



CENTRE D'INFORMATION
ET DE DÉVELOPPEMENT EXPÉRIMENTAL
EN SERRICULTURE

Évaluation de performance d'un tapis chauffant avec géothermie pour des productions horticoles



Avec tapis chauffants

Sans tapis chauffants

Géranium – 1^{er} avril 2008

Gilles Cadotte, agr.
Greensys 2009, 17 juin



Remerciements

- Hydro-Québec
(Programme Idée)
- Agence de l'efficacité
énergétique
- Serres Daniel Lemieux
- Soleno Textiles
- Damatex
- CIDES



Vous économisez. L'environnement y gagne aussi.



Buts

Démontrer...

- Les avantages de l'utilisation d'un tapis chauffant pour la production de plantes ornementales dans le contexte réel d'un producteur.
- La possibilité et le bien-fondé de l'utilisation de la géothermie comme source de chauffage des tapis *Aquathermat*.
- Quels bilans énergétiques peuvent être obtenus selon avec ou sans pour le chauffage racinaire.



Hypothèses de travail

- Chauffage racinaire :
 - augmente la croissance végétative
 - diminue le temps du cycle de production
 - améliore le développement racinaire
 - optimise l'utilisation des diverses ressources de l'entreprise
- Tapis chauffants + Géothermie :
 - contribue à diminuer la consommation d'énergie d'origine fossile
 - favorise l'efficacité énergétique de la serre et la réduction des coûts énergétiques



Nouvelle application de la technologie

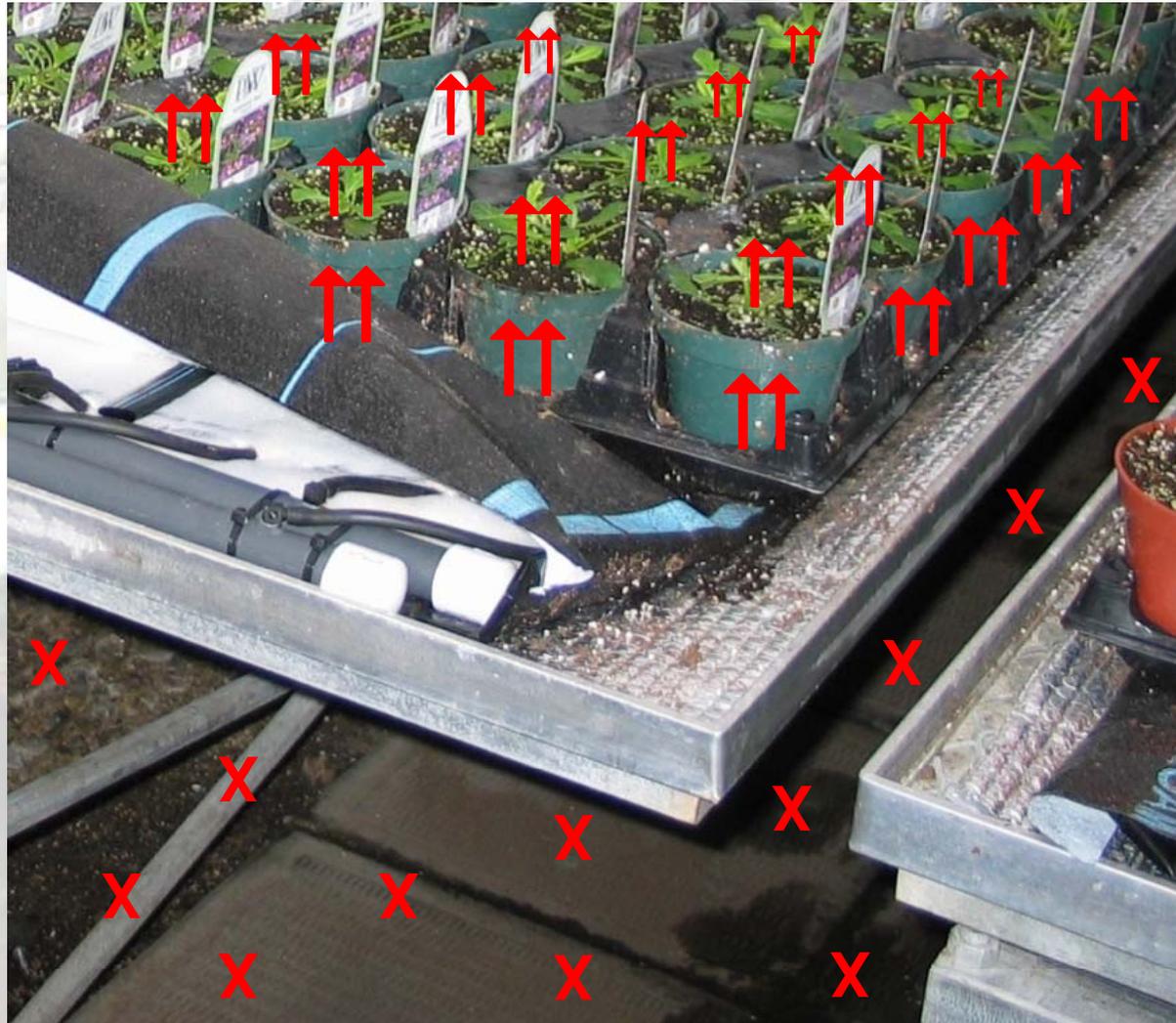
- Tapis capillaire avec tubes pour la chauffe
- Eau des tapis chauffants chauffée via le système de géothermie
- Air ambiant chauffé au besoin par le système au mazout no. 2





CENTRE D'INFORMATION
ET DE DÉVELOPPEMENT EXPÉRIMENTAL
EN SERRICULTURE

Besoin de chaleur

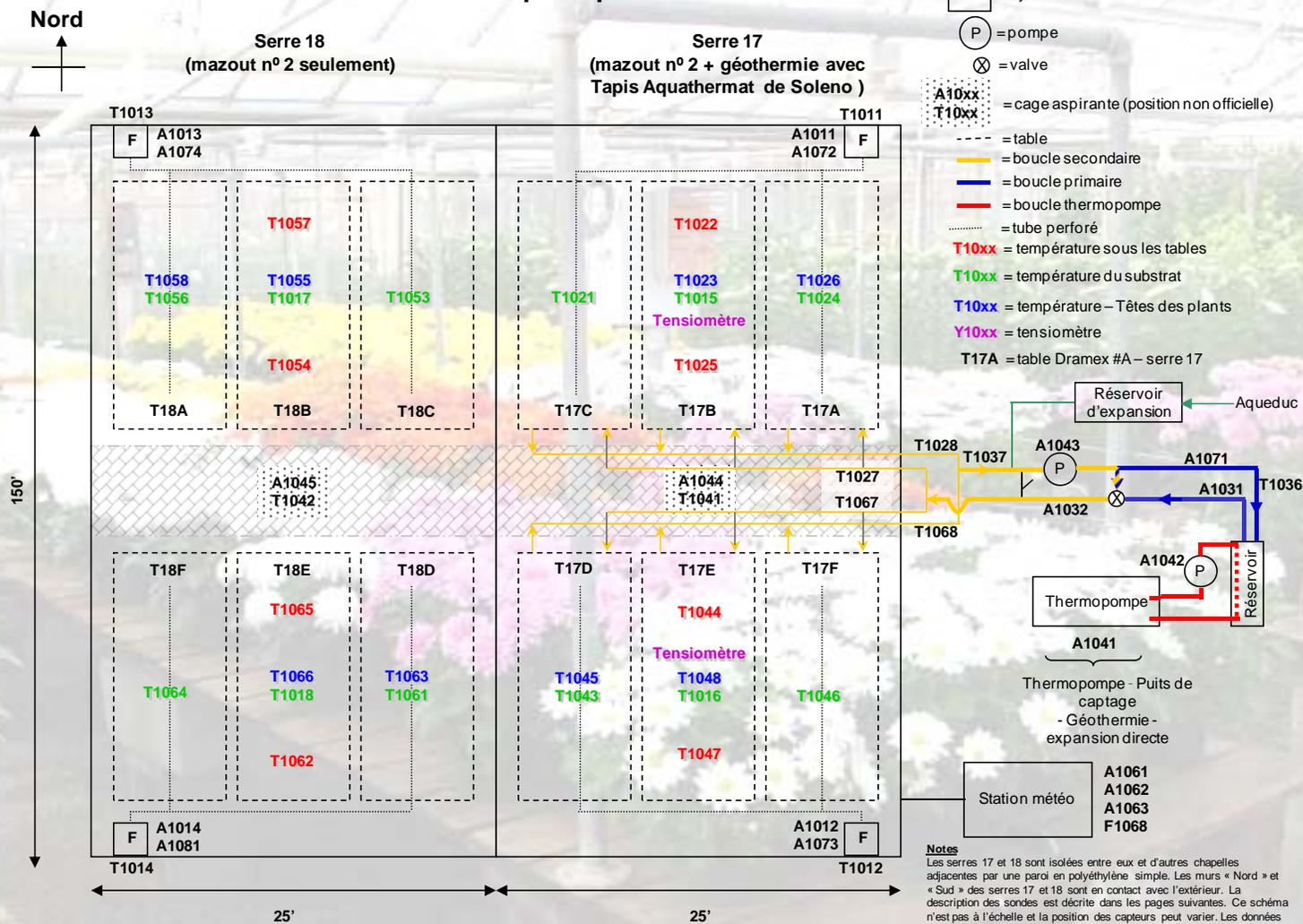




CENTRE D'INFORMATION
ET DE DÉVELOPPEMENT EXPÉRIMENTAL
EN SERRICULTURE

Plan des installations

Annexe 1 – Position des principales sondes



Protocole expérimental

Aspects agronomiques

- *Impatiens de Nouvelle-Guinée variété Sonic*
- *Géraniums variété Maverick Seni*

- *5 prises de données agronomiques*

- *Période couverte : 5 février au 1^{er} avril 2008*



Éléments mesurés

- Matière sèche produite
- Éléments physiques
 - Longueur d'une feuille mature
 - Diamètre de la tige
 - Hauteur du plant
 - Boutons floraux



Bilan climatique des serres avec tapis et avec Dramex

Période du 7 février au 31 mars

	Serre 17 (avec tapis)			Serre 18 (avec Dramex)		
	Nuit	Jour	24 h	Nuit	Jour	24 h
T° ambiante	15,5	19,4	17,4	15,0	19,2	17,2
T° substrat	17,5	21,5	19,4	15,4	20,4	17,8
Humidité relative	88%	86%	87%	80%	82 %	81%



Bilan énergétique

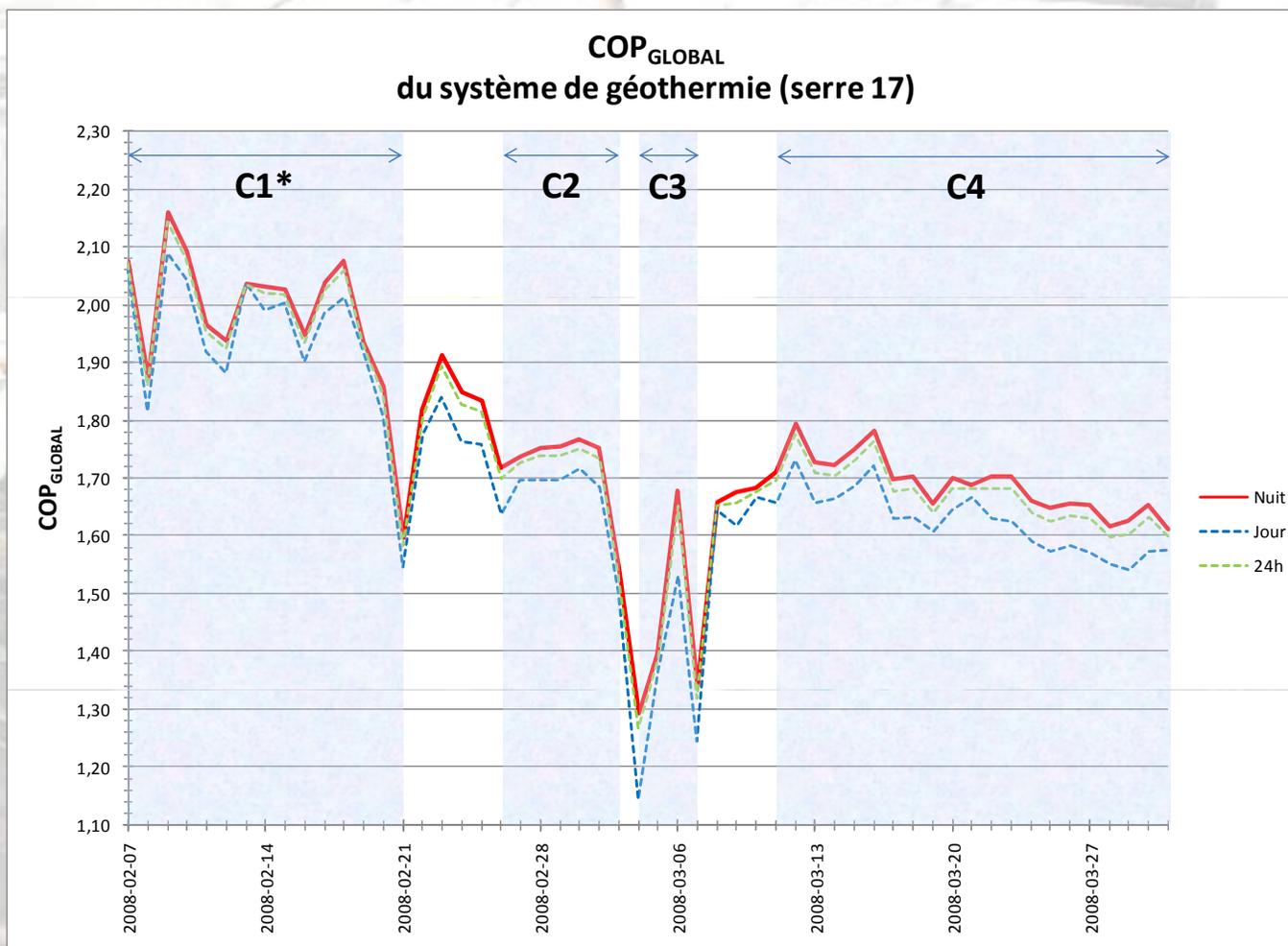
Serre	Nuit	24 heures
	kWh / pi ² / 100 DJc	kWh / pi ² / 100 DJc
Avec tapis	0,45	0,36
Sans tapis	0,53	0,41
Fluctuation	16,2%	n.a.

(1) kWh : Énergie transférée pour la chauffe



COP_{global}

du système de géothermie (incluant la distribution)



Résultats agronomiques

Réduction de la période de culture
requisse pour produire un plant de même
développement

	Jours	%
Géranium	19	34%
Impatiens	15	27 %

* Selon le taux de croissance et résultats obtenus lors du bilan agronomique

** Sans tapis 56 jours



Résultats agronomiques

- L'impact du chauffage racinaire avec géothermie sur 56 jours de production

Géranium



Avec tapis

Sans tapis



Résultats agronomiques

- L'impact du chauffage racinaire avec géothermie sur 56 jours de production

Impatiens



Avec tapis

Sans tapis



Bilan économique

Total de l'énergie utilisée par plant produit selon les paramètres découlant du projet

Serre 17 : Énergie utilisée par plant produit avec tapis chauffant

Période				kWh / plant		
ID	du	au	Jours	Fonctionnement	Chauffe	Total
1	24-fév.	21-mars	26	0,04	0,29	0,33
2	21-mars	31-mars	11	0,03	0,18	0,21
Total			37	0,07	0,46	0,54

Densité de 77,5 pots par m² en 1^{ère} période et 38,8 en 2^{ème} période.

Serre 18 : Énergie utilisée par plant produit sans tapis chauffant

Période				kWh / plant		
ID	du	au	Jours	Fonctionnement	Chauffe	Total
1	05-févr	10-mars	34	0,06	0,57	0,63
2	10-mars	31-mars	22	0,06	0,28	0,34
Total			56	0,13	0,85	0,98

Densité de 77,5 pots par m² en 1^{ère} période et 38,8 en 2^{ème} période.



Total de l'énergie utilisé par plant

	Jours	KWh /plant
Avec tapis	37	0,54
Sans tapis	56	0,98

Différence -45 %

* Densité de 77,5 pots par m² en 1^{ère} période et 38,8 en 2^{ème} période.

**KWh / plant inclus le fonctionnement de la chauffe et l'énergie pour la génération de la chaleur



Conclusion

Méthode	¢ / plant
Sur table Dramex	8,76
Sur tapis chauffant avec géothermie	3,41
Différence Tapis vs Dramex	-5,35
	-61 %

Selon les quantités d'énergie requise pour une cédule de production de 36 jours vs 54 jours avec le prix du mazout à 0,80 \$/litre et l'électricité à 0,08 \$/kWh.



Coûts tapis chauffant sans génération de chaleur

Élément	\$/pi ² de table
Tapis	2,85 \$
Isolation bulles aluminisées	0,20 \$
Matériaux de plomberie	0,40 \$
Contrôle ¹	0,50 \$
Total ²	3,95 \$

¹ :Coût du contrôle 1 400\$ pour 2 814 pi²

² :On peut déduire un montant pour la fonction irrigation (environ \$1,00/pi²)



Éléments à tenir compte pour l'évaluation de la période de récupération de l'investissement (PRI)

- # jours en moins de culture pour un même plant.
(19 jrs en moins = 6,6 kWh/pi² si début en janvier)
- Période de l'année d'utilisation
(en comparant sans tapis et avec tapis)
- Durée d'utilisation (# Jours)
- Taux d'occupation de la superficie de la serre
par les tapis chauffants (75 %)
- Coûts de chauffe par pi² de serre
(combustible et système)
- Effet de rotation sur quantité produite ou vendue





CENTRE D'INFORMATION
ET DE DÉVELOPPEMENT EXPÉRIMENTAL
EN SERRICULTURE

Période de questions

