



Langue électronique pour l'analyse du sirop

Détection des défauts de saveur par spectroscopie

Luc Lagacé¹, Bernard Panneton², Alain Clément²

¹Centre ACER Inc. ,²Agriculture and Agri-Food Canada

International maple syrup institute – North american maple syrup council

Stratford, ON, octobre 2010



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



Agriculture et
Agroalimentaire Canada

Agriculture and
Agri-Food Canada

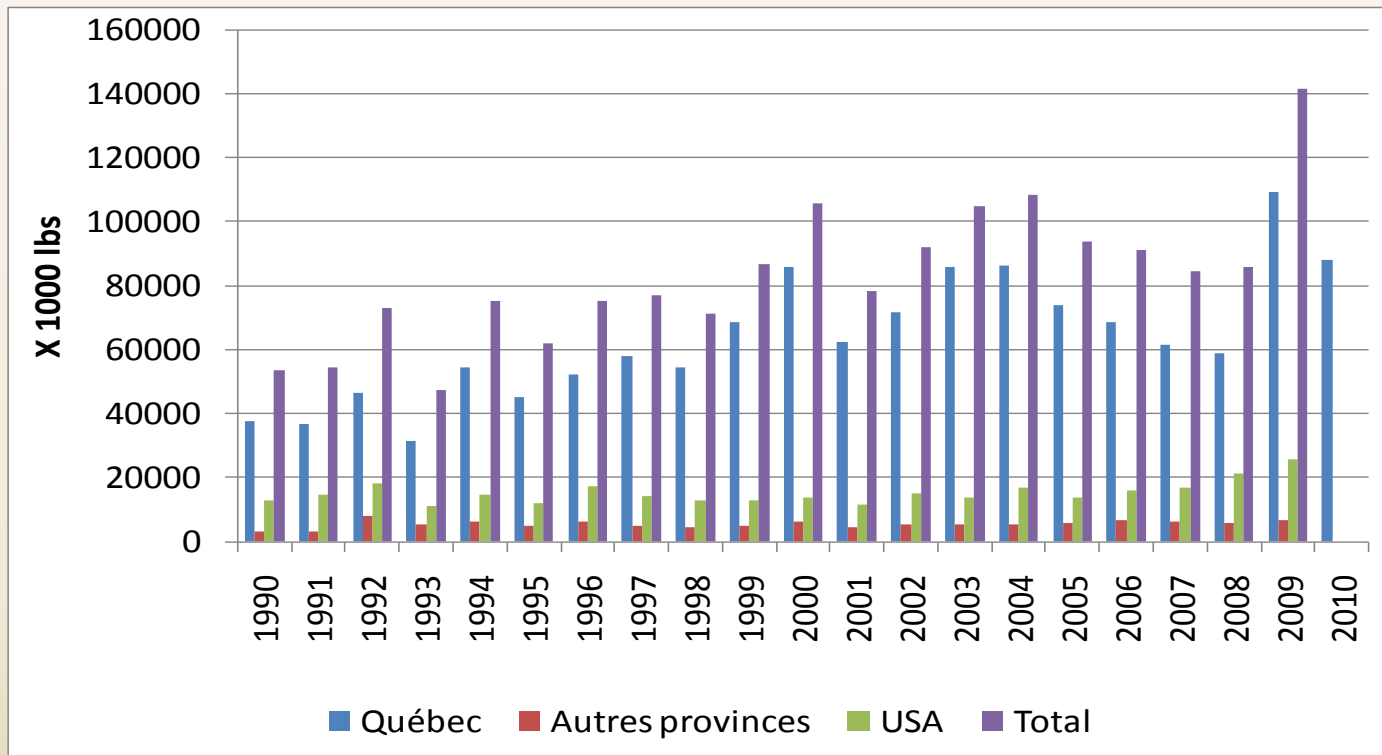
Sommaire

- Introduction
 - Statistiques de production et d'inspection
 - L'inspection des défauts de saveur au Québec
- Développement d'un prototype d'appareil
- Resultats
- Conclusion et perspectives

Ce projet est financé en partie par la Fédération des producteurs acéricoles du Québec via le programme d'appui financier aux associations de producteurs désignées du MAPAQ et par l'initiative de développement de produits agricoles innovateurs d'Agriculture et Agroalimentaire Canada

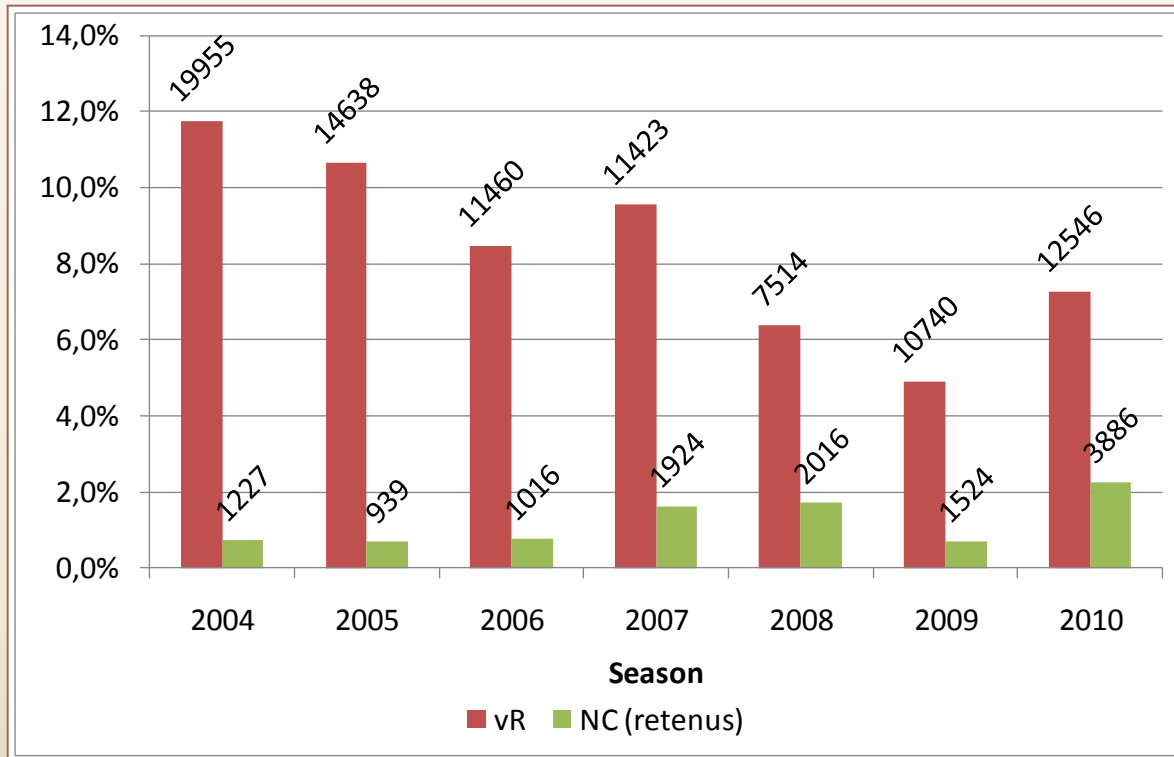


Introduction



Production nord-américaine de sirop d'érable
(source : FPAQ)

Introduction



Pourcentage de sirops d'érable avec défauts de saveur

(source : FPAQ)



Introduction

- Les défauts de saveur du sirop d'érable
 - Juges experts d'ACER division Inspection
 - Chaque baril de sirop en vrac est inspecté pour la présence de défauts de saveur (contrôle de la qualité sur la matière première)



Catégories de défauts de saveur	Description
1-Origine naturelle (ou technologique)	Bois, surcaramélisé, brûlé, sève
2-Microbiologique	Fermentation, trace de moisissures
3-Chimique (retenu)	Trace de résidus (lavage, ...)
4-Non identifié	Ensemble de mauvais goûts ou odeurs non identifiables
5-Bourgeon	Traces de goût de bourgeon

- 2 intensités de défaut (vR and NC)
- Confirmation des défauts NC par le labo d'expertises du MAPAQ

Introduction

- Le défi a relevé par l'inspection pour la détection des défauts de saveur
 - Un très grand nombre de sirops à inspecter
 - Demande des aptitudes particulières et un bon entraînement
 - Travail physiquement demandant, limité a un maximum
 - Monopolise le personnel et les ressources, ce qui laisse peu de place pour d'autres tests



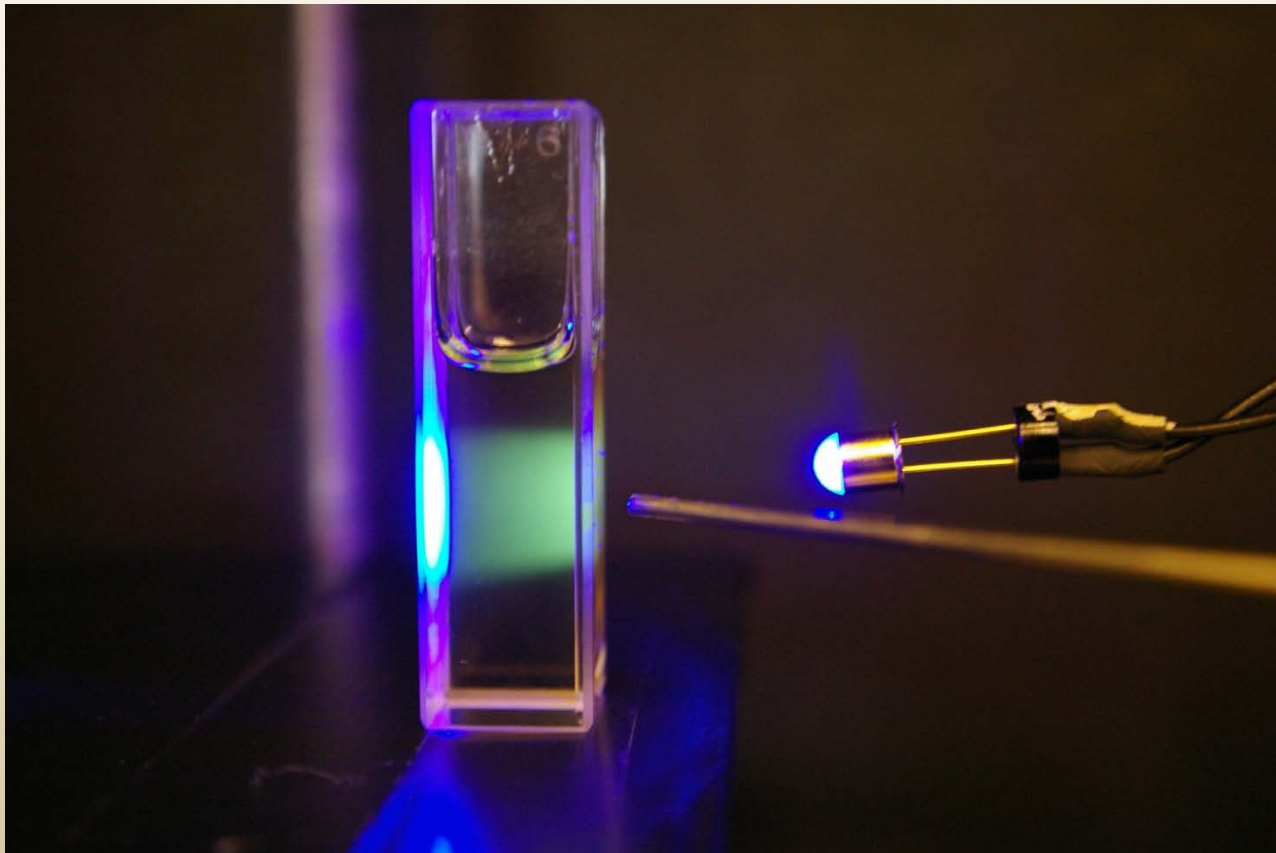
Développement du prototype

- L'alternative proposée: Détection automatisée des défauts
 - Aider les inspecteurs dans leur tâche
 - Réduire le nombre de sirops à goûter:
 - 1^{er} niveau: Séparer les bons sirops de ceux qui présentent des défauts
 - 2^{ème} niveau: indiquer l'intensité du défaut(vR ou NC)
 - 3^{ème} niveau: Identifier le type de défaut (but ultime)
 - Ne demande pas d'habilité ou de qualification particulière de l'utilisateur
 - Augmenter la productivité (pratiquement pas de limite maximum)
 - Rend les ressources disponibles pour d'autres tests

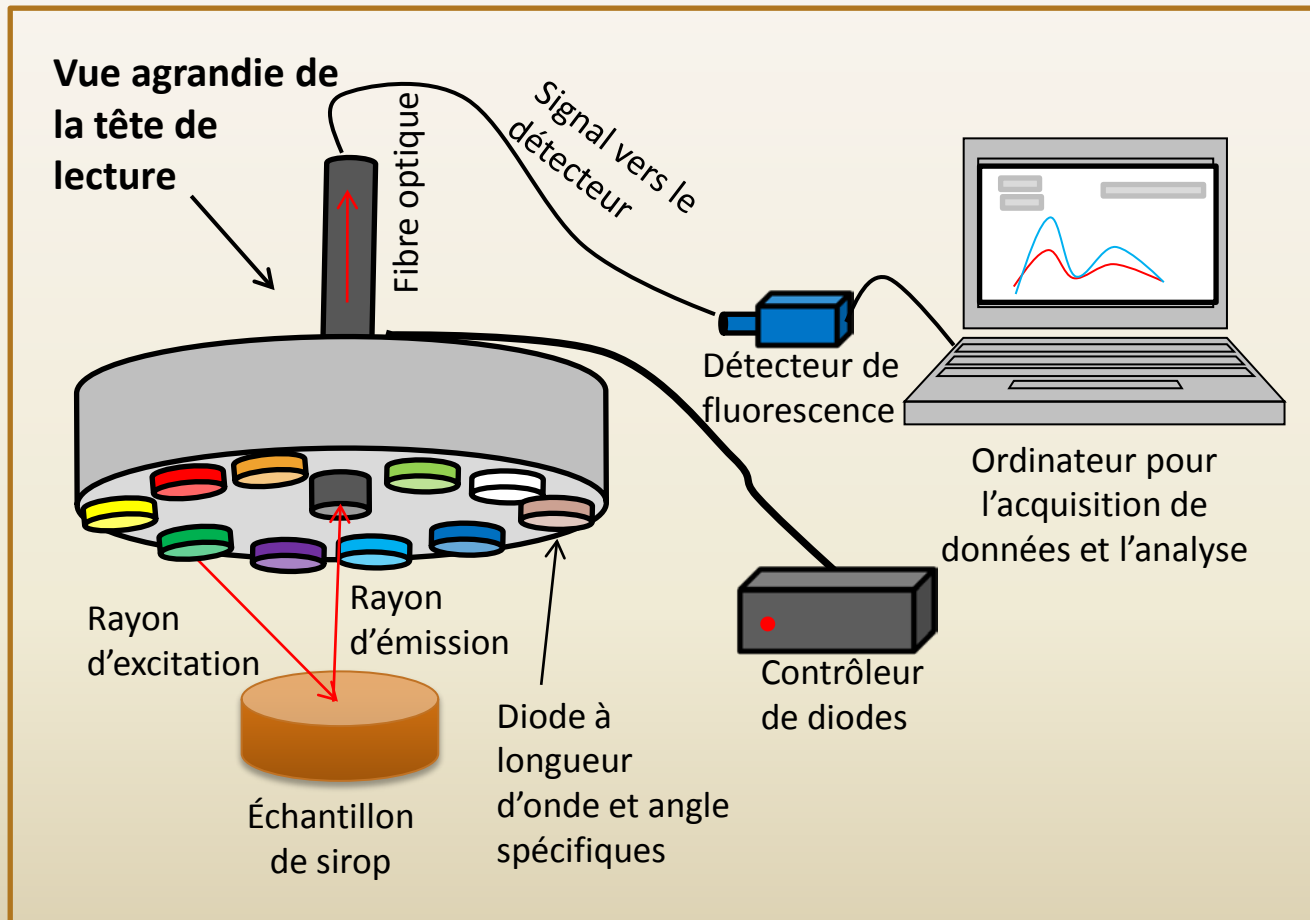


Développement du prototype

- Fluorescence naturelle du sirop d'érable



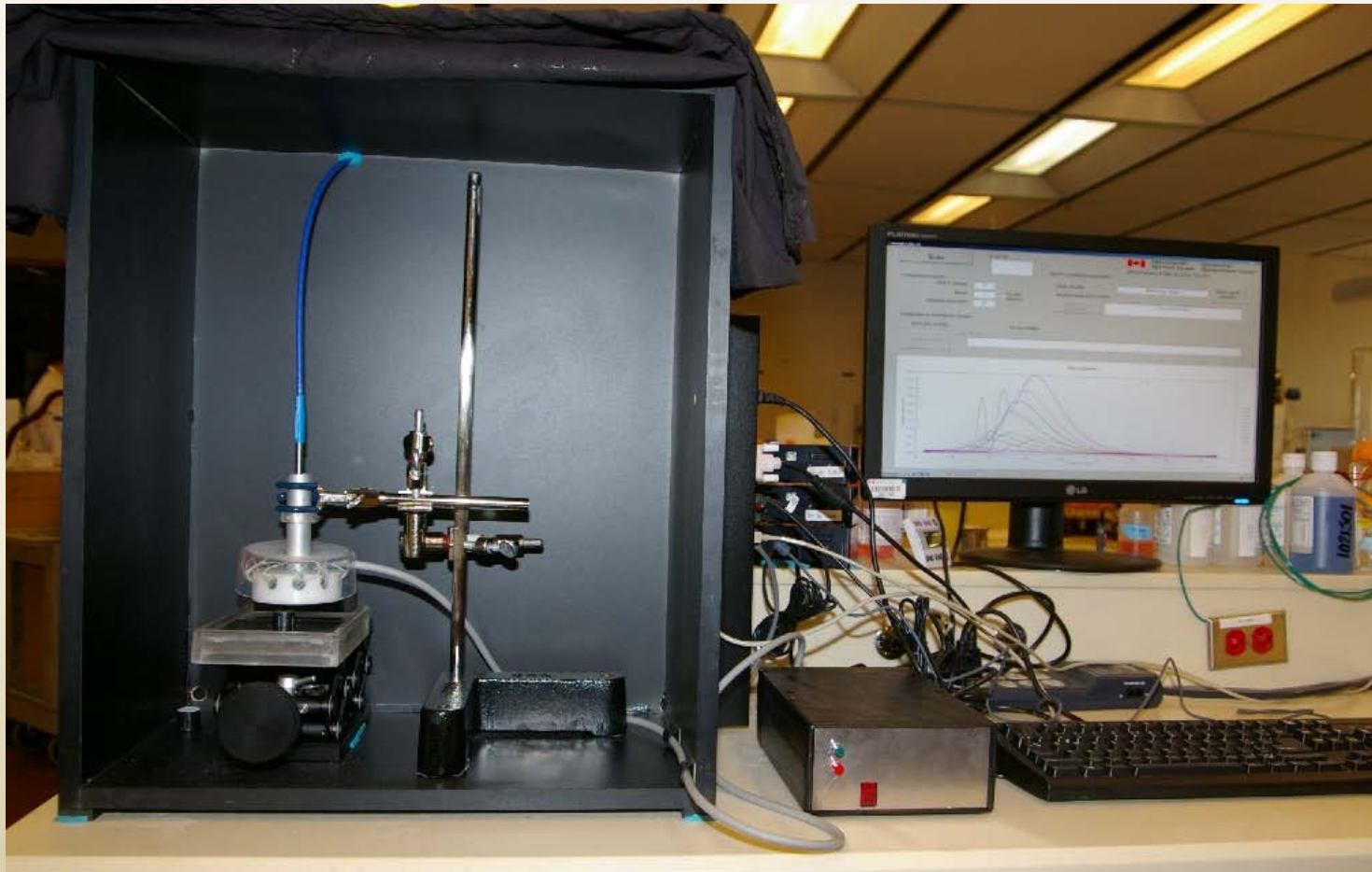
Développement du prototype



Prototype pour la détection des défauts de saveur dans le sirop d'érable



Développement du prototype



Résultats



Tableau de classification

	Échantillons totaux	Identifiés avec défauts	Identifiés sans défauts
Échantillons sans défauts	219	209	10
	100%	95.4%	4.6%
Échantillons avec défauts	405	13	392
	100%	3.2%	96.8%
Pourcentage de bonne classification:			96.1%

1^{er} niveau: Séparer les bons sirops de ceux qui présentent un défaut de saveur par spectroscopie

(Réduire les inspecteurs à goûter seulement les sirops détectés avec défauts à l'aide de l'appareil augmenterait environ d'un facteur 5 le nombre de sirops pouvant être inspectés dans une journée)

Résultats

2^{ème} niveau: indiquer l'intensité des défauts (vR ou NC)

Plus de 95% de bonne classification

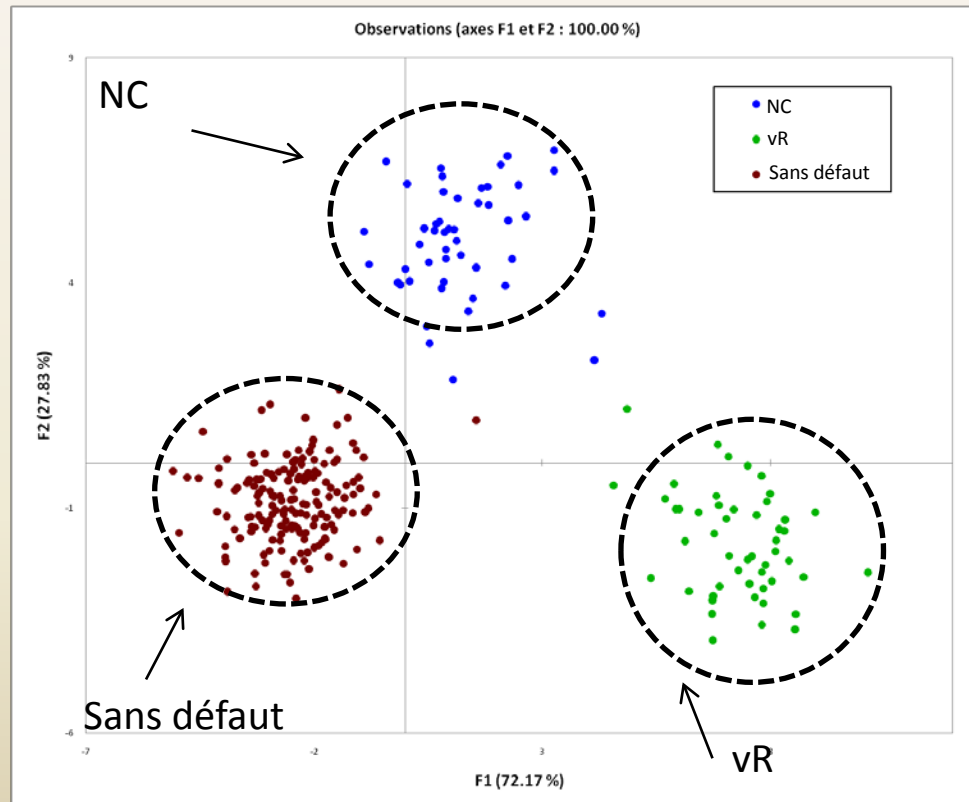


Figure 1. – Résultats de classification basée sur l'analyse factorielle discriminante appliquée sur les spectres d'un sous ensemble de 270 échantillons de sirop – présence et **intensité** des défauts de saveur



Results

3^{ème} niveau: Indiquer le type de défaut
80 % de bonne classification

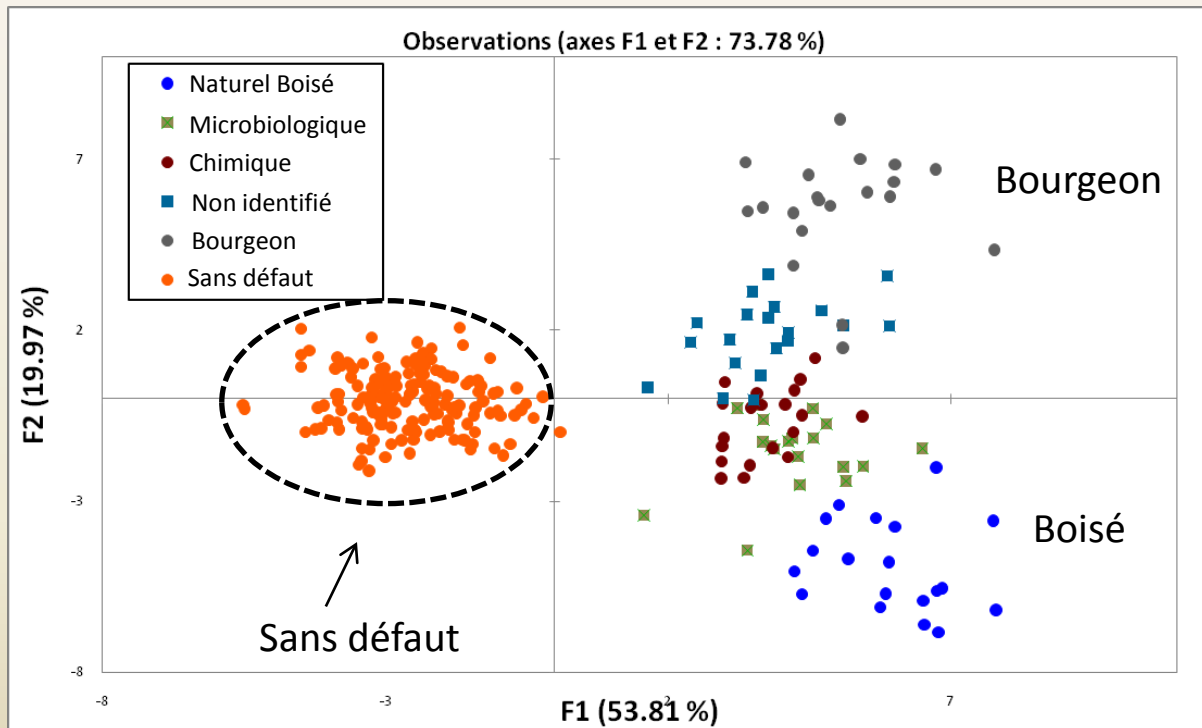


Figure 2. - Résultats de classification basée sur l'analyse factorielle discriminante appliquée sur les spectres d'un sous ensemble de 270 échantillons de sirop – présence et **type** de défauts de saveur



Conclusion et perspectives

- Résultats obtenus en laboratoire montrent la très grande capacité de la spectroscopie à détecter:
 - La présence de défauts de saveur
 - Leur intensité
 - Le type de défaut
- Un équipement simple et facile d'utilisation adapté pour l'inspection
- La calibration et la validation sont nécessaires aux sites d'inspection
 - En 2011 : Collecte de données sur des milliers de sirops pour couvrir autant de variabilité que possible (calibration)
 - En 2012: Validation et robustesse (effet saison)
- Partenariat pour la fabrication de l'équipement
 - Disponible pour la saison 2013
- La spectroscopie comme une plate-forme pour l'inspection du sirop d'érable
 - Défauts de saveur
 - Adultération
 - Caractéristiques à hautes valeurs ajoutées
 - Saveur
 - Attributs nutritifs et fonctionnels(antioxydants, vitamines, etc.)



Merci

“Remerciements particuliers au personnel d’ACER Inspection pour les échantillons et leur expertise”

Visitez nous à:

www.centreacer.qc.ca



Agriculture et
Agroalimentaire Canada

Agriculture and
Agri-Food Canada