche du vR4
2	75,5	AA	OK		68,1	A	√	
3	71,5	A	OK		63,1	A	√	Très léger
4	69,0	A	√	Très léger	69,0	A	√	
1/3-saison	72,5	A	√		71,8	A	√	

√ (crochet), sirop conforme avec une légère trace de goût indésirable sans pénalité financière. √R4, défaut de saveur non identifiable ou ensemble de mauvais goûts entraînant une pénalité financière. %T, % de transmission de la lumière à 560nm.

L'échantillon du jour 1 provenant des lignes traitées à l'AIP quant à lui, ne semble pas comporter de défaut marqué à part la présence d'une légère trace de goût indésirable (√). À partir du jour 2, la saveur pour les échantillons de sirop issu des lignes traitées au LACTOL semble être revenue à la normale et même légèrement supérieure à ceux des lignes traitées à l'AIP. Une difficulté technique mineure a fait en sorte que l'échantillon de sirop du jour 1 provenant des lignes traitées à l'AIP est sorti plus foncé que prévu. Ceci dit, la couleur des échantillons de sirop provenant des lignes traitées au LACTOL est comparable ou même supérieure à celle des échantillons de sirop témoin. Il faut mentionner que la convention de marché actuelle du sirop d'érable établie la même valeur financière aux classes de sirop AA, A et B. Sur cette base, la valeur qui serait attribuée aux sirops provenant des lignes traitées au LACTOL serait équivalente à celle des sirops témoins. Ces résultats renforcent donc la nécessité de jeter la sève correspondant au 1^{er} jour de coulée pour le rinçage du système de collecte et l'élimination des résidus potentiels d'assainisseur.

CONCLUSION

Les résultats obtenus lors de ces travaux ont montré l'efficacité du LACTOL pour l'assainissement du système de collecte de la sève d'érable se comparant à peu de choses près au produit de référence (AIP). Une réduction significative du niveau de contamination microbienne du système de collecte de la sève a été notée suite à l'utilisation du LACTOL. Un niveau faible de contamination a également été maintenu dans le système sur une période prolongée à l'aide de ce produit. Du point de vue de la contamination microbienne, le LACTOL semble donc offrir les mêmes avantages que le produit de référence (AIP). Pour ce qui est de la présence de résidus chimiques, certains ont pu être identifiés dans les échantillons de sève et de sirop de la 1^{ère} journée de coulée. C'est le cas des principaux ingrédients du LACTOL, l'acide lactique, l'alcool isopropylique et les ammoniums quaternaires qui ont été retrouvés à des concentrations mesurables dans les échantillons provenant des lignes traitées avec ce produit. À partir du jour 2, les concentrations de ces composés sont revenues à la normale et comparables à celles du témoin. Selon ces résultats, le rinçage du système de collecte de la sève en jetant la 1^{ère} coulée printanière s'avèrerait incontournable afin d'éliminer les résidus d'assainisseur. Le volume nécessaire de rinçage a été estimé dans ces travaux à environ 2L de sève par entaille. Ce volume pourrait cependant varier selon le type d'installation et d'érablière. À la lumière de ces résultats, le LACTOL offrirait une performance comme assainisseur qui est comparable à l'AIP en autant qu'un rinçage adéquat est effectué du système de collecte. Ce produit aurait par ailleurs l'avantage d'être moins coûteux selon le fournisseur et surtout d'avoir des propriétés d'inflammabilité moins élevées que l'AIP puisqu'il contient une concentration initiale plus faible en alcool isopropylique. Ceci pourrait s'avérer avantageux pour l'entreposage et la manipulation sécuritaire du produit.

REMERCIEMENTS

Ce projet a été financé par Constant America. Merci à M. Mustapha Sadiki pour l'aide apporté aux analyses.

BIBLIOGRAPHIE

1. Filteau, M., Lagacé, L., Lapointe, G., Roy, D. 2010. Seasonal and regional diversity of maple sap microbiota revealed using community PCR fingerprinting and 16S rRNA gene clone libraries. *Systematic and Applied Microbiology*. 33:165–173.
2. Filteau, M., Lagacé, L., Lapointe, G., Roy, D. 2011. Correlation of maple sap composition with bacterial and fungal communities determined by multiplex automated ribosomal intergenic spacer analysis (MARISA). *Food Microbiology*. 28:980–989.
3. Filteau, M., Lagacé, L., Lapointe, G., Roy, D. 2012. Maple sap predominant microbial contaminants are correlated with the physicochemical and sensorial properties of maple syrup. *International Journal of Food Microbiology*. 154 :30–36.
4. FPAQ (Fédération des producteurs acéricoles du Québec), 2014. Sirop d'érable du Québec - fiche industrielle, p. 5.
5. Lagacé, L., Girouard, C., Dumont, J., Fortin, J., Roy, D. 2002. Rapid prediction of maple syrup grade and sensory quality by estimation of microbial quality of maple sap using ATP bioluminescence. *Journal of Food Science*. 67(5) : 1851 – 1854.
6. Lagacé, L., Pitre, M., Jacques, M., Roy, D. 2004. Identification of the bacterial community of maple sap by using amplified ribosomal DNA (rDNA) restriction analysis and rDNA sequencing. *Applied and Environmental Microbiology*. 70 : 2052 – 2060.
7. Lagacé, L., M. Jacques, A.A. Mafu, and D. Roy. 2006a. Compositions of maple sap microflora and collection system biofilms evaluated by scanning electron microscopy and denaturing gradient gel electrophoresis. *International Journal of Food microbiology*. 109 : 9 – 18.
8. Lagacé, L., M. Jacques, A.A. Mafu, and D. Roy. 2006b. Biofilm formation and biocides sensitivity of *Pseudomonas marginalis* isolated from a maple sap collection system. *Journal of Food Protection*. 69 : 2411 – 2416.
9. Lagacé, L. 2011. Évaluation de l'alcool isopropylique pour l'assainissement du système de collecte de la sève d'érable. Centre ACER, Rapport no. 4010054-FIN-0411.
10. Morselli, M.F. and M.L. Whalen. 1991. Aseptic tapping of sugar maple (*Acer saccharum*) results in light color grade syrup. *Ca, J. For. Res.* 21 : 999 – 1005.
11. St-Pierre, N., Lagacé, L., Deschênes, M. 2014. Méthode d'assainissement à l'alcool isopropylique en acériculture : Un guide à l'attention des producteurs de sirop d'érable. Centre ACER, 27p.