



## Évaluer l'impact de la technique de refroidissement du couvert végétal dans la culture de chicorée

6389

Compagnie de recherche Phytodata inc.

### **Rapport final**

Mai 2009 – Mars 2010

Rédigé par Stéphane BALAGUÉ dta

Mars 2010

## Remerciements :

Ce projet a vu le jour grâce à la collaboration de divers organismes. Nous tenons à les remercier pour la mise en place de cet essai :

- **Le Conseil pour le développement de l'agriculture du Québec (CDAQ)**
- **Vert Nature Inc**
- **La Coop uniforce**
- **Les Industries Harnois Inc**
- **Celtiplast**
- **Dubois Agri-innovation**
- **La société RijkZwaan**

## Table des matières

<i>1. DESCRIPTION DU PROJET</i> .....	4
<b>1.1 Objectif général</b> .....	4
<b>1.2 Objectifs spécifiques</b> .....	4
<b>1.3 Objectifs atteints</b> .....	5
<b>1.4 Étapes et échéances</b> .....	6
<i>2. RÉSULTATS ET ANALYSE</i> .....	8
<b>2.1 Méthodologie</b> .....	8
<b>2.2 Résultats obtenus et analyse</b> .....	9
<b>2.3 Comparaison des résultats</b> .....	13
<b>2.4 Analyse technico-économique :</b> .....	14
<b>2.5 Impact</b> .....	15
<i>3. HISTOIRE D'UNE RÉUSSITE</i> .....	17
<i>4. PLAN DE FINANCEMENT ET CONCILIATION DES DÉPENSES</i> .....	18
<i>5. ANNEXES</i> .....	19
<b>Annexes 1 : Dispositif</b> .....	19
<b>Annexe 2 : Indices de sévérité Tip burn</b> .....	20
<b>Annexe 3 : Indice de Blanc</b> .....	21
<b>Annexe 4 : Détail des coûts d'achat du matériel de brumisation</b> .....	22

## Liste des tableaux

<b>Tableau 1: Comparatif des cultivars dans les parcelles témoins :</b> .....	9
<b>Tableau 2 : Comparatif des traitements gouttières et ombrières Korby</b> .....	10
<b>Tableau 3: Comparatif traitements brumisation et témoins.</b> .....	12

## Liste des figures

<b>Figure 1 : Photos des gouttières à blanchiment ROLLO.</b> .....	11
<b>Figure 2 : Chicorée avec et sans gouttières</b> .....	11
<b>Figure 3 : Photo comparatif du taux de blanc</b> .....	11

# **1.DESCRPTION DU PROJET**

## **1.1 Objectif général**

Les fortes chaleurs estivales rendent difficiles la production de chicorée frisée fine au Québec. Le principal obstacle de cette culture est l'apparition de brûlures à la couronne intermédiaire (Tip burn). Elles occasionnent d'importantes pertes de rendement et de qualité. L'objectif premier du projet est de tester le refroidissement du couvert végétal par brumisation :

« Cette technique empirique consiste à maintenir la plante humide pendant les heures les plus chaudes de la journée par des apports d'eau brefs et renouvelés, sur le feuillage. La modification du microclimat ainsi obtenue, au niveau de la plante (hygrométrie soutenue, température abaissée) réduit et régularise la transpiration. » (réf : Chicorée, CTIFL, p64)

Nous avons donc testé cette technique en plein champ, afin de vérifier l'impact de la brumisation sur le tip burn, dans la culture de chicorée frisée fine au Québec.

## **1.2 Objectifs spécifiques**

Dans l'optique d'augmenter l'humidité relative au pourtour du feuillage, nous avons comparé 2 techniques culturales :

- Le blanchiment par gouttière qui consiste à « obtenir un étiolement des feuilles du cœur de la salade par une mise à l'obscurité. Le produit obtenu ainsi est plus tendre, plus attractif et moins amer. » (réf : Chicorée, CTIFL, p65)
- L'ombrière qui consiste à ombrager la plante afin de diminuer sa température et maintenir une hygrométrie élevée afin de limiter sa transpiration.

Ces deux techniques culturales, en combinaison avec la brumisation ont été comparées, afin de déterminer le traitement offrant une qualité de blanc adéquate avec des pertes dues au « tip burn » minimales.

De plus, nous avons évalué la sensibilité variétale de 3 cultivars à la brûlure de la couronne intermédiaire.

Les cultivars choisis sont : PY2020, Zidane (type fine maraîchère) et Korby (type intermédiaire, finesse de la feuille et dentelure plus grossière qu'une fine maraîchère).

Nous avons voulu comparer les différences en matière de brûlure de la pointe entre ces 2 types variétaux.

### 1.3 Objectifs atteints

Considérant les objectifs fixés au départ, nous avons pu déterminer le cultivar le plus tolérant à la brûlure de la couronne intermédiaire. La variété Korby est ressortie comme étant la moins sensible. Cela confirme que la finesse des dentelures des feuilles est un facteur déterminant dans la sensibilité à la brûlure de la couronne intermédiaire.

De plus nous avons constaté l'impact bénéfique du refroidissement par brumisation sur le tip burn pour les 3 cultivars à l'essai. Le nombre de plants sains des cultivars sensibles est égal aux nombres de plants sains du cultivar Korby. Cette technique permettrait d'offrir un éventail variétal plus important. Cependant cela devrait être vérifié sur plusieurs années.

En comparant les techniques culturales, gouttières et ombrière, associées à la brumisation, nous avons observé que pour les traitements gouttières, les rendements en nombre de plants sains sont équivalents aux traitements brumisés. L'impact des gouttières à blanchiment est donc négligeable sur le problème des brûlures de la couronne intermédiaire. Cette observation a été constatée sur l'ensemble des sites mise en place durant la saison 2009.

En ce qui concerne le traitement ombrière, nous avons constaté que seul le cultivar Korby a été plus tolérant aux brûlures de la couronne intermédiaire. De plus, l'évaluation a démontré des dommages plus importants par rapport aux traitements brumisés et gouttières, voir similaires aux témoins. La pose d'ombrière n'a donc pas permis de limiter la brûlure de la couronne intermédiaire.

Cependant nous avons constaté des diamètres et poids totaux plus importants que les autres traitements. Cela s'explique par l'étiollement du feuillage dû à une luminosité moindre.

## 1.4 Étapes et échéances

### Site 1

<b>Activités</b>	<b>Date prévue</b>	<b>Date réelle</b>	<b>Finalités</b>	<b>Notes</b>
Mise en place des parcelles	Début juin	5 juin	Comparaisons des traitements et des cultivars	Étape complétée
Installation du système de micros-aspersion	Début juin	04 juin	Comparaison des traitements brumisations et témoins Irrigation des parcelles	Étape complétée
Mise en place démarrage brumisation	mi-juin	24-juin	Comparaison des traitements brumisations et témoins	Système d'automatisation non opérationnel. brumisation manuelle
Mise en place ombrière	mi-juin	24-juin	Comparaison des techniques de productions (gouttière et ombrière)	Étape complétée
Mise en place gouttière	4 jours avant récolte	02 juillet		Étape complétée
Dépistage	Tout le long du cycle	10, 17, 24, 29 juin, 02 juillet	Évaluation des brûlures en cours de culture	Étape complétée
Évaluation finale du produit, brûlure et blanchiment	mi-juillet	06-juillet	Obtention des résultats, répondant aux différents objectifs	Les résultats n'ont pas été retenus car le système de brumisation n'était pas opérationnel.

### Site 2

<b>Activités</b>	<b>Date prévue</b>	<b>Date réelle</b>	<b>Finalités</b>	<b>Notes</b>
Mise en place des parcelles	Fin juin	03 juillet	Comparaisons des traitements et des cultivars	Étape complétée
Installation du système de micros-aspersion	Début juillet	03 juillet	Comparaison des traitements brumisations et témoins Irrigation des parcelles	Étape complétée
Mise en place démarrage brumisation	mi-juillet	23 juillet	Comparaison des traitements brumisations et témoins	Étape complétée
Mise en place ombrière	mi-juillet	23 juillet	Comparaison des techniques de productions (gouttière et ombrière)	Étape complétée
Mise en place gouttière	4 jours avant récolte	30 juillet		Nous avons laissé les gouttières 1 jours de plus à cause du faible ensoleillement du mois de juillet
Dépistage	Tout le long du cycle	10, 16, 20, 23, 27, 30 juillet	Évaluation des brûlures en cours de culture	Étape complétée
Évaluation finale du produit, brûlure et blanchiment	Fin juillet	4 août	Obtention des résultats, répondant aux différents objectifs	Étape complétée

### Site 3

<b>Activités</b>	<b>Date prévue</b>	<b>Date réelle</b>	<b>Finalités</b>	<b>Notes</b>
Mise en place des parcelles		10 août	Comparaisons des traitements et des cultivars	<i>Étape complétée</i>
Installation du système de micros-aspersion		7 août	Comparaison des traitements brumisations et témoins Irrigation des parcelles	<i>Étape complétée</i>
Mise en place démarrage brumisation		27 août	Comparaison des traitements brumisations et témoins	<i>Étape complétée</i>
Mise en place ombrière		27 août	Comparaison des techniques de productions (gouttière et ombrière)	<i>Étape complétée</i>
Mise en place gouttière		11 septembre		<i>Étape complétée</i>
Dépistage	Tout le long du cycle	17, 24, 27, août, 1, 4, 8, 11, 15 septembre	Évaluation des brûlures en cours de culture	<i>Étape complétée</i>
Évaluation finale du produit, brûlure et blanchiment		17 septembre	Obtention des résultats, répondant aux différents objectifs	<i>Nous avons laissé les gouttières 2 jours de plus pour palier à la diminution de la durée du jour.</i>

Le matériel de déclenchement utilisé, a été différent de celui inscrit sur la soumission. Il nous était impossible d'obtenir un système automatisé d'acquisition de données et de contrôle CR10.

Nous avons utilisé un contrôleur type TC7 de chez Harnois. C'est un système de contrôle des ouvrants de serres en fonction de la température que nous avons adapté de façon à non pas déclencher un moteur, mais ouvrir une électrovanne suivant les consignes données.

Le projet a été réalisé sur 3 sites et non 2 comme prévu au départ. Lors de l'installation du 1<sup>er</sup> site, le système de déclenchement automatique n'était pas encore opérationnel pour des raisons logistiques. Avec l'aide du producteur, nous avons effectué des arrosages dont on ne peut valider la durée et l'intervalle de ces arrosages.

C'est pourquoi, nous n'avons pas pris en compte les résultats du premier site et avons décidé, d'effectuer un 3<sup>ème</sup> site plus tard en saison.

## **2. RÉSULTATS ET ANALYSE**

### **2.1 Méthodologie**

Les sites ont été mis en place selon un dispositif en tiroirs, avec les techniques culturales en parcelles principales (blocs complet) distribué de façon aléatoire, et les cultivars en sous-parcelle. Les parcelles témoins ont été placées à l'écart du système de micro-aspersion, afin que les parcelles brumisés n'influencent pas les résultats des parcelles témoins.

La dimension des parcelles était de 8 m de long sur 2 m de large. (Un exemple du dispositif est présenté en annexe 1)

Une sonde d'enregistrement de température et d'hygrométrie a été mise en place dans chaque traitement (témoin, micro-aspersion, micro-aspersion + ombrière, micro-aspersion + gouttière). L'enregistrement des sondes a débuté au même moment que le démarrage du système automatisé de brumisation, (toutes les 2 min), jusqu'à la récolte.

Les dépistages ont été effectués hebdomadairement jusqu'au moment critique d'apparition des symptômes (démarrage du système automatisé de brumisation).

A partir de ce moment, deux dépistages par semaines ont été effectués.

Dix plants par parcelle ont été examinés. Pour chaque plant de chicorée, le feuillage affecté par le tip burn a été évalué selon une côte de sévérité de 1 à 3 :

Les nécroses ont été localisées sur chacun des plants de la façon suivante :

**1** : début de pointe nécrosée,

**2** : pointe nécrosé,

**3** : pointes nécrosées sur plus de 20% de la couronne.

(Des exemples d'indices sont présentés en annexe 2)

Au moment de la récolte, 20 plants par parcelles ont été évalués de la même manière.

De plus nous avons mesuré le poids et le diamètre de ceux-ci, et calculé le rendement vendable dans chaque parcelle. Tous les plants ayant un indice de 2 ou 3 à la couronne intermédiaire ont été rejetés.

La qualité de blanc a ensuite été évalué : en attribuant un indice de qualité de 1 à 4 :

**1** : jaune,

**2** : jaune-vert,

**3** : vert-jaune,

**4** : vert.

(Les critères de qualité de blanc sont illustrés en annexe 3)

Le taux de blanc a été calculé seulement sur les plants ayant un indice de couleur satisfaisante (1 et 2). Pour ce faire les cœurs ont été pesés et évalués séparément.

## 2.2 Résultats obtenus et analyse

Afin de répondre au mieux à l'objectif général et aux objectifs spécifiques, nous avons déterminé le cultivar le moins sensible aux brûlures de la couronne intermédiaire dans les parcelles témoins.

**Tableau 1: Comparatif des cultivars dans les parcelles témoins :**

		Korby		PY 2020		Zidane	
Site 2	Nombre de plant sain / Nbre plants récoltés	51	60	21	60	25	60
	Pourcentage plants sains	85%		35%		42%	
	Poids vendable / Poids total (kg)	17.7	21.6	4.9	10.9	7	15.4
	Pourcentage poids vendable	82%		45%		45.5%	
	Diamètre moyen (cm)	40.6		34.0		35.5	
	Indice blanc moyen	3.7		3.0		3.1	
	Taux de blanc	na		na		na	
	Site 3	Nombre de plant sain / Nbre plants récoltés	28	60	0	60	0
Pourcentage plants sains		47%		0%		0%	
Poids vendable / Poids total (kg)		6.4	12.9	0	9.4	0	10.3
Pourcentage poids vendable		50%		0%		0%	
Diamètre moyen (cm)		41.3		31.6		31.4	
Indice blanc moyen		3.3		3.4		3.3	
Taux de blanc		na		na		na	

Le taux de blanc dans le traitement témoin n'a pas été calculé en raison des indices de couleur insatisfaisant. En effet, pour valider la qualité de blanc d'une chicorée, son indice de couleur doit être inférieur à 2.

Dans les 2 sites, la variété Korby répond le mieux aux exigences de tolérance à la brûlure de la couronne intermédiaire. Elle a un poids total sur les 2 sites supérieur à Zidane et PY2020, ainsi qu'un nombre supérieur de plants sains et un plus grand diamètre.

Concernant l'aspect variétal, Korby ressort donc le mieux selon la tolérance aux brûlures de la couronne intermédiaire.

Après avoir déterminé le cultivar le plus satisfaisant, nous avons comparé les techniques de production sous bâches et de blanchiment par gouttière, conformément aux objectifs spécifiques.

**Tableau 2 : Comparatif des traitements gouttières et ombrières Korby**

		Témoïn		Gouttière		Ombrière	
Site 2	Nombre de plants sains / Nbre plants récoltés	51	60	56	60	58	60
	Pourcentage plants sains	85%		93%		97%	
	Poids vendable / Poids total (kg)	17.7	21.6	20.8	24.7	26.9	29.3
	Pourcentage poids vendable	82%		84%		92%	
	Diamètre moyen (cm)	40.6		43.2		46.3	
	Indice blanc moyen	3.7		1.6		3.5	
	Taux de blanc	na		34.1%		na	
Site 3	Nombre de plants sains / Nbre plants récoltés	28	60	60	60	32	60
	Pourcentage plants sains	47%		100%		53%	
	Poids vendable / Poids total (kg)	6.4	12.9	19	19	12.9	24.8
	Pourcentage poids vendable	50%		100%		52%	
	Diamètre moyen (cm)	41.3		48.5		56.1	
	Indice blanc moyen	3.3		1.7		2.6	
	Taux de blanc	na		45.3%		na	

D'après les résultats présentés ci-dessus, on constate que la technique de production par ombrière fournit un diamètre supérieur aux autres traitements, ainsi qu'un poids total supérieur au témoin et au traitement sous gouttière. Par contre, les résultats sont contradictoires au niveau de la brûlure de la couronne intermédiaire en ce qui concerne le traitement sous ombrière, avec un pourcentage de plants sains de 97 % dans le site 2 et 53% de plants sains dans le site 3.

Les résultats du traitement sous gouttière sont constants dans les 2 sites, avec 93% de plants sains dans le site 2 et 100% dans le site 3.

Le traitement sous gouttière, même avec des volumes et des poids totaux inférieurs aux traitements sous ombrière, offre des résultats satisfaisants dans les deux sites, par rapport au problème de brûlure de la couronne intermédiaire. En effet, les résultats en nombre et pourcentage de plants sains sont similaires aux résultats des parcelles brumisées du cultivar Korby (comme indiqué dans le tableau 3).

**Figure 1 : Photos des gouttières à blanchiment ROLLO.**



De plus, seul le traitement sous gouttière offre un indice de blanc répondant aux exigences énoncées, par conséquent nous n'avons pu calculer le taux de blanc que sur les traitements sous gouttières.

**Figure 2 : Chicorée avec et sans gouttières**



**Figure 3 : Photo comparatif du taux de blanc**



Cette technique confirme son intérêt, en offrant une qualité de blanc satisfaisante, calculée en fonction de l'indice et du taux de blanc, par rapport aux traitements sous ombrières.

Ensuite nous avons évalué l'impact de la technique de refroidissement du couvert végétal par micro-aspersion sur la brûlure de la couronne intermédiaire.

Nous avons donc comparé les rendements des traitements témoins ( sans brumisation ) avec les traitements brumisés sur les différents cultivars. (Voir tableau 3)

**Tableau 3: Comparatif traitements brumisation et témoins.**

		Korby				PY2020				Zidane			
		Témoin		Brumisé		Témoin		Brumisé		Témoin		Brumisé	
Site 2	Nombre de plants sains / Nbre plants récoltés	51	60	57	60	21	60	44	60	25	60	57	60
	Pourcentage plants sains	85%		95%		35%		73%		42%		95%	
	Poids vendable / Poids total (kg)	17.7	21.6	23.5	24.5	4.9	10.9	15.7	20.7	7	15.4	22.6	23.8
	Pourcentage poids vendable	82%		96%		45%		76%		45%		95%	
	Diamètre moyen (cm)	40.6		42.8		34.0		42.4		35.5		42.3	
	Indice blanc moyen	3.7		3.5		3.0		2.7		3.1		2.6	
	Taux de blanc	na		na		na		na		na		na	
Site 3	Nombre de plants sains / Nbre plants récoltés	28	60	60	60	0	60	60	60	0	60	56	60
	Pourcentage plants sains	47%		100%		0%		100%		0%		93%	
	Poids vendable / Poids total (kg)	6.4	12.9	21.5	21.5	0	9.4	17.7	17.7	0	10.3	18	19.2
	Pourcentage poids vendable	50%		100%		0%		100%		0%		94%	
	Diamètre moyen (cm)	41.3		53.3		31.6		47.6		31.4		46.4	
	Indice blanc moyen	3.3		2.7		3.4		2.1		3.3		2.5	
	Taux de blanc	na		na		na		na		na		na	

On constate que le traitement brumisation a eu une incidence non négligeable sur les pertes de rendement liées à la brûlure de la couronne intermédiaire. Sur l'ensemble des cultivars les résultats en termes de pourcentage de plants sains, de poids total, de poids vendable et de diamètre, sont supérieur aux résultats du traitement témoin.

## 2.3 Comparaison des résultats

Les résultats obtenus répondent aux différents objectifs. Tout d'abord nous avons pu vérifier que la variété de type intermédiaire Korby (feuille moins dentelée et moins fine) a une tolérance plus grande aux problèmes de brûlures comparativement aux cultivars de type fine maraîchère. Cela démontre bien que le choix variétal reste un des facteurs importants à prendre en compte pour la culture de chicorée frisée fine au Québec.

Dans l'objectif principal, nous avons évalué l'impact du refroidissement du couvert végétal par micro-aspersion sur la brûlure de la pointe. En examinant les résultats, nous constatons que même pour les variétés moins tolérantes (PY2020 et Zidane) les problèmes de brûlures ont été considérablement réduits avec la technique de brumisation.

Brumiser durant les heures les plus chaudes est le facteur le plus important à considérer pour la production de chicorée frisée fine. Par ces résultats nous confirmons ainsi la fiabilité de la température seuil de déclenchement (27°C) ainsi que la durée et les intervalles d'arrosages (3 min toutes les 30 min si la température est supérieure ou égale à 27°C).

Cette technique permettrait un choix de cultivars plus important, selon le produit voulu (finesse de feuille, volume, poids), et le marché convoité (transformation, marché de frais.). Cependant, il serait intéressant de renouveler ce type d'essai sur plusieurs saisons, afin de confirmer les résultats obtenus.

Le traitement par ombrière, malgré des rendements en termes de poids totaux et volumes supérieurs aux autres traitements, reste une technique peu sûre relativement aux pertes encourues au niveau de la brûlure de la couronne intermédiaire. De plus, cette technique n'a pas fourni de résultats satisfaisants en matière de qualité de blanc.

Le blanchiment par gouttière, associé à la technique de brumisation, confirme son intérêt pour la diminution de la brûlure de la pointe et son potentiel de valorisation du produit (couleur satisfaisante). Mais comme dit précédemment l'intérêt du blanchiment dépend du type de marché convoité.

Sur l'ensemble du projet et des résultats positifs concernant la brûlure de la couronne intermédiaire, plusieurs éléments ont permis la réussite du projet.

Tout d'abord, le choix du matériel utilisé. Pour la brumisation ou bassinage, nous avons recherché un type d'irrigation différent que celui utilisé par les agriculteurs. L'aspect essentiel pour ce projet était d'avoir une finesse de gouttelettes pour une évaporation plus rapide et donc un refroidissement plus rapide. Nous nous sommes tournés vers des micro-asperseurs à faible débit.

Le système de déclenchement automatique a été l'objet d'une attention particulière. Il nous fallait un système fiable, résistant à l'eau et aux différents aléas climatiques, et simple d'utilisation. Ce type de contrôleur d'ouvrant de serres, adapté aux besoins du projet, a parfaitement répondu à nos attentes et a permis la réussite des opérations d'automatisation de bassinage.

Plusieurs techniques de blanchiment sont utilisées (par cloche plastique, par élastique). Ces techniques bien qu'efficaces sont plus contraignantes en main d'œuvre. Nous avons voulu essayer une technique novatrice de blanchiment par gouttière, moins contraignante en main d'œuvre et en installation.

Le choix des cultivars a été aussi un élément de la réussite du projet. Nous avons testé 2 cultivars de frisée fine utilisés au Québec, avec un cultivar recommandé là où les problèmes de « tip-burn » sont aussi récurrents.

## **2.4 Analyse technico-économique :**

L'analyse technico-économique a été faite avec le cultivar le plus tolérant au tip-burn (Korby). Les données ont été prises dans le cadre expérimental défini plus haut puis extrapolées à l'hectare. Les résultats économiques avancés sont des estimés et peuvent changer dans des conditions réelles d'exploitation à grande échelle.

La densité de plantation pour ce produit est de 60000 plants hectare avec un rendement estimé à 23 t / hectare. Le prix moyen est de 0.75 ct la livre soit 1.65 dollars le kg (source : Vert Nature, communication personnelle), le chiffre d'affaire pour 1 hectare s'élève à environ 37000 dollars.

Pour une parcelle sans brumisation les pertes de rendement peuvent varier de 14% à 50% du poids total. Ces baisses de rendement totaliseraient de 3200 à 11500 kg/ha, pour des pertes de revenus estimés entre 5300 et 19000 dollars par hectare. Donc même avec un choix de cultivars judicieux, le producteur a un risque de perte nette de 50% de son chiffre d'affaire.

Dans une parcelle avec brumisation avec ce cultivar les pertes de rendement sont réduites à 5%, soit une perte de revenus d'environ 2000 dollars.

La technique de brumisation permet un gain de 3000 à 17000 dollars l'hectare.

Les frais estimés d'achat pour le matériel de micro aspersion est d'environ 10000 dollars l'hectare (voir en Annexe 4 le détail des coûts d'achats).

Le coût d'installation et de désinstallation en main d'œuvre, extrapolé à partir des temps requis pour installer les parcelles expérimentales est estimées à 500 dollars l'hectare.

Dans des conditions climatiques propices au développement de la brûlure de la couronne intermédiaire, l'achat et la mise en place du matériel d'aspersion serait rentabilisé en une saison.

Les besoins pour un hectare en gouttière ROLLO s'élève à 25000 ml. Le prix pour cette quantité est de 1.65 € soit 2.8 \$ le mètre linéaire. Le total des coûts d'achats pour ce matériel est de 70000 \$ / Ha.

L'amortissement des gouttières a été calculé sur 5 ans (10 rotations), avec 5 % d'intérêt, soit 7350 \$/ rotation. Cela représente 20% du chiffre d'affaire d'une saison.

Les coûts d'installation et de désinstallation extrapolée à partir des temps requis pour installer les parcelles expérimentales sont estimés à 3000 dollars l'hectare.

La valeur ajoutée de la production de chicorée frisée fine blanchit par rapport à la chicorée non blanchit doit être d'au moins 30 % supérieure (1\$ la livre ou 2.15\$ le kilo), afin de rentabiliser au mieux un tel investissement.

Le matériel peut être utilisé 60 fois (source fournisseur Celpplast) sans constaté de déformations du produit pouvant nuire à sa mise en place et son efficacité, à condition de le stocker de façon adéquate.

## 2.5 Impact

Les résultats obtenus démontrent l'importance de la brumisation sur le contrôle de la brûlure de la couronne intermédiaire. Cet outil de contrôle a démontré son efficacité tant sur les cultivars sensibles que sur le cultivar le plus tolérant. Cependant, cela implique pour le producteur une gestion de son irrigation différente, entre autre un temps d'irrigation avec le système de micro-aspersion plus important (débit plus faible). De même cela demandera une adaptation matérielle au sein de l'exploitation : modification des systèmes d'irrigation et de filtration (buses des asperseurs plus fins), disponibilité d'une arrivée électrique (matériels d'automatisations),...

Ces facteurs permettront un fonctionnement adéquat du système et par conséquent une efficacité optimale de la brumisation.

Le blanchiment par gouttière n'est pas un outil de contrôle de la brûlure de la couronne intermédiaire, mais associé à une brumisation efficace, elle n'aggrave pas la sévérité des symptômes. C'est une technique culturale qui a pour but d'augmenter l'aspect qualitatif du produit et sa valeur ajoutée (produit plus attrayant). La mise en place de cette technique en champs sera rentable si le marché existe ou est développé pour un produit blanchi, justifiant une prime au producteur qui utilise une technique où les coûts d'achats sont élevés pour les gouttières.

## DIFFUSION DES RÉSULTATS

*Supprimer ou ajouter les activités qui s'appliquent à votre projet et remplir les colonnes suivantes.  
Annexer au rapport les documents de diffusion produits.*

<i>Activités prévues</i>	<i>Activités réalisées</i>	<i>Description (thème, titre, endroit, etc.)</i>	<i>Date de réalisation</i>	<i>Nombre de personnes rejointes</i>	<i>Visibilité accordée au CDAQ et à AAC (logo, mention)</i>
Journée de démonstration Au membres des producteurs du Consortium Prisme.	Présentation du site et des différents traitements mis à l'essai	Évaluer l'impact de la technique du refroidissement du couvert végétal par micro-aspersion sur la brûlure de la couronne intermédiaire dans la culture de chicorée frisée fine	08/07/2009 07/09/2009	7 producteurs maraîchers	Des panneaux de présentations du site étaient installés avec les logos du CDAQ et de AAC
Présentation projet aux membres du MAPAQ	Présentation du site et des différents traitements mis à l'essai		04/09/2009	1 intervenant du MAPAQ	
Présentation du rapport final sur le site web de Phytodata	A venir		Dès l'acceptation du rapport final par le comité d'évaluation du CDAQ.	Intervenants en Agriculture	Les logos du CDAQ et de AAC seront affichés sur toutes les présentations projetées, sur les publications ainsi que sur le site web du PRISME
Présentation du rapport final sur le site web de Phytodata	A venir		Dès l'acceptation du rapport final par le comité d'évaluation du CDAQ.	Intervenants en Agriculture	
Présentation des résultats aux producteurs membre du Consortium Prisme.	A venir		Mars 2010	Producteurs Maraîchers	
Présentations des résultats aux journées horticoles provinciales ou régionales	A venir		Automne 2010	Intervenants agricoles	

### **3. HISTOIRE D'UNE RÉUSSITE**

La chicorée fine est un produit peu répandu sur le marché québécois; sa production est très risquée et considérée peu rentable au Québec, même si les prix sont de 2 à 3 fois plus élevés que ceux de la laitue, parce que les producteurs subissent régulièrement à cause des excès de chaleur des pertes supérieures à 50%. Les acheteurs québécois, notamment les emballeurs de mesclun, soulignent les difficultés en approvisionnement qu'ils rencontrent pour satisfaire la demande.

Ce projet s'inscrit dans un contexte d'amélioration des techniques culturales de la chicorée fine visant à réduire les pertes causées par le désordre physiologique connu sous le nom de brûlure de la couronne intermédiaire; le projet vise aussi à innover et à introduire une nouvelle technologie développée en France permettant le blanchiment de la chicorée.

Il a été mis en place afin d'offrir des outils et techniques facilitant la production de chicorée frisée fine au Québec.

Les résultats confirment l'efficacité et les conditions d'opération de la micro-aspersion en condition de production permettant de réduire les problèmes de brûlures de la couronne intermédiaire. Pour le blanchiment, les traitements avec gouttières ont amélioré l'apparence du produit fini et en permettant un indice et un taux de blanc satisfaisant.

Les résultats ont pu être mesurés par différents critères d'évaluations et d'indicateurs mesurables (localisation et sévérité des brûlures, diamètre, indices et taux de blanc)..

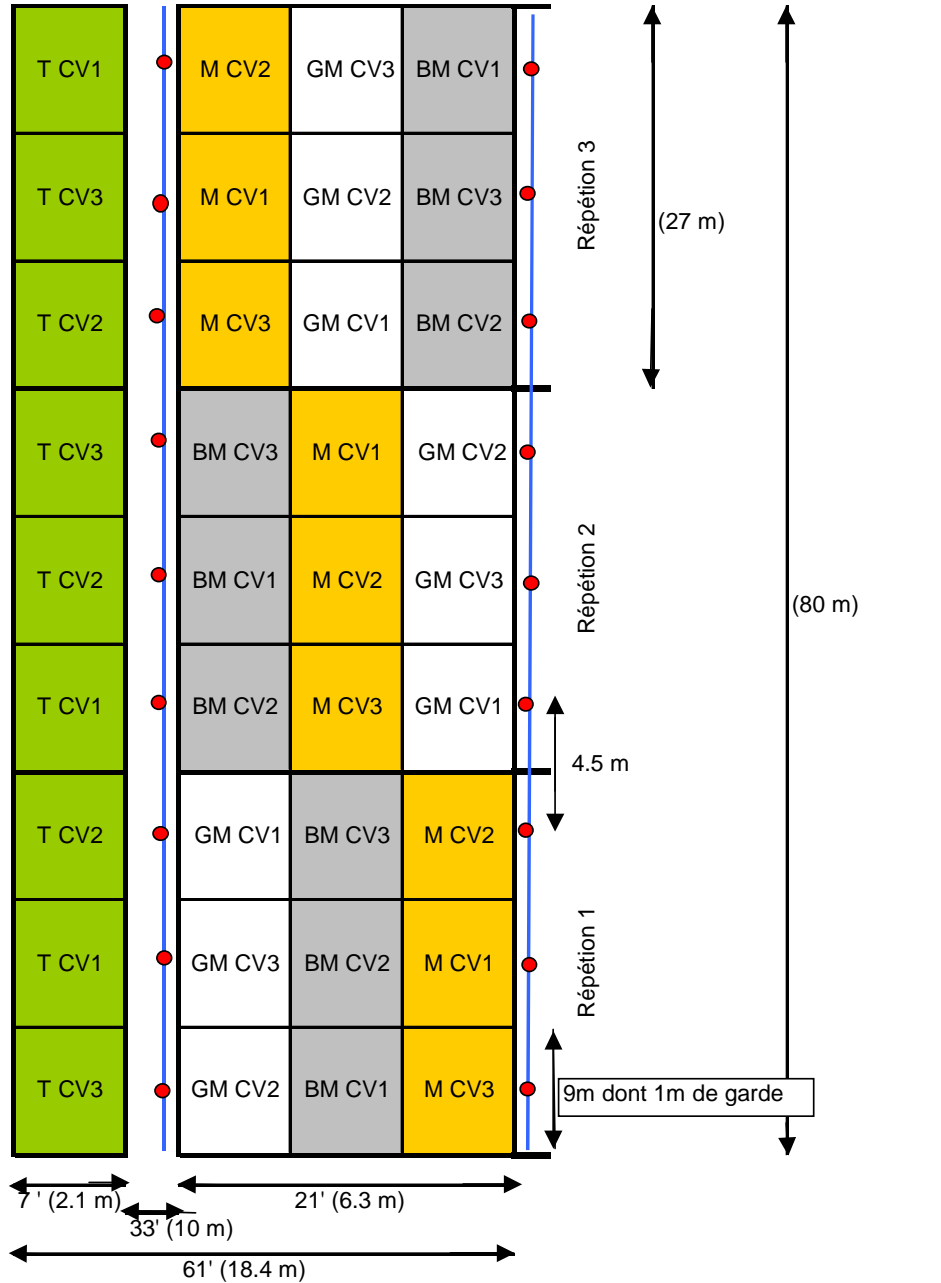
Les résultats et l'analyse économique montrent que les investissements requis pour le bassinage de la chicorée fine peuvent être récupérés en une seule année; les investissements requis pour le blanchiment ne peuvent être rentables que si le producteur obtient une prime pour une chicorée de plus haute qualité.

## **4. PLAN DE FINANCEMENT ET CONCILIATION DES DÉPENSES**

Voir pièces jointes

## 5. ANNEXES

### Annexes 1 : Dispositif



#### Traitements:

<b>M</b>	Micro-aspersion
<b>G</b>	Gouttière à blanchiment
<b>B</b>	Bâche agrotextile on tissé (P17)
<b>T</b>	sans micro-aspersion

#### Cultivars:

<b>CV1</b>	Py2020
<b>CV2</b>	Zidane
<b>CV3</b>	Korby

●	Asperseurs
—	Ligne d'aspersion

**Superficie Totale de l'essai:** 15853 pc (1472 mètre carré)

**Superficie en micro-irrigation** 5428 pc (504 mètre carré)

**Superficie parcelle témoin** 1809 pc (168 mètre carré)

## Annexe 2 : Indices de sévérité Tip burn



Indice 1



Indice 2

Indice 3



### Annexe 3 : Indice de Blanc



1 Jaune



2 Jaune vert



3 Vert jaune



4 Vert

## Annexe 4 : Détail des coûts d'achat du matériel de brumisation

Détail matériel	Quantité	Prix unitaire	Prix
Tuyaux flexible 1" (rouleau de 100 m)	15	125.00 \$	1,875.00 \$
Tuyaux "hose flat 2" (en pied)	600	0.52 \$	312.00 \$
Asperseur	250	10.25 \$	2,562.50 \$
Support	250	13.50 \$	3,375.00 \$
Système d'automatisation	1	919.97 \$	919.97 \$
Raccord divers			1,000.00 \$
<b>Total</b>			<b>10,044.47 \$</b>

Matériels d'irrigation source : « Dubois Agri-innovation ».

Système d'automatisation source : « Les Industries Harnois Inc »