



La production du poinsettia en culture froide et WU` Wi ` g ` XY ` ` Đ f Wc phase 2 Y ` X Đ f

Rapport final

Projet PSIH09-1-115 réalisé dans le cadre du

Df c [f U a a Y ` XY ` g c i h] Y b ` { ` ` Đ] b b c j U h
Xi ` a] b] g h „ f Y ` XY ` ` Đ 5 [f] Wi ` Đ 5 ` f] Y ã Y Đ H U ğ ĩ D
du Québec



Le 12 mars 2010

La production du poinsettia en culture froide et calculs de ` Ð f Wc bXcÐaf] bYY Ē p[ħsŸ2

Rapport final

Projet PSIH09-1-115 réalisé dans le cadre du

D f c [f U a a Y ` X Y ` g c i h] Y b ` { ` ` Ð] b b c j U h
X i ` a] b] g h „ f Y ` X Y ` ` Ð 5 [f] W i ` h i f Y ž ` X Y g ` D
du Québec

Régis Larouche, M.Sc., biol., Nicolas Authier, agr.,
Michel Delorme, agr., Annabel Carignan, agr.,
Bernard Lemay, agr. et Š [ˇ ã • ^ Á U q Ö [} [ˇ * @ ˇ ^ Ê Á Ú @ È Ö È



Le 12 mars 2010

Ce projet a été réalisé grâce à une aide financière du ministère de
` Ð5 [f] Wi ` h i f Y ž ` X Y g ` D ... W \ Y f] Y g ` Y h ` X Y ` ` Ð5 `
W U X f Y ` X i ` D f c [f U a a Y ` X Y ` g c i h] Y b ` { ` ` Ð] b b c j

**Ministère
de l'Agriculture,
des Pêcheries
et de l'Alimentation**

Québec 

Table des matières

1. Introduction	1
2. Objectifs	1
3. Matériel et méthodes.....	2
3.1. Description des serres	2
3.2. Matériel végétal et dispositif expérimental.....	2
3.3. Spécificités chez le Cactus Fleuri inc.	3
3.4. Spécificités chez Les Serres et Jardins Girouard inc.....	4
3.5. Contrôle de la hauteur	4
3.6. Fertilisation	5
3.7. Contrôle phytosanitaire	6
3.8. Consignes de température.....	7
3.9. Prise de données.....	7
3.10. Analyses statistiques	8
4. Activités de diffusion.....	8
5. Résultats et discussion.....	9
5.1. Pourcentage de la coloration des bractées au moment de la vente	9
5.2. Nombre total de jours de production nécessaire pour la vente.....	11
5.3. Comportement des cultivars en cours de production.....	12
5.4. Régie phytosanitaire	13
5.5. Hauteur des plants de poinsettia au moment de la vente.....	13
5.6. Largeur des plants de poinsettias à la vente	14
5.7. P [{ à ^ Á à q ã } ~ [^ • & ^ } . & . ^ . . Á . e . Á . . æ Á . ~ . ã . } . Á . á . 15Á q ^ • • æ ã	15
5.8. Largeur et longueur de la plus grosse bractée et diamètre de la plus grosse inflorescence.....	16
5.9. Coloration des bractées et du feuillage	18
5.10. Ô [} • [{ { æ c ã [} • Á à q . . . } . ^ . ! . * ã ^ Á ^ c . Á & [. ` . c . •	21
6. Conclusions générales	27
Remerciements.....	28
Bibliographie	29
Annexe 1 : Dispositif expérimental chez le Cactus Fleuri inc.....	30
Annexe 2 : Dispositif expérimental aux Serres et Jardins Girouard inc.....	31
Annexe 3 : Cédules de production chez le Cactus Fleuri inc.	32
Annexe 4 : Cédules de production chez les Serres et Jardins Girouard inc.....	33

Annexe 5 : Bractée- { —c ! ^ Á à ^ Á Ò & \ ^ Á Ü æ } & @Á ã } & È Á ~ ~ ã Á] ^ ! { ^ c Á ç ã •
pourcentage de coloration des plants..... 34

Annexe 6 : Courbes de croissance chez le Cactus Fleuri inc. 35

Annexe 7 : Courbes de croissance chez les Serres et Jardins Girouard inc..... 36

Annexe 8 : Colorations observés chez les deux types de cultures au Cactus Fleuri inc.37

Annexe 9 : Colorations observés chez les deux types de production aux Serres et
Jardins Girouard inc. 38

Liste des tableaux

Tableau 1 K Á Ô ~ | c ã ç æ | • Á e Á | q ^ • • æ ã Á æ ç ^ & Á . | ... ^ ~ ! ... Á . c . ^ . 3] • Á á ^ Á] : [á

Tableau 2: Dates de réception des boutures avec les premières opérations effectuées (transplantation et pinçage) aux serres le Cactus Fleuri.4

Tableau 3: Dates de réception des boutures avec les premières opérations effectuées (transplantation et pinçage) aux Serres et Jardins Girouard.....4

Tableau 4 K Á Ô [} c ! f | ^ Á á ^ Á | æ Á @ æ ~ c ^ ~ | Á á ^ • Á] | æ } c • Á e Á | q æ ã á ^ Á

croissance.5

Tableau 5: Traitements phytosanitaires et introductions de prédateurs pour le contrôle des maladies et insectes6

Tableau 6 : Pourcentage de la coloration mesurée à la fin de l'essai selon les deux techniques de production 10

Tableau 7 : Nombre de jours total de production nécessaire selon les deux techniques de production 12

Tableau 8 : Hauteur des plants de poinsettias au moment de la vente selon les deux techniques de production 14

Tableau 10 : Nombre d'inflorescences à la fin de l'essai selon les deux techniques de production 16

Tableau 11 : Longueur de la plus grosse bractée selon les deux techniques de production..... 17

Tableau 12 : Largeur de la plus grosse bractée selon les deux techniques de production..... 18

Tableau 13 : Diamètre de la plus grosse inflorescence selon les deux techniques de production 18

Tableau 14 : Comparaison des couleurs du feuillage (face supérieure) des cultivars selon leurs caractéristiques brevetées et les observations } [c ... ^ • Á | [! • Á á ^ Á | q ^ • • æ ã Á e } Á • ^ ! ! ^ Á ~ ! [ã á ^ Á ^ c Á & [Cactus Fleuri inc. et les Serres et Jardins Girouard inc. 19

Tableau 15 : Comparaison des couleurs des bractées (face supérieure) des cultivars selon leurs caractéristiques brevetées et les observations } [c ... ^ • Á | [! • Á á ^ Á | q ^ • • æ ã Á e } Á • ^ ! ! ^ Á ~ ! [ã á ^ Á ^ c Á & [Cactus Fleuri inc. et les Serres et Jardins Girouard inc.20

Tableau 16 : Consommation d'énergie pour la culture des poinsettias selon les deux techniques de production21

Tableau 17 : Coût de chauffage total selon les deux techniques de production24

Liste des figures

Figure 1 : Diffusion, visite des parcelles 9

Figure 2 : Coloration des bractée et charte de couleurs20

Figure 3 K Á Ô [} • [{ { æc ã [} Á c [c æ| ^ Á â q ...} ^ | * ã ^ Á] [~ | Á & @æ ~ ^ Á ç
 Cactus Fleuri.....22

Figure 4 K Á Ô [} • [{ { æc ã [} Á c [c æ| ^ Á â q ...} ^ | * ã ^ Á] [~ | Á & @æ ~ ^ Á ç
 Serres et Jardins Girouard23

Figure 5 : Comparaison des coûts de chauffage selon les deux modes
 de culture chez Cactus Fleuri.....24

Figure 6 : Comparaison des coûts de chauffage selon les deux modes
 de culture aux Serres et Jardins Girouard25

Figure 7 : Énergie consommée par semaine (%) aux deux sites de
 production26

1. Introduction

La culture en serres durant la saison hivernale est très coûteuse pour les producteurs à cause du chauffage. Étant donné la nature du produit qui ne se commercialise que durant la saison de Noël, la culture des poinsettias ne peut être rentable. Des températures des serres durant la période de finition. Cet essai réalisé grâce au Programme de innovation et de développement agricole du Québec (PDA) a permis de tester la fin de culture froide et de la culture conventionnelle. Les nouveaux essais présentés ici ont permis de tester la fin de culture froide, en comparaison directe. De plus, des cultivars additionnels ont été évalués. Deux entreprises de Sainte-Madeleine ont collaboré à la mise en application de la production en fin de culture froide, et de la culture conventionnelle.

2. Objectifs

Les objectifs du projet étaient de :

- 1) déterminer si la production de poinsettias en fin de culture froide permettant de rencontrer les normes du Bureau de normalisation du Québec (BNQ) peut être reproduite pour une deuxième saison et transférée en entreprise;
- 2) déterminer si les cultivars de poinsettias en fin de culture froide peuvent être reproduites pour une deuxième saison et transférées en entreprise;
- 3) évaluer le potentiel de production en culture froide de cultivars additionnels;
- 4) effectuer un comparatif direct de la qualité des poinsettias produits en culture froide et en culture conventionnelle et;
- 5) effectuer un comparatif de la qualité des poinsettias produits en culture froide et en culture conventionnelle.

3. Matériel et méthodes

3.1. Description des serres

Les essais comparatifs ont été réalisés chez deux producteurs en serres de Sainte-Madeleine, en Montérégie :

- š Les Serres et Jardins Girouard inc.
- š Le Cactus Fleuri inc.

Les Serres et Jardins Girouard inc. :

š q ^ } c | ^] | ã • ^ Á ^ ç ã • c ^ Á á ^] ~ Girouard est propriétaire depuis 1987. Les spécialités sont autant les productions horticoles ornementales avec 80 000 pieds² de serres utilisés pour la production de potées~ | ^ ~ | ã ^ • Á ^ c Á á q æ } } ^ | | ^ • Á á ã ç productions horticoles maraichères avec 51 hectares de champs utilisés pour produire divers légumes et petits fruits. La majorité de ses produits sont écoulés à la vente au détail. Š q ^ • • æ ã Á á ^ Á poinsettias en 2009 • q ^ • c Á á ... | [~ | ... Á á æ } • Á | æ Á • ^ | | ^ Á Ì Á ^ } Á & ~ | c ~ | culture froide. La serre 8 qui fait] æ | c ã ^ Á á q ~ } Á & [{] | ^ ç ^ Á á ^ Á • ^ | | ^ • Á b ~ { structure en acier avec un double polyéthylène soufflé. Ses dimensions sont de 21 par 144 pieds. La ventilation installée est de type naturel par ouverture du toit. La serre 11 est un tunnel indã ç ã á ~ ^ | Á á ^ Á H € Á] ã ^ á • Á á ^ Á | æ | * ^ ~ | Á] æ | Á F | Í Á] ã ^ á • Á á] [| ^ ...c @ ^ | — } ^ È Á Š æ Á ç ^ } c ã | æ c ã [} Á á ^ Á & ^ c c ^ Á • ^ | | ^ Á • q ^ Chaque serre possède sa propre sonde de température et est chauffée indépendamment. Les ~ [~ | } æ ã • ^ • Á ~ [} & c ã [} } ^ } c Á æ ~ Á * æ : Á } æ c ~ | ^ | È Á ^ c Á | q æ ã ! Á sous les tables de culture. La gestion du climat est assurée par un système automatisé de & [} c | f | ^ Á á ^ Á | q ^ } ç ã ! [] } ^ { ^ } c Á á de températures liées à la culture froide étaient programmées et vérifiées hebdomadairement.

Le Cactus Fleuri inc. :

Š q ^ } c | ^] | ã • ^ Á ~ æ { ã | ã æ | ^ Á [~ ~ | ^ Á c [~ c Á æ ~ Á | [] * Á á ^ Á | q æ á ã ~ ~ ... | ^ } c • Á á ^] ~ ã • Á F 5 000 pieds² de serres qui ont des tables pour la production conventionnelle a eu lieu dans la serre 11 et la finition froide dans la serre 10. Les boutures se sont enracinées dans la serre 3. La serre 3 mesure 105 pieds de long par 30 pieds de large et est recouverte de polyéthylène. Le chauffage de la serre 3 est assuré par une fournaise électrique et 2 fournaises au gaz naturel. Des câbles chauffants favorisent | q ^ } | æ & ã } ^ { ^ } c Á á ^ • Á } [~ ç ^ | | ^ • Á à [~ c ~ | ^ • È Á Š ^ • Á • ^ | | ^ • | [] * Á] æ | Á H € Á] ã ^ á • Á á ^ Á | æ | * ^ È Á Ò | | ^ • Á • [] c Á | ^ & [~ ç ^ | c ^] [• • — á ^ Á æ ~ • • ã Á ~ } Á ^ c Á & @ æ ~ ~ ... ^ Á ã } á ...] ^ } á æ { ^ } c È Á Š ^ • Á ~ [~ | } æ ã • ^ • Á ~ [} & propulsé par des tubes perforés situés sous les tables de culture. La gestion du climat est assurée par un système automatisé de contrôle Á á ^ Á | q ^ } ç ã ! [] } ^ { ^ } c Á á ^ Á c ^] consignes de températures reliées à la culture froide étaient programmées et vérifiées hebdomadairement.

3.2. Matériel végétal et dispositif expérimental

Quatre cultivars provenant de 4 fournisseurs/hybrideurs différents ont été sélectionnés de par la | ã c c ... | æ c ~ | ^ Á ^ ç ã • c æ } c ^ Á pour répondre aux exigences de la culture en Á á ^ | } ã ~ ã } ã c ã [} Á ~ | [ã á ^ È Á W } ^ Á ç æ | ã ...c ... Á æ Á ...c ... Á • ~ à • c ã c ~ ... ^ Á & @ disponibilité du fournisseur. Les différents cultivars et temps de production prévus pour chacun de ceux-ci sont énumérés dans le tableau 1.

Tableau 1. Comparaison des variétés de poinsettia produites en serre et en culture froide.

Serres et Jardins Girouard			Le Cactus Fleuri		
Cultivars	Hybrideur	Temps de production prévu (à partir de l'ensemencement)	Cultivars	Hybrideur	Temps de production prévu (à partir de l'ensemencement)
Freedom Red	Ecke	8 semaines	Freedom Early Red	Ecke	7,5 semaines
Christmas Carol	Selecta	7 semaines	Christmas Carol	Selecta	7 semaines
Christmas Angel	Selecta	7,5 semaines	Orion	Fisher	7,5 semaines
Premium Red	Dümmen	7,5 semaines	Premium Red	Dümmen	7,5 semaines

Le dispositif chez les producteurs est fait de 16 unités expérimentales (UE) réparties en 4 blocs. Chaque bloc comprend 24 plants en pots de 6 pouces et un bloc comprend les cultivars Freedom Red, Christmas Carol, Christmas Angel et Premium Red. Les plants ont été espacés régulièrement et étaient placés pot-à-pot. Par la suite, les plants ont été espacés régulièrement et placés en annexe 1 et ceux des Serres et Jardins Girouard inc., en annexe 2.

Les traitements sont constitués par les variétés dans chacune des techniques de production, et ce, dans les deux sites de production. En ce qui a trait à la technique de la culture froide, la production a été effectuée en serre froide (Delorme, agr.) (annexes 3 et 4). Les températures ont été contrôlées selon les observations effectuées hebdomadairement lors des visites. Le calendrier de production pour la culture froide est basé sur la production du cultivar Premium Red de Dümmen. Ce cultivar hâtif se caractérise par sa vigueur moyenne à faible, son port compact et il est adapté à la culture conventionnelle. Dans ce cas, les producteurs ne faisaient que répéter leur façon de faire usuelle pour la production conventionnelle de leur poinsettia.

La régie de culture était effectuée par les producteurs avec un suivi régulier de leur conseiller en serre.

3.3. Spécificités chez le Cactus Fleuri inc.

La réception des premières boutures était prévue à la semaine du 13 juillet. Les boutures provenant de différents fournisseurs ont occasionné un décalage dans la réception entre les différentes variétés (tableau 2). Les commandes de boutures ont été effectuées avec un décalage de 2 semaines entre la culture froide et conventionnelle. Cette approche utilisée en culture froide permet de profiter au maximum des temps chauds en début de saison. Comme on peut le constater, à cause de problèmes dans la production conventionnelle, la croissance de certains cultivars comme Orion et Christmas Carol a rapidement occasionné un dépassement des normes du BNQ pour le pot de format de 6 pouces. Pour cette raison, chez Cactus Fleuri, le cultivar Orion a été mis en pot de 10 pouces et le cultivar Christmas Carol a été mis en pot de 8 pouces. Cette opération a eu lieu le 14 octobre 2009 pour la serre froide et le 31 octobre 2009 pour la serre conventionnelle. Le suivi de la production a été effectué par les producteurs avec un suivi régulier de leur conseiller en serre.

La croissance très vigoureuse de certains cultivars comme Orion et Christmas Carol a rapidement occasionné un dépassement des normes du BNQ pour le pot de format de 6 pouces. Pour cette raison, chez Cactus Fleuri, le cultivar Orion a été mis en pot de 10 pouces et le cultivar Christmas Carol a été mis en pot de 8 pouces. Cette opération a eu lieu le 14 octobre 2009 pour la serre froide et le 31 octobre 2009 pour la serre conventionnelle. Le suivi de la production a été effectué par les producteurs avec un suivi régulier de leur conseiller en serre.

Tableau 2: Dates de réception des boutures avec les premières opérations effectuées (transplantation et pincage) aux serres le Cactus Fleuri.

	Serre froide			Serre conventionnel		
	Réception	Transplantation	Pinçage	Réception	Transplantation	Pinçage
Orion	15 juillet	16 juillet	31 juillet	30 juillet	30 juillet	13 août
Premium Red	9 juillet	9 juillet	31 juillet	30 juillet	30 juillet	13 août
Christmas Carol	21 juillet	21 juillet	31 juillet	4 août	4 août	13 août
Freedom Early Red	23 juillet	23 juillet	31 juillet	30 juillet	30 juillet	13 août

3.4. Spécificités chez Les Serres et Jardins Girouard inc.

Chez Martin Girouard, la production conventionnelle commence généralement assez tôt. Le tableau suivant montre les différentes dates de réception ainsi que les dates de mise en terre des boutures. Tout comme pour le Cactus Fleuri, un décalage de deux semaines entre les débuts de la culture froide et de la culture conventionnelle était prévu. Les dates sont • ^ } • ā à | ^ { ^ } c Á | ^ • Á { - { ^ • Á] [~ ; Á & @æ ~ ^ Á & ~ | c ā ç æ! Á à æ} • variété Freedom Red pour laquelle un manque de disponibilité a causé un retard assez important pour la culture froide. Voici au tableau 3 un résumé des dates des principales interventions en début de culture aux Serres et Jardins Girouard.

Tableau 3: Dates de réception des boutures avec les premières opérations effectuées (transplantation et pincage) aux Serres et Jardins Girouard.

	Serre froide			Serre conventionnel		
	Réception	Transplantation	Pinçage	Réception	Transplantation	Pinçage
Christmas Angel	8 juillet	9 juillet	28 juillet	20 juillet	21 juillet	7 août
Premium Red	8 juillet	9 juillet	28 juillet	20 juillet	21 juillet	7 août
Christmas Carol	8 juillet	9 juillet	28 juillet	20 juillet	21 juillet	7 août
Freedom Red	23 juillet	23 juillet	7 août	23 juillet	23 juillet	7 août

Voici la régie complète suite à la récept ā [} Á à ^ • Á à [~ c ~ | ^ • Á b ~ • ~ q e Á | æÁ ç ^ deux entreprises.

3.5. Contrôle de la hauteur

W} Á] ā } 8 æ* ^ Á à ^ Á c ^] ^ Á { [~ Á æÁ ...c ...Á ^ ~ ~ ^ & c ~ ...Á • ~ ; Á c [~ • Á | ^ tige principale au-dessus du bourgeon axillaire en laissant 5 à 6 feuilles. Pour les plants moins vigoureux, le limbe de la dernière feuille a été retiré en laissant le pétiole. Bien que } [; { æ | ^ { ^ } c É Á | ^ Á] ā } 8 æ* ^ Á • q ^ ~ ~ ^ & c ~ ^ Á æ ~ Á { - { ^ Á • c æ à ^ constate que chez Cactus Fleuri (tableau 2), les pincages ont eu lieu à date fixe dans les deux types de production bien que, dans certains cas, les boutures aient été livrées à dates différentes.

Dans la culture des poinsettias, les producteurs mesurent régulièrement la hauteur des plants et utilisent quelques régulateurs de croissance. La liste des applications de régulateurs utilisés pour le contrôle de hauteur lors de la production froide et conventionnelle de chaque producteur est présentée au tableau 4.

Tableau 4 : Régulateurs de croissance utilisés pour le contrôle de hauteur lors de la production froide et conventionnelle de chaque producteur

Cultivars	Serres et Jardins Girouard					Cactus Fleuri			
	Serre froide			Serre conventionnelle		Serre froide			Serre conventionnelle
	18 septembre	9 octobre	2 novembre	9 octobre	2 novembre	1 septembre	24 septembre	4 octobre	4 octobre
Christmas Angel	X	X	X	X	X	/	/	/	/
Christmas Carol	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Freedom Early Red	/	/	/	/	/	--	--	--	--
Freedom Red	--	X	X	X	X	/	/	/	/
Orion Red	/	/	/	/	/	X	X	X	X
Premium Red	--	--	X	--	X	--	--	--	--
Régulateur utilisé	Pacloubutrazol	Pacloubutrazol	Pacloubutrazol	Pacloubutrazol	Pacloubutrazol	Chlormequat	Chlormequat	Chlormequat et Daminozide	Chlormequat et Daminozide

3.6. Fertilisation

Pour suivre la croissance de la production, à chaque semaine, une mesure de la hauteur a été effectuée. Cette donnée était compilée à chaque semaine pour dessiner les courbes de croissance et aidait à planifier la régie de production et à respecter les normes de production du BNQ. Les applications de régulateurs de croissance ont été ajustées selon le résultat des tests de pH et de salinités effectués hebdomadairement afin de remplir les exigences de la culture. Les pH et salinités recherchés étaient de 5,6 à 6,2 et entre 1,00 et 2,00 mS/cm (méthode SME) respectivement.

Chez Cactus Fleuri, du 20-20-20 a été appliqué en début de production pour la serre en production froide et le fertilisant a été changé au 1^{er} septembre pour du 13-2-13 dans le but d'augmenter le pH et de réduire le rythme de croissance. Le 20-20-20 était un choix délibéré en début de culture pour stimuler une croissance plus rapide des poinsettias. Ceci est considéré comme étant désirable pour la technique de la culture froide. Les plants de la serre conventionnelle ont été fertilisé avec du 13-2-F HA c [v c Á æ v Á | [} * Á à ^ Á | æ Á] ! [à v & aux Serres et Jardins Girouard pour la serre froide a été le 20-20-G € Á b v • v q e Á | et Á • ^ { æ ã

par la suite, du 17-5-24 a été utilisé tel que prévu à la cédule. Pour la serre conventionnelle, du 13-2-13 a été utilisé durant toute la durée de production.

3.7. Contrôle phytosanitaire

Le poinsettia est sujet à la pourriture des racines généralement causée par *Pythium* et/ou *Phytophthora* et à la pourriture de la tige causée par *Botrytis*. Dans le cadre de la régie normale de culture, des traitements préventifs ou de contrôles sont effectués. Certains insectes peuvent également être nuisibles comme les aleurodes, les mouches du terreau et les thrips. La liste des traitements effectués est décrite au tableau 5. La régie de contrôle phytosanitaire aux Serres et Jardins Girouard était de type plus conventionnel tandis que chez le Cactus Fleuri une approche de gestion intégrée a été privilégiée.

Tableau 5: Traitements phytosanitaires et introductions de prédateurs pour le contrôle des maladies et insectes

Les serres et Jardins Girouard inc.				
Date	Serre froide	Organismes visés	Serre conventionnelle	Organismes visés
11 août	Insecticide	Thrips	Insecticide	Thrips
18 août	Insecticide et fongicide	Thrips, mouches du terreau, botrytis	Insecticide et fongicide	Thrips, mouches du terreau, botrytis
23 août	Fongicide	Pourriture des racines	Fongicide	Pourriture des racines
31 août	Insecticide	Thrips, aleurodes, mouches du terreau	Insecticide	Thrips, aleurodes, mouches du terreau
13 septembre	Insecticide et fongicide	Pourriture des racines, aleurodes	Insecticide et fongicide	Pourriture des racines, aleurodes
24 septembre	Insecticide	Aleurodes, thrips	Insecticide	Aleurodes, thrips
1 octobre	Fongicide	Botrytis	Fongicide	Botrytis
10 octobre	Insecticide et fongicide	Pourriture des racines, aleurodes, thrips	Insecticide et fongicide	Pourriture des racines, aleurodes, thrips
17 octobre	Insecticide	Aleurodes	Insecticide	Aleurodes
27 octobre	Insecticide	Aleurodes	Insecticide	Aleurodes
Le Cactus Fleuri inc.				
Date	Serre froide	Organismes visés	Serre conventionnelle	Organismes visés
20 juillet	Introduction 2 espèces de prédateurs	Aleurodes	Introduction 2 espèces de prédateurs	Aleurodes
27 juillet	Introduction de prédateurs	Thrips	Introduction de prédateurs	Thrips
10 août	Introduction 2 espèces de prédateurs	Aleurodes	Introduction 2 espèces de prédateurs	Aleurodes
27 août	Fongicide	Pourriture des racines	Fongicide	Pourriture des racines
21 septembre	Introduction de prédateurs	Thrips	Introduction de prédateurs	Thrips
7 octobre	Fongicide	Pourriture des racines	Fongicide	Pourriture des racines
12 novembre	Insecticide	Thrips	Insecticide	Thrips

3.8. Consignes de température

Les détails des consignes de température et de ventilation ainsi que des températures réalisées pour les Serres et Jardins Girouard.

Chez Cactus Fleuri, les plants ont tous été placés dans la serre 3 avec des températures (T°24h) de 24,7°C en début de culture. Pour la culture conventionnelle, elles ont été transférées dans la serre 11 à des températures étaient de 22°C jour/19°C nuit au départ pour être réduites à 20°C jour /18°C nuit après le début de la coloration.

Chez les Serres et Jardins Girouard, les consignes de température pour la culture conventionnelle ont été de 22°C jour/19°C nuit sur presque toute la durée de production à part des températures plus basses de 18°C jour/17°C nuit en début de production.

La stratégie prévue de culture froide chez les deux producteurs consistait en des consignes de consignes de finition froide (15°C jour/15°C nuit) par la suite.

3.9. Prise de données

Une visite hebdomadaire était effectuée au cours de la production et de récolter les données de hauteur moyenne de chaque unité expérimentale ainsi que les dates exactes de chaque opération culturale. La fin de production a été déterminée lorsque 50 % des plants de 75 cm de hauteur ont atteint 75 cm de hauteur. Lorsque possible, la date à laquelle 50 % des plants de 75 cm de hauteur ont atteint 75 cm de hauteur.

En fin de production, la qualité des plants a été mesurée avec trois plants choisis aléatoirement parmi les plants les plus hauts, la largeur du plant entre les deux extrémités des feuilles les plus espacées ainsi que les longueurs et largeurs de la plus grosse bractée ont été mesurées. Le nombre de bractées et la couleur de la bractée ont été mesurés. Le regard de deux personnes a permis de noter avec la meilleure précision possible la couleur qui est associée à la charte.

Un technicien de Damatex a pris soin de vérifier la puissance (KWh) de chauffage de chaque site de production. Ce système a également enregistré les températures mesurées près de la canopée des poinsettias. Les températures moyennes de jour, de nuit et journalière ont

été enregistrées à chaque site. Les sondes (bulbes secs) de chaque serre ont été calibrées avant le début du projet avec un thermomètre de référence au mercure. La température exc ...! ã ^ ~ | ^ Á æÁ ...* æ| ^ { ^ } c Á ...c ...Á } [c ...^ Á æ~ ã } Á à q æã à ^ | Á e Á | q était présente sur le toit des sites de production.

Š ^ Á & æ| & ~ | Á à q ...} ^ | * ã ^ Á & [] • [{ { ...^ Á & @^ : Á | ^ • Á] | [à ~ & c ^ répétition et pour cha~ ^ Á & ~ | c ã ç æ! Á | ^ • Á & [] • [{ { æc ã [] • Á à q ...} ^ | * | q ...} ~ ã] ^ { ^ } c Á Öæ{ æc ^ ç É Á e Á] æ! c ã! Á à ^ Á | æÁ { ã • ^ Á ^ } Á c ^ ! poinsettias étaient considérés prêts pour la vente. Pour le Cactus Fleuri, puisque les plants étaienc Á] | æ& ...• Á æ~ Á à ...à ~ c Á à æ} • Á ~ } ^ Á • ^ | | ^ Á à q ^ } | æ& ã } ^ { à q ...} ^ | * ã ^ Á } q [] c Á] æ• Á ...c ...Á & æ| & ~ | ...^ • Á] æ! Á | ^ Á { æc ...! ã ^ c | æ} • ~ ...! ...• Á à æ} • Á | ^ • Á • ^ | | ^ • Á à ^ Á | q ^ • • æã É Á Þ ...æ} { [ã } à qergie, les données correspondant le mieux aux températures 24h de la serre à q ^ } | æ& ã } ^ { ^ } c Á Ç À HDÁ e Á | q ~ } ^ Á à ^ • Á GÁ • ^ | | ^ • Á à ^ • Á Ù ^ | | données de la serre froide de chez Serres et Jardins Girouard ont donc été utilisées pour le & æ| & ~ | Á à ^ Á | q ...} ^ | * ã ^ Á à ^ • Á] | æ} c • Á b ~ • ~ q e Á | œš | Á c | æ} correspondent à une faible proportion à ^ Á | æÁ c [c æ| ã c ...Á à ~ Á & @ã ~ ~ | ^ Á à ^ Á | a] ~ ã • ~ ^ Á | æÁ c ^ {] ...! æc ~ | ^ Á | ^ ~ ã ou pas de chauffage ~ c Á à q ^ • • æã Á ^

3.10. Analyses statistiques

Des analyses de variances (ANOVA) ont été effectuées sur les données recueillies dans chacun des environnements en utilisant un modèle en blocs complets aléatoires pour tester • q ã | Á existait des différences significatives entre les cultivars utilisé• É Á Š q @ [[* ...} ...ã c ...Á à ^ • Á ç ...c ...Á c ^ • c ...^ Á e Á | q æã à ^ Á à ~ Á c ^ • c Á à ^ Á Óæ! c | ^ c c È Á Š [| • ~ ~ ^ transformations appropriées ont été effectuées sur les données et les ANOVA reprises. Les différences entre les cultivars lorsque des effets significatifs étaient détectés par ANOVA, ont été testées avec le test de comparaison multiple de Duncan à 95 %. Toutes les analyses statistiques ont été effectuées avec le logiciel Statgraphics Centurion XV. Il est important de noter que les comparaisons entre les deux environnements, culture froide et culture & [] ç ^ } c ã [] } ^ | | ^ É Á } ^ Á • [] c Á ~ ^ Á ~ æ| ã c æc ã ç ^ • É Á Š q æà • ^ ne permet pas une comparaison statistique.

4. Activités de diffusion

Plusieurs activités de diffusion ont eu lieu en cours de projet. Jack Williams de Paul Ecke Ranch ^ } Á Ôæ| ã ~ [| } ã ^ Á ^ • c Á ç ^ } ~ Á | ^ } & [] c | ^ | Á à ^ • Á { ^ { à | ^ • Á à ^ Á } [~ ç ^ | | ^ • Á c ^ } à æ} & ^ • Á ^ } Á] annuelles en culture froide. À la visite les ^ c c ã æ • Á Serres et Jardins Girouard et le Cactus Fleuri. Š q ^ ç] ^ | c Á & [] • ~ | c æ} c Á æÁ à ã • & ~ c • potentiel des cultures froides avec les poinsettias. Catherine Sapin, directrice de G.I.E. Fleurs & Plantes du Sud-Ouest, France, a visité le 4 décembre 2009 les deux producteurs, avec Marie-Laure Moreno, chargée de mission pour InterCo Aquitaine. Leur visite au Québec avait pour but à q ...| æ! * ã | Á ^ c Á & [[] æ! Une visite des membres du syndicat des } & ^ • É producteur! • Á ^ } Á • ^ | | ^ • Á à ~ Á Ù ~ ...à ^ & Á æÁ ^ ~ Á | ã ^ ~ Á æ~ Á à ...à ~ c Á à ^ Á Girouard.

Ces deux semaines sont le moment de la baisse des températures. Le processus de coloration est associé à la température journalière et débute à date fixe. Il est possible que, dans une certaine mesure, les températures plus froides ont allongé indûment la période de coloration. En fait, chez les deux producteurs, les consignes de températures, en culture froide ont dues être ajustées à la hausse comparativement aux conditions prévues au départ (annexes 3 et 4). Chez Cactus Fleuri, à la semaine 45, les températures ont été haussées à 18 °C le jour et 17 °C la nuit tandis que chez les Serres et Jardins Girouard les températures ont été augmentées à la semaine 46 à 17 °C le jour et à 17 °C la nuit. Malgré ces modifications, les cultivars Christmas Carol et mais atteignent le pourcentage de coloration désiré à temps pour la période de vente.

noter aussi la date à laquelle ceux-ci atteignaient le stade de 50 % des plants ayant atteint le stade de 50 % de coloration. Toutefois trois des répétitions du cultivar Orion avait atteint ce stade à cette date. Des plants produits en culture froide, seul le cultivar Orion a atteint ce stade entre le 4 et le 10 décembre soit environ à la même date que le stade de 75 % de coloration.

Chez les Serres et Jardins Girouard, en culture conventionnelle, à la date de vente du 18 novembre, 2 des 4 répétitions des cultivars Freedom Red, Christmas Angel et Christmas Carol ont atteint le stade de 50 % de coloration.

Tableau 6 : Pourcentage de la coloration mesurée à la fin de l'essai selon les deux techniques de production

Variétés	Sites de production			
	Cactus Fleuri		Serres Girouard	
	Conventionnelle (%)	Froide (%)	Conventionnelle (%)	Froide (%)
Freedom Red			73,3	70,4
Christmas Carol	74,2	74,6	73,8	52,9
Christmas Angel			74,6	57,9
Premium Red	73,3	73,8	73,3	72,9
Freedom Early Red	74,6	73,3		
Orion	73,3	73,8		
Moyenne	73,9	73,9	73,8	63,5
différence de coloration (%)	0,0%		-10,3%	

5.2. Nombre total de jours de production nécessaire pour la vente

Le nombre total de jours de production est la somme des jours de culture qui se sont déroulés. Au Cactus Fleuri, la génétique naturelle de la plupart de variétés (tableau 1) dans les deux types de production. La variété Christmas Carol a complété son développement plus rapidement que les variétés à 7,5 semaines (tableau 7) Red qui est la première qui a pu être vendu plus tôt. Les variétés ont atteint le stade de vente dans approximativement la même séquence en culture conventionnelle et en culture froide soit, Freedom Early Red, Christmas Carol suivis de Premium Red et Orion.

Dans le cas des Serres et Jardins Girouard, aucune différence significative observable aux Serres et Jardins Girouard en culture conventionnelle et, pour les deux cultivars avec des données complètes de production, en culture froide. En culture froide, les résultats (tableau 7) montrent que, bien que les variétés aient des temps de finition différents prévus génétiquement (tableau 1), le nombre de jours total est significativement différent.

Le nombre de jours total de production entre les deux techniques de production diffère de presque 37 jours au Cactus Fleuri. Aux Serres et Jardins Girouard, la différence est légèrement en moyenne entre 37 et 40 jours de plus de production en utilisant la technique de la culture est un des principaux aspects qui affecte la rentabilité de cette technique de production (Lopez 2008; Faust et al, 2008). Les délais rapportés varient selon les cultivars, de 7 à 21 jours (Faust et al, 2008). Nos résultats indiquent des délais beaucoup plus importants au Québec. Les dates de commercialisation normalement visées pour la culture conventionnelle sont du 8 novembre au 15 novembre. La majeure partie des cultivars en culture conventionnelle a été vendue entre le 6 et le 18 novembre dans les deux sites de production. Les mêmes cultivars en culture froide ont été vendus entre le 27 novembre et le 14 décembre. La différence de comportement des cultivars selon la technique de production utilisée est donc un facteur important à considérer pour la planification des livraisons des poinsettias. La culture froide est plus appropriée pour une commercialisation tardive.

Tableau 7 : Nombre de jours total de production nécessaire selon les deux techniques de production

Variétés	Sites de production								
	Cactus Fleuri				Serres Girouard				
	Conventionnelle		Froide		Conventionnelle		Froide		
	Date de fin		Date de fin		Date de fin		Date de fin		
Freedom Red						112,5	144	11 au 13 nov	plus que 14 déc
Christmas Carol	102.B	139.B	13 au 16 nov	27 nov au 14 déc	111,3	158	6 au 18 nov	plus que 14 déc	
Christmas Angel					121	158	19-nov	plus que 14 déc	
Premium Red	104.BC	148.C	11 au 13 nov	30 nov au 10 déc	109,5	155,3	6 au 9 nov	à partir du 7 déc	
Freedom Early Red	99 A	130.A	06-nov	27 nov au 2 déc					
Orion	106.C	143.BC	11 au 16 nov	4 au 10 déc					
Moyenne	103,1	140,2			113,6	153,8			
différence de jours	36,9				40,2				
Anova	S	S			NS	NS			
	P=0.0001	p=0.0008			P=0.1223	P=0.5067			

5.3. Comportement des cultivars en cours de production

Les courbes de croissances comparatives obtenues en culture froide et en culture conventionnelle pour tous les cultivars chez les deux producteurs se trouvent aux annexes 6 et 7 pour le Cactus Fleuri et les Serres et jardins Girouard respectivement. Le développement de la coloration est aussi illustré aux annexes 7 et 8.

Chez Cactus Fleuri, les hauteurs sont généralement plus hautes pour tous les cultivars tout au long de la période de croissance en culture froide et ce, surtout pour les cultivars Christmas Carol et Orion. Ces cultivars ont nécessité deux applications de régulateurs de croissance. De plus, ces deux cultivars ont nécessité deux applications de régulateurs de croissance plus élevé de régulateurs de croissance que ces cultivars ont nécessité en culture conventionnelle. Cette stratégie a été adoptée basée sur des recommandations de Dümmer pour le cultivar Premium Red moins vigoureux et aussi en raison des retards de croissances que nous avons constatés dans nos propres essais sur les cultivars Christmas Angel et Christmas Carol (tableau 4). À nouveau, la fertilisation au 20-20-20 ainsi que les deux semaines de croissance additionnelles peuvent être mises en cause.

Chez Serres et Jardins Girouard, les courbes pour tous les cultivars sont plus semblables lorsqu'appliquée additionnelle de régulateurs de croissance a dû être effectuée en culture froide pour les cultivars Christmas Angel et Christmas Carol (tableau 4). À nouveau, la fertilisation au 20-20-20 ainsi que les deux semaines de croissance additionnelles peuvent être mises en cause.

5.4. Régie phytosanitaire

Il est généralement reconnu que le contrôle des maladies et ravageurs peut être plus difficile en culture froide (Langton et al, 2006). Dans cet essai, deux types de régie phytosanitaire, une approche conventionnelle chez Serres et Jardins Girouard, et une approche intégrée chez Ôæ&c ~ • Á Ø | ^ ~ | ã Á [} c Á ...c ...Á ~ c ã | ã • ... É Á Ô @ ^ : Á æ ~ & ~ } Á à ^ • Á] | entre la production froide et la production conventionnelle. De fait, les mêmes interventions ont été effectuées dans les deux types de culture (tableau 5). Nous avons constaté une certaine sensibilité au Pythium chez les cultivars de Selecta, Christmas Carol et Christmas Angel, mais ceci a été observé dans les deux méthodes de production.

5.5. Hauteur des plants de poinsettia au moment de la vente

Š ^ Á c ^ {] • Á à ^ Á] | [à ~ & c ã [} Á æç æ } c Á | æÁ à æc ^ Á à q ã } à ~ & c ã [} végétative du plant (hauteur et largeur). Tel que constaté tout au long de la croissance, les plants de poinsettia cultivés selon la culture froide ont été plus hauts en fin de culture que ceux cultivés en culture conventionnelle (tableau 8).

Il est à noter également que, de manière générale, les plantes aux Serres et Jardins Girouard étaient moins hautes dans les deux types de cultures que celles produites au Cactus Fleuri. Au Cactus Fleuri, les pots ont été tassés plus longtemps. Cet espacement tardif a sans doute ~ æç [| ã • ...Á | q ...| [} * æc ã [} Á à ^ • Á c ã * ^ • Á à ^ • Á] | æ)ateurs, É Á Ô ^ Á] types et fréquence (tableau 4), peuvent aussi avoir contribué à ces différences. Ces résultats à ...{ [] c | ^ } c Á ~ ~ q ^ } Á] | ~ • Á à ^ • Á & [] • ã * } ^ • Á à ^ Á c ^ {] ...| æc ~ | | ...* ~ | æc ^ ~ | • Á ^ c Á | q ^ •] æ& ^ { es plants ã que ces effets & peuvent Á @æ ~ c ^ à q ~ } Á & ~ | c ã ç æ! Á e Á | q æ ~ c | ^ É Á

Chez les deux producteurs tous les cultivars en pots de 6 pouces, que ce soit en culture froide [~ Á ^ } Á & ~ | c ~ | ^ Á & [} ç ^ } c ã [} } ^ | | ^ É Á [} c Á æc c ^ ã } c Á | ^ • Á] Premium Red en culture conventionnelle chez les Serres et Jardins Girouard.

Premium Red était également le plus court en culture froide dans les deux sites sans toutefois être plus court que la norme minimale du BNQ de 35 & { É Á Ô ^ & ã Á } q ^ • c Á] æ Á • ~ |] | cette variété est génétiquement plus petite que les autres et a été développé pour avoir un port compact et des besoins minimaux de régulateurs de croissance. Au Cactus Fleuri, Orion, Freedom Early Red et Christmas Carol étaient très hauts en culture froide. Orion est une variété très vigoureuse et ces résultats de croissance étaient attendus. Cependant, la croissance à q U | ã [} Á ^ c Á à ^ Á Ô @! le projet est devenu si importante que le producteur a décidé de les repoter dans des contenants pl ~ • Á * | æ } à • Á Ç [[c Á F € q q Á] [~ | Á U | ã Ô @! ã • c { æ • Á Ô æ! [| D É Á Š æ Á ~ ã } ã c ã [} Á à æ } • Á & ^ • Á] [c • Á] | ~ • Á BNQ qui sont de 45 à 60 cm pour un pot de 8 pouces et de 60-70 cm pour un pot de 10 pouces, ~ ~ q ^ } Á & ~ † É Á Ø † Á ^ à [ã Á Ô æ! | ^ Á Ü ^ à É Á] [~ | Á • æ Á] æ! c Á æ Á ...c ...Á dépassé les normes maximales du BNQ (soit 50 cm) pour cette grosseur de pots en culture froide. La cédule de production avait été développée en fonction de la culture de Premium Red. Tel que discuté plus haut, il aurait probablement été préférable dans le cas de ces cultivars plus ç ã * [~ | ^ ~ ç Á à q ...ç ã c ^ | 20-20 cm début de production et 1 de les planter plus tard. En culture froide, chez Serres et Jardins Girouard les différences de hauteurs bien que • ã * } ã ~ ã & æc ã ç ^ • Á ...c æ ã ^ } c Á { [ã] • Á { æ! ~ ~ ...^ • Á ^ c Á ...c æ ã ^ } c Á

Flouri et aucune différence significative de hauteur entre les cultivars en fin production chez

Tableau 8 : Hauteur des plants de poinsettias au moment de la vente selon les deux techniques de production

Variétés	Sites de production			
	Cactus Fleuri		Serres Girouard	
	Conventionnelle (cm)	Froide (cm)	Conventionnelle (cm)	Froide (cm)
Freedom Red			41,46	47.66 B
Christmas Carol	43.33 A	53.46 B	40,67	43.91 A
Christmas Angel			42,04	44.83 A
Premium Red	43.09 A	38.59 A	34,13	36.16 AB
Freedom Early Red	39.25 A	54.44 B		
Orion	53.67 B	64.34 C		
Moyenne	44,8	52,7	40	43
différence d'hauteur (cm)	7,9		3	
Anova	S	S	NS	S
	P=0.0291	p=0.0000	P=0.1089	P=0.0001

5.6. Largeur des plants de poinsettias à la vente

De manière générale, que ce soit en culture en froide ou conventionnelle, les plants les plus larges sont aussi les plus hauts. Ceci indique que les résultats de largeurs sont donc très semblables à ceux obtenus pour les hauteurs.

Chez Cactus Fleuri, en culture froide, on constate que tout comme pour la hauteur, la variété Orion, très vigoureuse, a été significativement plus large que les autres au moment de la vente. Pour sa part, la variété Premium Red en culture froide a été significativement moins large que les autres. Dans cette entreprise, en culture froide, tous les plants ont été maintenus serrés plus que les autres. En culture conventionnelle, chez Cactus Fleuri, les différences entre les cultivars ont été moins marquées.

Chez les Serres et Jardins Girouard, les différences de largeur entre les cultivars pour les poinsettias produits en culture froide. En culture conventionnelle, seuls les cultivars ont rencontré les standards du BNQ peu importe la technique de production utilisée.

Tableau 9 : Largeur des plants de poinsettia mesurée à la fin de l'essai selon les deux techniques de production

Variétés	Sites de production			
	Cactus Fleuri		Serres Girouard	
	Conventionnelle (cm)	Froide (cm)	Conventionnelle (cm)	Froide (cm)
Freedom Red			55 B	59,5
Christmas Carol	53A	57.9B	49.1 A	58,0
Christmas Angel			49.3 A	59,4
Premium Red	58.0AB	50.9A	47.0 A	55,3
Freedom Early Red	50.0A	59.1B		
Orion	66.9B	68.8C		
Moyenne	57,0	59,2	50,2	58,1
Écart de largeur (cm)	2,3		7,9	
Anova	S	S	S	NS
	P=0.0134	p=0.0022	P=0.0378	P=0.5067

5.7. B c a V f Y ` X Ð] b Z ` c f Y g WY b WY g ` { ` ` U ` Z] b ` X Y ` ` Ð Y g g U]

Tous les cultivars produits en pots de six pouces chez les deux producteurs et dans les types de productions ont rencontré les normes du BNQ soit de 4 à 7 inflorescences. Par contre, les cultivars qui ont été repotés chez Ca&c ~ • Á Ø | ^ ~ ; ã Á } q [} schÄrnes • OA } a } & [} c | compté en moyenne que 5 inflorescences pour Christmas Carol en pots de 8 pouces au lieu des 8 à 12 escomptées tandis que 8,2 à 8,5 inflorescences ont été obtenues pour les Orion en pots de 10 pouces, la norme étant de 15 à 20 pour ce format de pot.

Chez Cactus Fleuri, en excluant Orion qui se trouvait da} • Á à ^ • Á] [c • Á] | pas éú* ! æ} à • Á une régie normale dû à une fertilisation trop abondante en début de culture froide, aucune différence significative entre les cultivars } a} été notée ni en culture froide ni en culture conventionnelle.

Chez les Serres et Jardins Girouard, on note des différences entre les cultivars à la fois en culture froide et en culture conventionnelle. Dans les deux types de culture, Freedom Red est parmi les moins florifères. Il est intéressant de noter que, pour sa part, le cultivar Premium Red ^ • c Á] æ! { ã Á | ^ • Á { [ã } • Á ~ | [! ã ~ — | ^ • Á ^ } Á & ~ | c ~ | ^ Á & [] ç ^ } culture froide.

De manière générale, | æÁ & ~ | c ~ | ^ Á ~ | [ã à ^ Á • ^ { à ã ^ Á] æç [ã Á á q æ] ç { | [ã • Á • par plant (0,8) dans les deux sites. Cependant cette différence doit être interprétée avec prudence puisque ces données ne peuvent être comparées statistiquement. De plus, le pincage ^ • c Á } [! { æ | ^ { ^ } c Á | q ... | ... { ^ c } Á c • Á ~ æ ^ Á æ] c Á] [^ (Á) | | ^ Á c éú q a] ã ~ | [] [æ & á ...] ^ } á Á á ~ Á } [{ à ! ^ Á á C ^ } c | ^ } % ~ á • Á | æã • • ... Á ^ } Á á ^ • • [~ • Á pincage, et leur développement peut dépendre de la fertilisation ainsi que de la température. On sait que le pincage se fait a ~ Á { - { ^ Á • c æ á ^ Á ^ c Á ~ ^ Á | ^ Á } [{ à ! ^ Á á ^ Á } % ~ á devrait être le même quelle que soit la technique de production utilisé. Les deux semaines de croissance supplémentaires en culture froide associées avec la fertilisation incluant le 20-20-20 ont peut-être favorisé le á ... ç ^ | []] ^ { ^ } c Á á ^ Á c ã * ^ • Á | æc ... ! æ | ^ • Á ^ c Á | ^ } [{ à ! ^ Á á q ã } s a v a r t é t a p r è s l e p i n ç a g e e n c u l t u r e f r o i d e . Ô @ ^ : Á Ô æ & c ~ • Á Ø | ^ ~ ! ã É & ~ | c ã ç æ! Á Ø | ^ ^ á [{ Á Ô æ! | ^ Á Ü ^ á Á ~ ~ ã Á froide pour former A, 2] | ~ • Á á ...

inflorescences additionnelles Aux Serres et Jardins Girouard, Premium Red semble avoir bénéficié le plus de la culture froide avec une hausse de 2,4 inflorescences de plus comparé à la culture conventionnelle.

Tableau 10 : Nombre d'inflorescences à la fin de l'essai selon les deux techniques de production

Variétés	Sites de production			
	Cactus Fleuri		Serres Girouard	
	Conventionnelle	Froide	Conventionnelle	Froide
Freedom Red			5.7 A	5.9 A
Christmas Carol	5.0A	5.3A	6.8 AB	7 AB
Christmas Angel			7.6 B	8.0 B
Premium Red	5.0A	5.6A	5.7 A	8.1 B
Freedom Early Red	4.3A	6.6A		
Orion	8.2B	8.5B		
Moyenne	5,7	6,5	6,5	7,3
Écart en nombre	0,8		0,8	
Anova	S	S	S	S
	P=0.0002	p=0.0023	P=0.0127	P=0.0307

5.8. Largeur et longueur de la plus grosse bractée et diamètre de la plus grosse inflorescence

Les longueurs, largeurs des bractées ainsi que le diamètre de la plus grosse inflorescence ne sont pas des données pour lesquelles il existe des normes (BNQ, 2001). Toutefois, il est connu que le développement des bractées peut être réduit en finition froide (Langton et al, 2006; Williams, 2006; Lopez, 2008; Reinders, 2008, Lopez and Kruz, 2209; Faust et al, 2009). Cet

Dans nos essais, chez les deux producteurs, et dans les deux types de productions nous } q æç [] • Á à ...c ^ & c ...Á æ ~ & ~ } ^ Á à ã ~ ~ ...! ^ } & ^ Á • ã * } ã ~ ã & æc ã ç ^ Á ^ grosse bractée. Celles-& ã Á ...c æã ^ } c Á | ...* —! ^ { ^ } c Á] | ~ • Á] ^ c ã c ^ • Á ^ conventionnelle (tableau 11).

Tableau 11 : Longueur de la plus grosse bractée selon les deux techniques de production

Variétés	Sites de production			
	Cactus Fleuri		Serres Girouard	
	Conventionnelle (cm)	Froide (cm)	Conventionnelle (cm)	Froide (cm)
Freedom Red			13,71	13,46
Christmas Carol	15,71	14,96	13,67	11,63
Christmas Angel			12,83	11,79
Premium Red	14,83	14,58	12,29	12,58
Freedom Early Red	15,13	14,45		
Orion	16,42	14,54		
Moyenne	15,52	14,65	13,1	12,4
Différence de largeur (cm)	-0,67		-0,7	
Anova	NS P=0.1286	NS p=0.8270	NS P=0.0710	NS P=0.0578

Dans les tableaux 12 et 13, on observe que la largeur de la plus grosse bractée et que le diamètre de la plus grosse inflorescence ont aussi été diminués avec la culture froide, et ce, dans les deux sites mais de façon moins marquée chez Cactus Fleuri. Selon nos résultats, le cultivar Orion est plus grande que les autres cultivars mais la largeur de la plus grosse bractée et le diamètre de la plus grosse inflorescence ont diminué.

Le cultivar Orion est plus grande que les autres cultivars pour sa plus grande largeur de bractée. Cette variété était aussi plus grande que les autres cultivars pour sa plus grande largeur de bractée.

Chez Serres et Jardins Girouard, les cultivars Christmas Angel et Christmas Carol ont des bractées plus grandes que les autres cultivars. Ces deux cultivars ont des bractées plus grandes que les autres cultivars. Ce facteur explique en grande partie la raison pour laquelle ces deux cultivars ont des bractées plus grandes que les autres cultivars. Toutefois, la régulation de croissance pourrait aussi être en cause. En effet il est connu que le développement des bractées peut être négativement influencé par un excès de régulateurs de croissance (Faust et al, 2009). En culture froide, chez Serres et Jardins Girouard, les cultivars Christmas Carol et Christmas Angel ont nécessité de une à deux applications de régulateurs de plus que les cultivars Freedom Red et Premium Red (tableau 4).

Tableau 12 : Largeur de la plus grosse bractée selon les deux techniques de production

Variétés	Sites de production			
	Cactus Fleuri		Serres Girouard	
	Conventionnelle (cm)	Froide (cm)	Conventionnelle (cm)	Froide (cm)
Freedom Red			13.04 D	9.79 C
Christmas Carol	13.34 B	11.71 C	10.91 C	8.25 B
Christmas Angel			7.08 A	5.75 A
Premium Red	10.37 A	9.83 A	8.91 B	8.91 BC
Freedom Early Red	11.54 A	11.72 BC		
Orion	10.92 A	10.21 AB		
Moyenne	11,54	10,87	10,0	8,2
Différence de largeur (cm)	-0,67		-1,8	
Anova	S	S	S	S
	P=0.0064	p=0.0245	P=0.0000	P=0.0001

Tableau 13 : Diamètre de la plus grosse inflorescence selon les deux techniques de production

Variétés	Sites de production			
	Cactus Fleuri		Serres Girouard	
	Conventionnelle (cm)	Froide (cm)	Conventionnelle (cm)	Froide (cm)
Freedom Red			32.33 C	28.62 B
Christmas Carol	35,67	31,75	28 A	23 A
Christmas Angel			26.66 AB	24.33 A
Premium Red	30,25	29	27.20 BC	27.08 A
Freedom Early Red	32,29	31		
Orion	33,25	32		
Moyenne	32,9	30,9	29	26
Écart de diamètre (cm)	-2		-3	
Anova	NS	NS	S	S
	P=0.0678	p=0.1578	P=0.0019	P=0.0132

5.9. Coloration des bractées et du feuillage

Selon la théorie, la production froide aurait un certain avantage sur la coloration des poinsettias. La couleur des bractées et du feuillage de plants produits en serres froides serait plus prononcée et soutenue que celle des plants produits en régie conventionnelle (Langton et al, 2006; Williams 2006; Faust et al, 2008).

La couleur en fin de production a été notée afin de comparer objectivement la qualité visuelle des plants selon les deux types de production. Les résultats sont présentés au tableau 14 pour le feuillage et au tableau 15 pour les bractées.

Tableau 14 : Comparaison des couleurs du feuillage (face supérieure) des cultivars selon la conventionnelle chez le Cactus Fleuri inc. et les Serres et Jardins Girouard inc.

Coloration(RHS)*					
Cultivars	Couleur à q æ] — brevets	Le Cactus Fleuri inc.		Serres et Jardins Girouard inc.	
		Serre froide	Serre conventionnelle	Serre froide	Serre conventionnelle
Freedom Early Red	Plus foncée que 147A	N189A N137A	N189A		
Premium Red	139A	N189A N137A 139A	N137A N139A		
Orion	139A	N189A	N189A 147A		
Christmas Angel Red	137B				
Christmas Carol Red	Non disponible	N189A N137A	N189A N137A	N137A 139A 147A	N189A
Freedom Red	139A			N137A 139A 147A	N189A

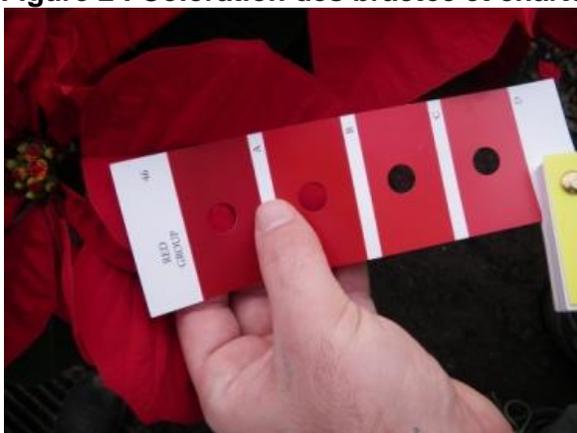
*@U` d f] g Y` X Y g` Wc i` ` Y i f g` U` f h f` Z U] h Y` { ` ` Ð U] X Y` X Society, 5^e Édition.

Tableau 15 : Comparaison des couleurs des bractées (face supérieure) des cultivars selon la conventionnelle chez le Cactus Fleuri inc. et les Serres et Jardins Girouard inc..

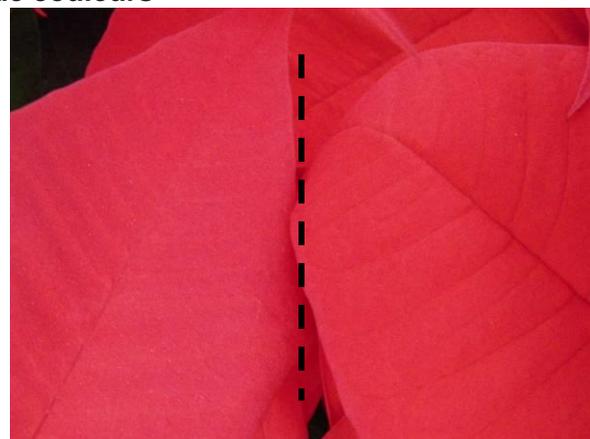
Coloration(RHS)*					
Cultivars	Couleur à q æ] — brevets	Le Cactus Fleuri inc.		Serres et Jardins Girouard inc.	
		Serre froide	Serre conventionnelle	Serre froide	Serre conventionnelle
Freedom Early Red	53 B	45B 46A	45B 45C 46B	/	
Premium Red		46A 46B	45B 45C 46A 46C	45B 46A 46B	46B 46C 53B
Orion	45A	45A 46A 46B	45A 46B 46C	/	
Christmas Angel Red	46B	/		45B 46A 46B	45B
Christmas Carol Red	45B	45B 46B	46B 46C	45B 46B	45C 46B 46C
Freedom Red	45A	/		45B 46B	45B 45C 46B

*@U` d f] g Y` X Y g` W c i ` Y i f g` U` f h f` Z U] h Y` { ` ` **DHorticulture Society, 5^e Édition.**

Figure 2 : Coloration des bractée et charte de couleurs



Ú ; ^ } á ; ^ Á | æ Á & [| [; æ c ã [} Á á ^ • de couleurs.



Comparaison au 27 novembre 2009 de la couleur des bractées du cultivar Christmas Carol en production conventionnelle (à gauche) et en production froide (à droite).

Il est difficile de déterminer en se basant sur des évaluations réelles de couleurs entre la culture froide et la culture conventionnelle parce que, dans plusieurs essais, les producteurs et des producteurs chez Cactus Fleuri étaient que les couleurs des bractées étaient plus vibrantes sur les poinsettias produits en culture froide (figure 2).

5.10. Consommation d'énergie pour la culture des poinsettias selon les deux techniques de production

Le tableau 16 présente la consommation d'énergie pour la culture des poinsettias selon les deux techniques de production. Les données sont présentées pour les variétés Freedom Red, Christmas Carol, Christmas Angel, Premium Red, Freedom Early Red, Orion et la moyenne. Les valeurs sont exprimées en kWh. Les lettres A, B, C indiquent des différences significatives. Les lettres NS indiquent que les différences ne sont pas significatives. Les lettres S indiquent que les différences sont significatives. Les lettres NS indiquent que les différences ne sont pas significatives. Les lettres S indiquent que les différences sont significatives.

Tableau 16 : Consommation d'énergie pour la culture des poinsettias selon les deux techniques de production

Variétés	Sites de production			
	Cactus Fleuri		Serres Girouard	
	Conventionnelle	Froide	Conventionnelle	Froide
	(KWh)	(KWh)	(KWh)	(KWh)
Freedom Red			86891 B	79329
Christmas Carol	55050 C	60127	82631 A	80401,9*
Christmas Angel			93628 C	80401,9*
Premium Red	52280 B	58028	80240 A	77743
Freedom Early Red	47619 A	53329		
Orion	53963 BC	58928		
Moyenne	52228	57603	85850	79469
% d'écart de consommation	9,3%		-8,0%	
Anova	S	NS	S	NS
	P=0.0407	p=0.2507	P=0.0001	P=0.4809

* & ^ . Á & ~ | c ã ç æ | . Á } q [} c Á b æ { æ ã . Á æ c c ^ ã } c Á | ^ Á . c æ ã ^ Á ã ^ Á & [| [| æ c ã [} Á |

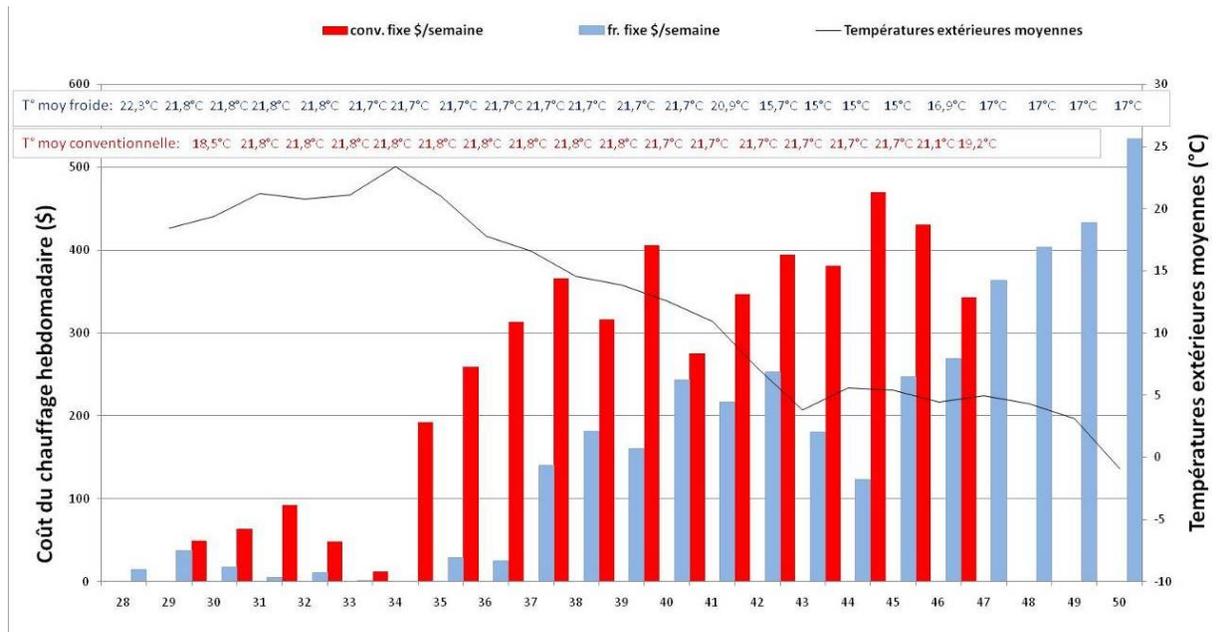
Figure 3 . ' 7 c b g c a a U h] c b ' h c h U h a q u e X a D i t e c h e z C a c t u s F l e u r i f

Aux Serres et Jardins Girouard, en utilisant la culture froide, les résultats sont un peu plus encourageants. Pour les deux cultivars, Premium Red et Freedom Red, qui ont atteint le stade requis pour la vente, la coloration a été obtenue à 15°C pour Freedom Red et de 17°C pour Premium Red. Pour le cultivar Fleuri, les températures en culture froide ont été haussées mais toutefois un peu plus tard que pour les autres cultivars (à 17°C). On constate que cette légère différence de stratégie a été bénéfique pour les cultivars Freedom Red et Premium Red qui ont atteint le pourcentage de coloration désiré. On doit toutefois se rappeler que ces deux cultivars ont été élevés à des températures élevées au moment du début de la coloration et, peu importe la méthode de finition adoptée, auraient difficilement atteint le stade de coloration désiré.

Figure 4 : Consommation totale de gaz naturel par variété de poinsettia et Jardins Girouard

Basés sur nos résultats, une évaluation des coûts de chauffage pour les deux sites et les deux types de production se trouve au tableau 17 et aux figures 5 et 6. Un coût moyen de \$0,05 du kWh en gaz naturel a été utilisé pour les calculs illustrés bien que le prix moyen du gaz naturel varie selon le volume de consommation. Les calculs effectués avec des coûts variables ont eu pour des raisons de simplicité.

Figure 6 : Comparaison des coûts de chauffage selon les deux modes de culture aux Serres et Jardins Girouard

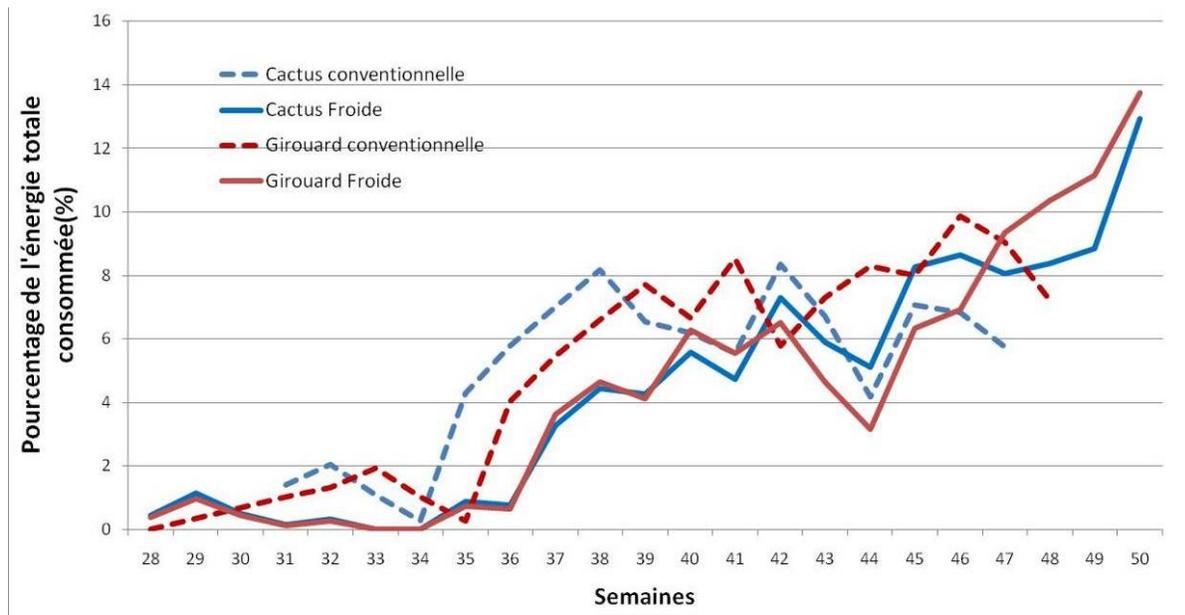


Les figures 5 et 6 permettent de voir le détail des coûts de chauffage par semaine. Des consignes de températures semblables avant la consommation dans leurs serres avec une régie conventionnelle. Ceci met en relief les difficultés de comparer des structures différentes qui peuvent varier dans leur efficacité énergétique. On peut tout de même constater que les baisses de températures effectuées en finition froide au moment du début de la coloration ont effectivement réduit les coûts de chauffage et ce, particulièrement durant les semaines 43 et 44 aux Serres et Jardins Girouard (figure 6) où les écarts de coûts entre la serre froide et la serre conventionnelles sont particulièrement marqués. Le même phénomène est apparent chez Cactus Fleuri, mais dans une moindre mesure, durant les semaines 42 et 43 (figure 5). De manière peu surprenante ces économies sont plus marquées lorsque les températures extérieures moyennes sont plus basses ou à la baisse.

En raison de la hausse de températures que nous avons dû effectuées en fin de croissance en culture froide pour atteindre les stades désirés. Les semaines 47 à 50 sont les plus coûteuses à chauffer et toute hausse de température durant cette période a un impact très important sur les coûts de chauffage totaux. Effectivement, les mois de novembre et décembre au Québec sont généralement beaucoup plus froids que dans les régions où la plupart des essais de culture froide ont été effectués par le passé. La figure 7 montre, pour chacun des sites et chacune des méthodes de production producteurs, en culture froide pour atteindre les stades désirés. Les semaines 47 à 50 sont les plus coûteuses à chauffer et toute hausse de température durant cette période a un impact très important sur les coûts de chauffage totaux. Effectivement, les mois de novembre et décembre au Québec sont généralement beaucoup plus froids que dans les régions où la plupart des essais de culture froide ont été effectués par le passé. La figure 7 montre, pour chacun des sites et chacune des méthodes de production quotidienne moyenne de 11,2 °C soit 0,1°C sous la moyenne (1996 à 2005) (Agrométéo). Nos résultats nous indiquent donc que toute stratégie de culture froide utilisée au Québec devrait tendre à éviter de devoir faire ce genre de rattrapage en fin de culture puisque ceci tend à

éliminer les bénéfices de la culture froide obtenus plus tôt en production. Il est intéressant de voir que la fin de production (18 °C chez Cactus Fleuri et 17 °C chez les Serres et Jardins Girouard) semble avoir eu un impact important. En effet des économies en finition froide ont été obtenus, pour les cultivars Premium Red et Freedom Red chez Serres et Jardins Girouard tandis que chez Cactus Fleuri la stratégie aurait possiblement été préférable de baisser les températures à 16 °C pour la finition froide. Cette stratégie aurait peut-être permis de réduire le temps de finition tout en réduisant les coûts énergétiques.

Figure 7 : Énergie consommée par semaine (%) aux deux sites de production



6. Conclusions générales

Öæ} • Á | q ^ } • ^ { à | ^ Á } [• Á | ... • ~ | c æc • Á & [] ~ ã ! { ^ } c Á | æÁ] æ! c ã valider au Québec les approches de gestion du climat proposées dans la littérature américaine ou européenne. Autant le choix des cultivars que les spécificités de la régie de finition froide adoptées doivent être adaptés aux conditions québécoises.

Avec la stratégie que nous avons testée qui consistait en un allongement de la période de croissance et une fertilisation plus importante en début de culture, combinée à une finition à 15 » Ô Á æ] | — Á | ^ Á à ... à ~ c Á à ^ Á | æÁ & [| [| æc ã [] Ê Á à ^ • Á ... & [] [{ ã ^ • cultivars Premium Red et Freedom Red, et ce, seulement, chez les Serres et Jardins Girouard. Ö ^ Á] | ~ • Ê Á | q æ | | [] * ^ { | ^ Á } Á . c | : ã - | • á Á ã { á } ^ [Á | & c | æ } æc • Á • à æ } Á & ^ Á à ^ Á | q nous avons observé en finition froide indique que même lorsque des économies sont possibles, | q æ] | [& @ ^ Á à ^ Á ~ ã } ã c ã [] Á ~ ! [ã à ^ Á & [] ç ã ^ } c Á { ã ^ ~ ç Á] [~ optique, il serait peut-être intéressant de considérer substituer des cultivars hâtifs tels que Premium Red produits en finition froide aux cultivars de 9-9½ semaines souvent utilisés en culture conventionnelle à des fins de commercialisation tardive et qui requièrent des investissements en énergie importants.

Þ [• Á | ... • ~ | c æc • Á • [~ | ã * } ^ } c Á æ ~ • • ã Á | q ã { } [| c æ } & ^ Á à q æ à a des cultivars sélectionnés. La régie de finition froide que nous avons testée avait été élaborée pour un cultivar moins vi* [~ | ^ ~ ç Á • [ã c Á | ^ Á Ú | ^ { ã ~ { Á Ú ^ á Ê Á U } Á & [] • c a { ã } ^ ~ | ^ • Ê Á c ^ | • Á ~ ° C plutôt que 15 » Ô Ê Á [| q æ] e Á | F | & @ ^ Á æ á [] c ... ^ Á æ Á * ... } ... ! ^ | Á à ^ • Á ... & [] [{ ã ^ • Á à q ... } ^ | * ã ^ Á] [~ | Á & ^ Á c ^] ^ Á à ^ Á & 9 % ont été obtenues chez les Serres et Jardins Girouard. De plus, la qualité était aussi au rendez-vous.

Pour les cultivars de vigueur moyenne, tel que Freedom et Freedom Early Red, un début de culture hâtif mais avec une fertilisation normale et des températures plus fraîches au départ permettraient possiblement une finition froide qui résulterait en des plants de qualités à moindre coût.

Ú æ! Á & [] c | ^ Ê Á] [~ | Á | ^ • Á & ~ | c ã ç æ! • Á] | ~ • Á ç ã * [~ | ^ ~ ç Á c ^ | la fertilisation abondante et les deux semaines supplémentaires en début de culture peuvent avoir des impacts néfastes sur la qualité. Pour ces cultivars, il serait plus approprié de débiter | æÁ & ~ | c ~ | ^ Á e Á | æÁ à æc ^ Á @ æ à ã c ~ ^ | | ^ Ê Á à q [] d'ores et déjà [~ | Á ~ } fraîches en début de culture Ê Á Ö ^ Á] | ~ • Ê Á • ã Á] [• • ã à | ^ Ê Á | de réduire ã • æc ã [| q ~ c ã | ã • æc ã [] Á à ^ • Á | ... * puisque ces derniers peuvent influencer ã | æ à | ^ Á négativement la grosseur des bractées. De manière générale, ces cultivars nous semblent les moins adaptés pour une finition froide au Québec. La meilleure stratégie pour ces cultivars serait probablement à q ~ c ã régime conventionnelle en visant une date de finition plus précoce que voulu et de réduire les températures lorsque ceux-ci sont prêts afin de les { æã } c ^ } ã ! Á e Á { [ã } á ! ^ Á & [` c Á b ~ • ~ q e Á | æÁ à æc ^ Á à ^ Á ç ^ } c ^ fréquemment par plusieurs producteurs du Québec. Des essais récents montrent toutefois que des cultivars prêts à vendre ne devraient pas être maintenus à des températures de 15 °C jour/10 °C nuit pour plus de deux semaines car il y a des risques de pertes de qualité (Faust et al, 2009).

Š ^ • Á | ã • ~ ~ ^ • Á ^ c Á | ã { ã c ^ • Á à ^ Á | æÁ ~ ã } æã ã [] } Á e Á [| ã æ ^ æ ã } Á • ...c ...Á [à • ^ | ç ... • Á ~ ~ q æ ~ Á Ú ~ ... à ^ & Ê Á Ö ^ • Á ...c ~ á ^ • Á • [] c Á] | ... • ^ à æ } • Á | ^ Á à ~ c Á à q ... ç æ | ~ ^ -jours pour le développement des bractées des poinsettias (Faust et al., 2009). Ces études ouvriront la porte à une gestion dynamique du

& | ã { æc Á ~ ~ ã Á] ^ ! { ^ c c ! æÁ à q [] c ã { ã • ^ ! Á | q ~ c ã | ã • æc ã [} Á à ^
à æc ^ • Á à ^ Á ç ^ } c ^ • Á ç ã • ... ^ • É Á p Á • ~ ã ç ! ^ õ

Remerciements

Þ [~ • Á æã { ^ ! ã [} • Á ! ^ { ^ ! & ã ^ ! Á | ^ Á { ã ð ã • Á Δ c Á Á à Á Á Þ Q E E ã { ã &
Québec pour leur aide financière apportée dans le cadre du Programme de soutien à
| q ã } } [ç æc ã H [] c Á ! @ [Á *c ! ã æ ç ã c ~ É à ^ Á • q æ à ! ^ • • ^ Á] æ ! c ã & ~ | ã — ! ^ { ^
inc. et les Serres et Jardins Girouard inc., nos partenaires indispensables dans ce projet. Tout
particulièrement, nous tenons à remercier Benoit Champagne, Pierrette Martel et André
Mousseau chez Cactus Fleuri et Louise Daigle et Martin Girouard chez les Serres et Jardins
Girouard pour leur enthousiasme, collaboration et accueil chaleureux tout au long du projet.
Nous remercions sincèrement Réjean Ú ã & æ ! á Á à ^ Á | æ Á & [{] æ * } ã ^ Á Ö æ { æc ^ ç Á
• ~ ! Á | æ Á & [| | ^ & c ^ Á ^ c Á | æ Á & [{] ã | æc ã [} M o u s s e a u a m é r i o n s a u s s i . ^ • Á à ^ Á
remercier la compagnie Dümmen, plus particulièrement Mme Diane Surette et Dr. P. Allen
Hammer pour le don de boutures de poinsettia ainsi que les précieux conseils techniques. Nous
remercions aussi le Syndicats des producteurs en serres du Québec pour leur appui ainsi que
} [• Á & [| | — * ~ ^ • Á à ^ Á | q Q Û Ö P C a l é m e n t G e h e s t , J u l i e B i t o u e a u e t A M a r c e } c æ | É Á
Claude Limoges pour leur importante contribution au projet.

Bibliographie

Agrométéo, <http://agrometeo.org/?lang=fr>.

Bureau de normalisation du Québec. 2001. Produits de serres. Norme, BNQ, NQ 0605-400/2001, 105 p.

Faust J., Lewis, K., Komaraboina, N., Rapaka, V., Knauer, R. et Losenge, T., 2008. Strategic Temperature Management for Poinsettias. GPN July 2008, pp 70-75.

Faust, J.E, Odula, O., Lewis, K, et Turoop, L., 2009. New concepts for fuel-efficient Poinsettia production, GPN July 2009 pp 30-36

Langton L., Plackett C. and Kitchener H. 2006. Energy saving in poinsettia production, Horticultural Development Council. Factsheet 07/06, Projects No. PC : 41, 71c, 71d, 155, 190 and 207.

Lopez, R.G., 2008. Cold and Sustainable Poinsettia Production,. *Greenhouse Grower*, July 2008, vol 26 no. 8, pp. 116-122.

Lopez, R. et Krug, B, 2009, Cold Finishing Up North, *Greenhouse Grower* vol 27(8) pp 88-94

Uq Ö [} [~ * @ ~ ^ Ê Á Š È Ê Á Õ ã ! ar, | Delcâe, Ÿ Ñ Ê Á Ló puché, i R., æ 2009, Á Lã Ê
] ! [â ~ & c ã [} Á â ~ Á] [ã } • ^ c c ã æ Á ^ } Á & ~ | c ~ ! ^ Á ~ ! [ã â ^ Á ^ c Á
final, <http://www.iqdho.com/fr/images/stories/projets/RapportfinalPoinsettia9mars2009.pdf>

Reinder, U., 2008, Cultivating poinsettia at low temperatures, *FlowerTech* vol 11; 22-24

Royal Horticultural Society. (2007). Royal Horticultural Society colour chart, 5th edition, Royal Hort. Soc., London

Williams, J. 2006. Producing poinsettias with efficiency in mind. *FlowerTech* 2006, vol. 9 no.6; 6-9.

Annexe 1 : Dispositif expérimental chez le Cactus Fleuri inc.

Serre conventionnelle :

