

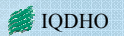
## CONNAISSEZ VOUS LA PERFORMANCE ÉNERGÉTIQUE DE VOS SERRES ?



Gilbert Bilodeau, agr., M.Sc.  
Conseiller en serriculture, IQDHO

## Pourquoi ?

- Parce que les frais de chauffage sont élevés
- 7 à 15 % de l'ensemble des coûts de production pour des annuelles au printemps



## Pourquoi ?

- Parce que les frais de chauffage peuvent souvent être optimisés



## Pourquoi ?

- Il faut comparer des pommes avec...



## Comment ?

- Calcul du ratio d'efficacité énergétique
- Outil Excel développé par l'IQDHO grâce à :



## Comment ?

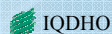
- Chiffrier Excel composé de 6 feuilles faciles à remplir



## Définitions

- **kWh de chauffage** : équivalence nette de la quantité d'énergie utilisée

Combustible	Taux de transformation	Équivalence nette Kwh / unité
1 litre d'huile n° 2	70%	7,75
1 m <sup>3</sup> de gaz	75%	7,51
1 litre de propane	75%	5,37
1kWh d'électricité	99%	0,99



## Définitions

- **Degrés-jours de chauffage** : différence entre T° intérieure (base de 18°C) et la moyenne extérieure selon l'époque de l'année
- **Superficie-temps** : produit mathématique de la superficie occupée par une culture par la durée d'utilisation (pi<sup>2</sup>-an ou pi<sup>2</sup>-jour)





## Étape 1

### Collecte des données pour la superficie totale en serre

		Année terminée le:		Date réalisée
Entreprise: Les Serres Belles Fleurs		31-déc-05		22-nov-05
	TOTAL	Serres 1 p <sup>2</sup>	Serres 2 p <sup>2</sup>	Serres 3 p <sup>2</sup>
1) Superficie totale de la serre (ou des serres)	24 500	10 000	12 000	2 500
2) Superficie non disponible pour la culture (espace fournaise, de travail, entreposage)	2 900	1 000	1 500	400
3) Superficie disponible pour la culture (1 - 2)	21 600	9 000	10 500	2 100
4) Allées centrales et latérales	1 400	500	800	100
5) Superficie nette disponible pour les plantes en pieds <sup>2</sup> (3 - 4)	20 200	8 500	9 700	2 000
Superficie nette disponible pour les plantes en % de la superficie totale disponible pour la culture (3)	93,5	94,4	92,4	95,2
Superficie disponible pour la culture (3) en % de la superficie nette disponible pour les plantes (5)	106,9	105,9	108,2	105,0

## Étape 2

### Registre mensuel des données superficie-temps et de température intérieure

Mois	Serre(s)	Superficie* totale pour la culture (pi²)	Date ouverture Serre ou culture (a-m-j)	Date fermeture Serre ou culture (a-m-j)	Température intérieure moyenne °C	Durée jours	Superficie-temps pi²-jours (B x E)	Superficie-temps pi²-ans (B x E) / 365
3								
1		2 000	28-mar-05	14-mars-05	20,0	15	30 000	82
2		9 000	14-mars-05	30-mars-05	18,0	17	153 000	419
3		10 500	23-mars-05	30-mars-05	18,0	8	84 000	230
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
Total						31	267 000	732
Moyenne		8 613			Temérature intérieure moyenne* 18,2			

Mois	Serre(s)	Superficie* totale pour la culture (pi²)	Date ouverture Serre ou culture (a-m-j)	Date fermeture Serre ou culture (a-m-j)	Température intérieure moyenne °C	Durée jours	Superficie-temps pi²-jours (B x E)	Superficie-temps pi²-ans (B x E) / 365
1		9 000	31-mars-05	29-avr-05	18,0	30	270 000	740
2		10 500	31-mars-05	29-avr-05	18,0	30	315 000	863
3		2 100	31-mars-05	29-avr-05	15,0	30	63 000	173
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
Total						30	648 000	1776
Moyenne		21 600			Temérature intérieure moyenne* 16,7			

## Étape 3

### Calcul pour établir la puissance de chauffage installée

Entreprise	Les Serres Belles Fleurs	Année terminée le: Date réalisée		
		31-déc-05	22-nov-05	
Identification de la fournaise	Localisation	Puissance en BTU / h	Puissance en (kW/h)	Superficie couverte (pi²) (watts / pi²)
1	Serre 1	250 000	73,2	2 125
2	Serre 1	250 000	73,2	2 125
3	Serre 1	250 000	73,2	2 125
4	Serre 1	250 000	73,2	2 125
5	Serre 2	500 000	146,5	3 880
6	Serre 2	500 000	146,5	3 880
7	Serre 2	200 000	58,6	1 940
8	Serre 3	125 000	36,6	1 000
9	Serre 3	125 000	36,6	1 000
10	Total	2 450 000	718	20 200

Pour ajouter des lignes, enlever la protection dans le menu option (sans mot de passe).

Facteurs de conversion
3,413 BTU / h = 1 watt
3,413 BTU / h = 1 kWh
1,34 HP = 1 kW/h

## Étape 4

### Registre d'achats de consommation de combustible pour le chauffage

Entreprise	Les Serres Belles Fleurs	Année terminée le: Date réalisée	
		30-déc-01	22-nov-05
ij/mm/aa date	Localisation serre	Quantité litres	\$
1	30-mars-01 Serre 1	3 500	2 380,00
2	30-mars-01 Serre 2	5 000	3 400,00
3	30-mars-01 Serre 3	500	340,00
4	14-mai-01 Serre 1	1 200	600,00
5	14-mai-01 Serre 2	2 000	1 000,00
6	14-mai-01 Serre 3	500	250,00
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			
25			
TOTAL		12 700	7 970,00
		\$ / litre	0,628

En vous référant à vos factures d'énergie pour le chauffage, ajouter vos données dans les cases ombragées vertes à la suite de ce registre.

## Étape 5

### Calcul de consommation totale d'énergie pour le chauffage

Entreprise : Les Serres Belles Fleurs									
Pour la période du				25-jun-05		Data relative			
Combustible	28-sep-05		25-jun-05		consomm	Coût / unité \$	28-nov-05		
	inventaire de début	inventaire fin	achats	Coût / kWh			Consommation en kWh	Consommation % des kWh	
Huile n° 2	Litres	2 500	2 000	12 700	13 200		102 300	100,0%	
		1 375	1 000	7 970	8 345	0,632			
Gaz naturel	Mètres						0,682		
	\$								
Propane	Litres								
	\$								
Electricité	kWh								
	\$								
Autre	Unités								
	\$								
Total	Unités						102 300	100,0%	
		3 375	2 000	20 670	8 345		0,682		

## Résultats

Données mensuelles pour le calcul du ratio d'efficacité énergétique et des consommations mensuelles théoriques de combustible

Entreprise : **Les Serres Belles Fleurs**

Colonne	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Option	Superficie de culture chauffée m²	Nombre de jours	Superficie-temps par jour de DJ	Moyenne par jour de DJ	Température intérieure moyenne °C	DJ de chauffage corrigée	pi2-DJ	Consommation	Total
janvier-05									
février-05	8 613	31	267 000	27,4	18,2	20,8	5 606 800	21,5	5 743
mars-05	21 600	30	648 000	12,3	16,7	11,0	7 151 400	11,5	7 487
avril-05									
mai-05									
juin-05									
juillet-05									
août-05									
septembre-05									
octobre-05									
novembre-05									
décembre-05									
<b>Total</b>	<b>30 213</b>	<b>61</b>	<b>915 000</b>	<b>15,0</b>	<b>17,2</b>	<b>15,6</b>	<b>12 658 200</b>	<b>15,4</b>	<b>13 200</b>

DJ = °C x Surface x temps / 1000

Superficie-temps en m² x an : 2 907

Total des DJ de chauffage par m²/an : 6 648

Ratio d'efficacité : kWh / m² / 100 DJ : 0,81

Calcul du ratio = combustible consommé en kWh / (Total de la colonne 3 : DJ par m²)

Total du combustible consommé en kWh : 102 300

kWh par unité de combustible : 7,75

## Interprétation

- Ratio de l'efficacité énergétique :
  - 0,75 kWh/pi²/100 DJC : très efficace
  - 1,50 kWh/pi²/100 DJC : moins efficace

## Utilisation des résultats

- Comparer son efficacité à celle d'autres entreprises
- Comparer l'efficacité des différentes serres à l'intérieur de l'entreprise
- Comparer l'évolution de l'efficacité énergétique de l'entreprise d'une année à l'autre
- Permet de :
  - Répartir les frais de chauffage entre les produits
  - Réagir aux changements de prix des combustibles
  - Prendre des décisions éclairées

Merci !



 IQDHO