

## Annexe H

### Formules utiles

Calculer le débit à partir du BTU/h	
Formule simplifiée	$GPM = BTU/h \div (\Delta t \times 500)$
<b>Exemple</b> : Déterminez le débit de 286 000 BTU/h à une température différentielle de 20 °F.	$GPM = 286\ 000 \div (20 \times 500)$ $GPM = 286\ 000 \div 10\ 000$ $GPM = 28,6$

Calculer la longueur de la boucle active	
<b>Note</b> : La longueur de la boucle de distribution doit être additionnée à la longueur de la boucle active pour obtenir la longueur totale de la boucle.	Pièce $\pi^2 \times 1,0$ = boucle active à 12" c. à c. Pièce $\pi^2 \times 1,2$ = boucle active à 10" c. à c. Pièce $\pi^2 \times 1,33$ = boucle active à 9" c. à c. Pièce $\pi^2 \times 1,5$ = boucle active à 8" c. à c. Pièce $\pi^2 \times 1,7$ = boucle active à 7" c. à c. Pièce $\pi^2 \times 2,0$ = boucle active à 6" c. à c.

Nombre de panneaux Joist Trak <sup>MC</sup> (A5080375, A5080500)	
Longueur de la boucle active x 0,2125	
Nombre de panneaux Quik Trak <sup>®</sup> (A5060701) et retours (A5060702)	
Pièce en $\pi^2 \times 0,386$ (panneaux)	
Pièce en $\pi^2 \times 0,043$ (retours)	
Nombre de brides PEX (F7060375, F7051258, F7057500, F7051001)	
Longueur de la boucle active $\div 3$	
Température de la surface du plancher	
$(BTU/h/\pi^2 \div 2,0) + \text{temp. de consigne de la pièce}$	

Température du fluide d'alimentation après la premier point d'injection sur la boucle principale	
$(D_A \times T_A) + (D_B \times T_B) = (D_C \times T_C)$	
$D_A$ = Débit principal après la section d'injection $D_B$ = Débit pour la section d'injection du retour $D_C$ = Débit principal après la section de retour $T_A$ = Temp. principale après la section d'injection $T_B$ = Temp. de retour à la section d'injection du retour $T_C$ = Temp. principale après la section de retour	
<b>Exemple</b> : En utilisant les formules ci-dessus, calculez la température de la boucle principale (chaudière) après la première section d'injection.	$(7 \times 180) + (3 \times 160) = 10x$ $1260 + 480 = 10x$ $1740 = 10x$ $174 = x$ La température de la boucle principale après la première section d'injection est de 174 °F.

Débit de la pompe d'injection	
Consultez l'Annexe I pour plus de renseignements.	
$D_V = (D_1 \times T_D) \div (T_1 - T_R)$	
$D_V$ = Débit (boucle d'injection) en gpm $D_1$ = Débit (boucle secondaire) rayonnant en gpm $T_1$ = Temp. d'alim. (boucle principale) de la chaudière $T_2$ = Temp. d'alim. (boucle secondaire) rayonnante $T_R$ = Temp. de retour (boucle secondaire) rayonnante $T_D$ = Temp. différentielle (boucle secondaire) rayonnante	
<b>Exemple</b> : Les valeurs établies sont :	Trouvez le débit de la pompe d'injection.
$D_1 = 30$ gpm	$D_V = (30 \times 10) \div (180-120)$
$T_1 = 180$ °F	$D_V = (300) \div (60)$
$T_2 = 130$ °F	$D_V = 5$ gpm
$T_R = 120$ °F	
$T_D = 10$ °F	

Alimentation des actionneurs motorisés (MVA)	
Calcul basé sur une perte en lignes d'au moins 10 %	
Intensité MVA : 0,29 ampères	
Ampères x volts = courant	
$0,29 \times 24 = 6,96$ VA par MVA	
<b>Exemple</b> :	
$50 \text{ VA} \div 6,96 \text{ VA} = 7,18 \times 0,9 = 6,5$ (perte de 10 %)	
6 MVA par transformateur 50 VA	
Transformateur 40 VCA = 5 MVA	
Transformateur 50 VCA = 6 MVA	
Transformateur 75 VCA = 9 MVA	
Transformateur 100 VCA = 12 MVA	

Alimentation des actionneurs thermiques (TA)	
Calcul basé sur une perte en lignes d'au moins 10 %	
Intensité initiale TA : 0,1458 ampères	
Ampères x volts = courant	
$0,1458 \times 24 = 3,5$ VA par TA	
<b>Exemple</b> :	
$50 \text{ VA} \div 3,5 \text{ VA} = 14,29$	
$14,29 \times 0,9 = 12,83$ (perte de 10 %)	
12 TA par transformateur 50 VA	
Transformateur 40 VCA = 10 TA	
Transformateur 50 VCA = 12 TA	
Transformateur 75 VCA = 19 TA	
Transformateur 100 VCA = 25 TA	

Suite à la page suivante

## Annexe H

### Formules utiles

Suite...

**Alimentation des actionneurs thermiques (TA)** Calcul basé sur une perte en lignes d'au moins 10 %

**Consommation de carburant par degré-jour :**

$$C = \frac{CT \times 24 \times DJ}{E \times P \times TD}$$

CT = Charge thermique (BTU/h)

24 = Heures dans une journée

DJ = Degré-jour

R = Rendement énergétique annuel de la chaudière (AFUE)

P = Puissance thermique du carburant (BTU)

TD = Température différentielle

C = Consommation annuelle

**Exemple :** Un hangar de 40 000 pi<sup>2</sup> à Bangor, Maine, utilise une chaudière à mazout de 82 % AFUE (mazout n° 2). La charge thermique établie du hangar est de 1 288 128 BTU/h. La température extérieure établie est de -11 °F et la température de consigne est de 65 °F. Le mazout n° 2 coûte 0,80 \$ par gallon.

$$C = \frac{1\,288\,128 \times 24 \times 8\,220}{0,82 \times 138\,000 \times 76}$$

$$C = \frac{254\,121\,891,840}{8\,662\,480}$$

C = 29 335,93 gallons de mazout

C = 29 335,93 x 0,80 = 23 469 \$/saison

#### Comparaison de carburants en BTU

Gaz naturel	100 000 BTU par 100 pi <sup>3</sup> (1 therm.)
Propane	91 800 BTU par gallon
Mazout n° 2	139 000 BTU par gallon
Kérosène	134 000 BTU par gallon
Électricité	3 412 BTU par kilowattheure (kWh)
Bois	14 000 000 BTU par corde (mêlé)

#### Choix du tuyau d'alimentation et retour (à une Δt de 10°F)

Tuyau	BTU/h	GPM	Dimension (po)
Cuivre	10 k – 20 k	2 – 4	¾"
	20 k – 45 k	4 – 9	1"
	30 k – 80 k	6 – 16	1¼"
	50 k – 105 k	10 – 21	1½"
	100 k – 225 k	20 – 45	2"
Composite multicouche (MLC)	10 k – 20 k	2 – 4	¾"
	20 k – 45 k	4 – 8	1"
PEX (Wirsbo hePEX <sup>MC</sup> et Uponor AquaPEX <sup>®</sup> )	2,5 k – 10 k	0,5 – 2	½"
	5 k – 15 k	1 – 3	¾"
	15 k – 25 k	3 – 5	1"
	20 k – 45 k	4 – 9	1¼"
	30 k – 70 k	6 – 14	1½"
Polyéthylène haute densité (PEHD)	75 k – 205 k	15 – 41	2"
	150 k – 575 k	30 – 115	3"
	250 k – 1 125 k	50 – 225	4"

#### Choix du tuyau principal de la chaudière (à une Δt de 20°F)

Tuyau	BTU/h	GPM	Dimension (po)
Cuivre	20 k – 40 k	2 – 4	¾"
	40 k – 90 k	4 – 9	1"
	60 k – 160 k	6 – 16	1¼"
	100 k – 210 k	10 – 21	1½"
	200 k – 450 k	20 – 45	2"