



BRAVO 80  
MANUEL  
D'INSTALLATION ET  
DE MAINTENANCE

PROHEAT



# CONTENTS

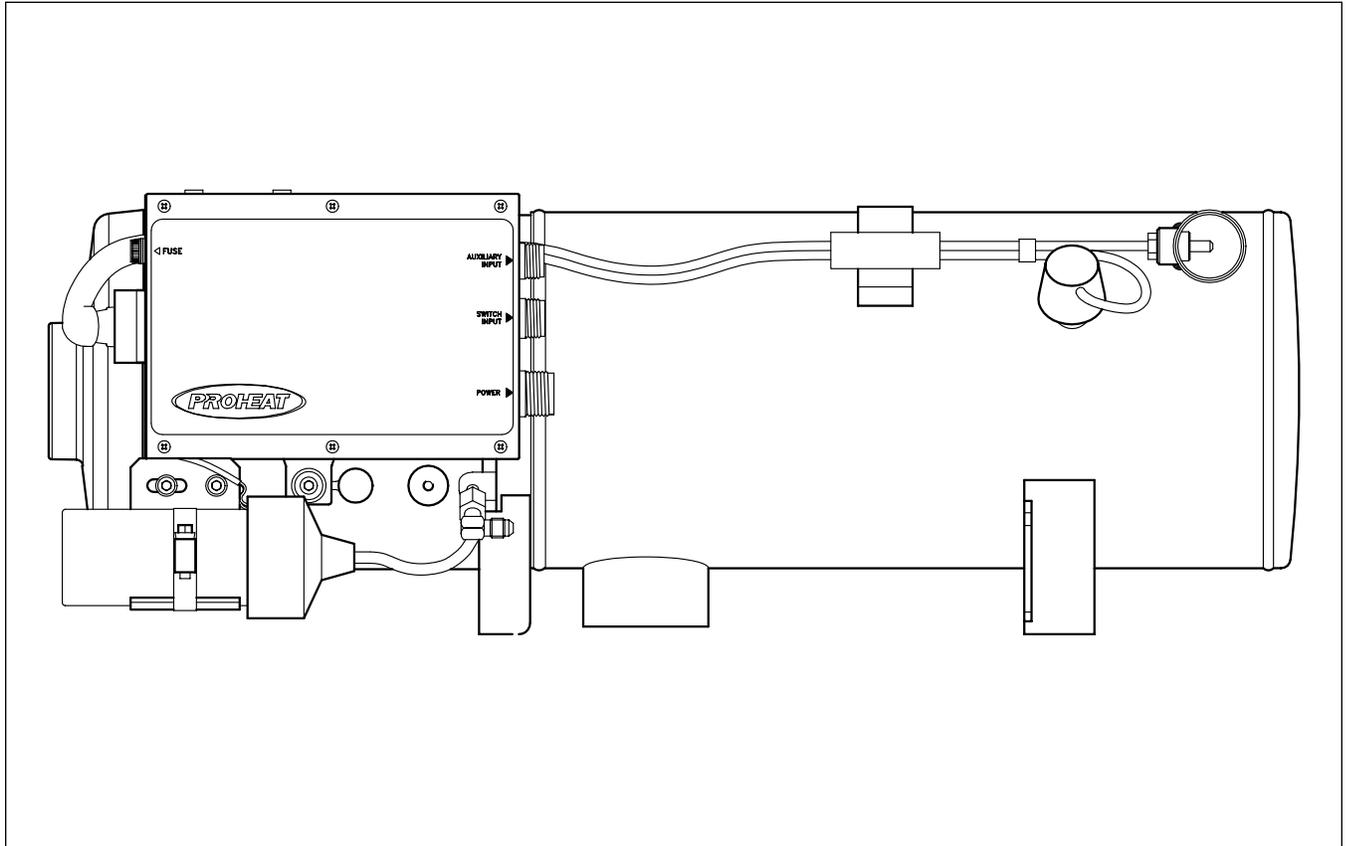
<b>INTRODUCTION</b> .....	i
<b>1. SPÉCIFICATIONS TECHNIQUES</b> .....	1-1
<b>2. DIMENSIONS DU RADIATEUR</b> .....	2-1
<b>3. PRINCIPES DE FONCTIONNEMENT</b>	
DESCRIPTION GÉNÉRALE .....	3-1
ORDRE NORMAL D'OPÉRATION .....	3-4
<b>4. DÉPANNAGE ET RÉPARATION</b> .....	4-1
Sur l'indicateur .....	4-1
ANOMALIES DE FONCTION .....	4-2
Démarrage .....	4-3
Flamme éteinte .....	4-4
Circulation du liquide de refroidissement .....	4-5
Surchauffe .....	4-6
Tension .....	4-7
DÉFAILLANCES DE COMPOSANT .....	4-2
Capteur de flamme .....	4-8
Capteur de température .....	4-10
Électromagnétisme .....	4-12
Bobine d'allumage .....	4-14
Pompe de liquide de refroidissement .....	4-15
Soufflante .....	4-16
COMPOSANTS (AUCUNE ANOMALIE) .....	4-18
Compresseur .....	4-18
Pompe à carburant .....	4-19
Écartement des électrodes .....	4-20
Fusible .....	4-20
Procédure de test pour fusible sauté .....	4-21
Bec pulvérisateur .....	4-22
Régulateur de carburant .....	4-23
PROBLÈMES DE FONCTIONNEMENT .....	4-24
Fumée dans l'échappement .....	4-24
Faible sortie de chaleur .....	4-24
Thermomètre du moteur .....	4-24
Retour de flamme .....	4-24
<b>5. CONNEXIONS ÉLECTRIQUES</b> .....	5-1
<b>6. MAINTENANCE</b> .....	6-1
<b>7. OUTILS DE MAINTENANCE</b> .....	7-1





# INTRODUCTION

Modèle : BRAVO 80



Ce manuel a pour but d'aider les concessionnaires agréés PROHEAT à installer et à maintenir en bon état les radiateurs PROHEAT. Si on a utilisé des camions dans les exemples, les applications du PROHEAT ne se limitent certainement pas aux camions. On peut utiliser ces radiateurs sur n'importe quel véhicule doté d'un moteur diesel, dont des camions, des autobus (scolaires, de transport et de tourisme), de l'équipement de construction et de transport, et du matériel hors route et militaire.

Les radiateurs PROHEAT servent aux usages suivants:

- (1) Radiateur de bloc moteur – PROHEAT peut chauffer un bloc moteur pour assurer un démarrage facile et fiable par temps froid. Il peut en même temps être utilisé pendant toute l'année pour réduire l'usure découlant du démarrage à froid.
- (2) Chaleur supplémentaire (moteur en marche) - Étant donné que l'efficacité des moteurs diesel modernes s'améliore, on ne dispose plus de

suffisamment de chaleur rejetée pour chauffer l'intérieur du véhicule. Ceci est particulièrement vrai pour les autobus. On peut utiliser PROHEAT alors que le véhicule est en marche pour assurer un chauffage supplémentaire de l'intérieur.

- (3) Chauffage des marchandises – On peut utiliser PROHEAT pour fournir de la chaleur afin de protéger des marchandises, comme les produits alimentaires ou les boissons, contre les dommages dus au gel.
- (4) **Marine - Les applications marines comprennent habituellement l'ingénierie et l'installation d'un système de chauffe-eau complet dans lequel le radiateur PROHEAT n'est qu'un élément. Teleflex recommande de ne confier l'installation d'un radiateur PROHEAT sur un bateau qu'à un expert en systèmes de chauffe-eau marins. Les installateurs doivent s'assurer que l'installation est conforme aux règlements pertinents de la garde côtière.**



# 1.0 SPÉCIFICATIONS TECHNIQUES

MODÈLE	CHALEUR BTU/h (kw)	VOLTS Plage nominale	COURANT Ampères	CARBURANT Gal/hr (l/h)
BRAVO 80	80,000 (24)	24 (20 – 30)	4 (3 – 4.5)	0.7 (2.7)

## AVERTISSEMENT

Ne pas utiliser d'essence.

Type d'allumage: . . . . . Allumage par étincelle électronique

Types de carburant: . . . . . DF-1, DF-2, Arctic

Température du liquide

de refroidissement: . . . . . 150° to 185°F (65° to 85°C)  
au radiateur

Poids: . . . . . 73 lb (33 kg)

Plage de température

de fonctionnement: . . . . . -40° to 122°F (-40° to 50°C)

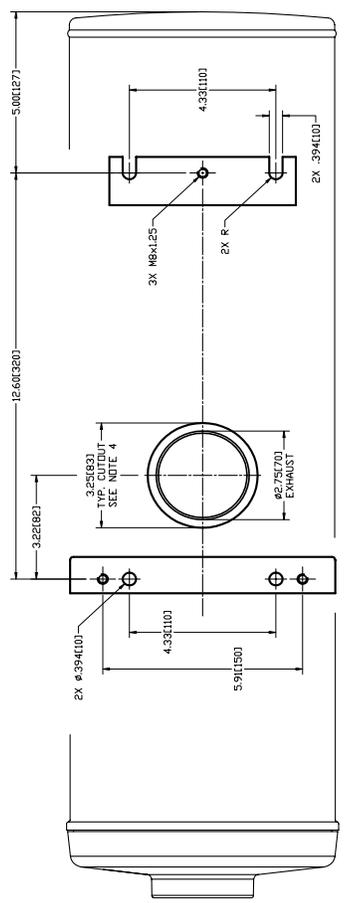
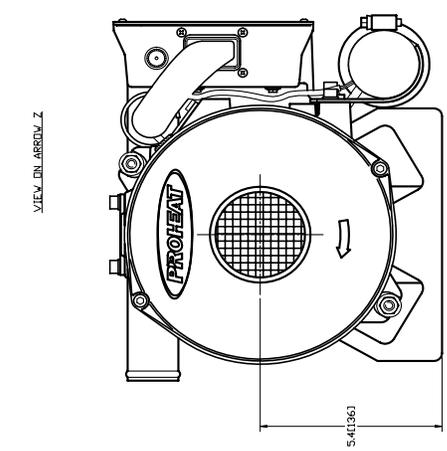
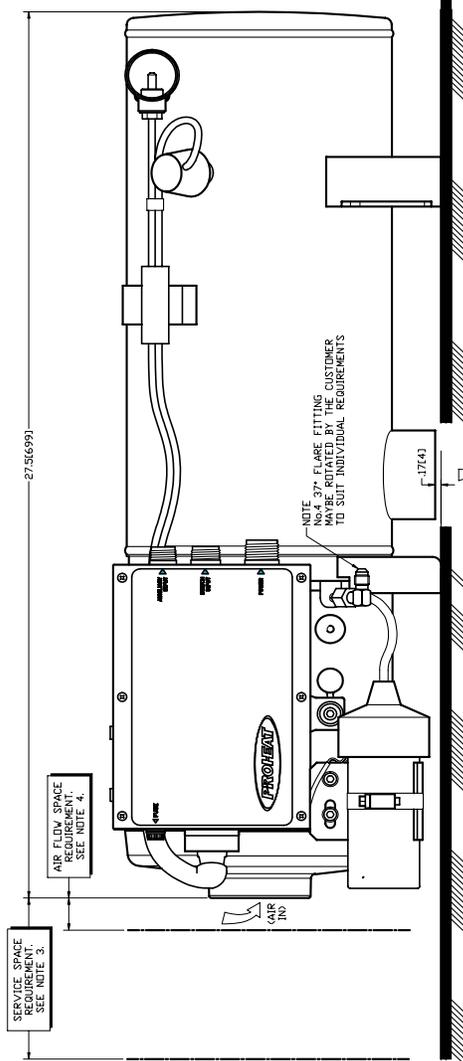
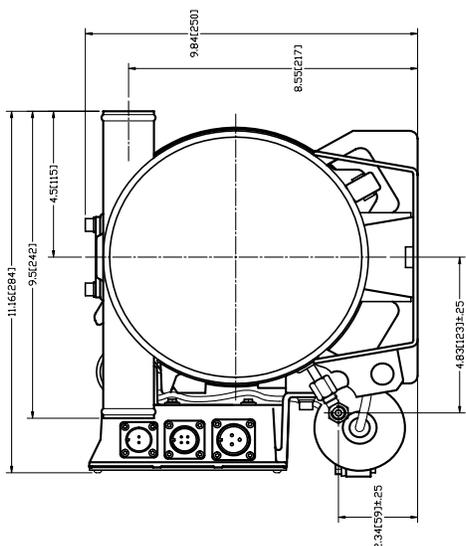
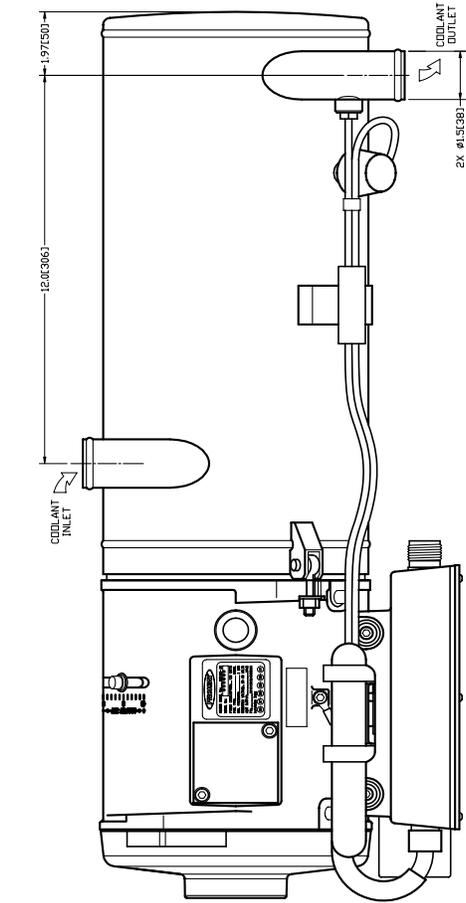
Capacité de l'échangeur

de chaleur: . . . . . 2.33 chopine US (2,4 litre)

Capacité minimale . . . . . 6 gal U.S (22 litre)

Dimensions du radiateur. . . . . Voir page 2-1







# 3.0 PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT

## GENERAL DESCRIPTION

- 1. Soufflante**

Utilise un ventilateur du type turbine pour fournir environ 90 % de l'air de combustion à basse pression. L'hélice du ventilateur fonctionne grâce au moteur de la soufflante. La vitesse du moteur de la soufflante est vérifiée à toutes les minutes afin de s'assurer de son bon fonctionnement. Il y a moyen d'ajuster la combustion d'air par l'extérieur, mais habituellement, il ne devrait pas être nécessaire d'avoir à l'ajuster.
- 2. Système de carburant**

Le système de carburant consiste en un FDU (Unité d'alimentation du carburant) et en un compresseur d'air.
- 3. FDU (Unité d'alimentation du carburant)**

Le FDU est formé d'une pompe à carburant, d'un régulateur de carburant, d'un bec pulvérisateur et d'un arrêt de carburant électromagnétique.

  - Pompe à carburant**

Une pompe achemine le carburant à une faible pression au régulateur de carburant. La pompe fonctionne grâce au moteur de la soufflante et possède un système de recirculation afin d'éliminer l'utilisation d'un tuyau de retour.
  - Régulateur de carburant**

Il réduit le carburant à la pression atmosphérique. L'effet de siphon à partir du bec tire le carburant du régulateur. Sans cet effet de siphon, le carburant ne s'écoule pas.
  - Bec pulvérisateur**

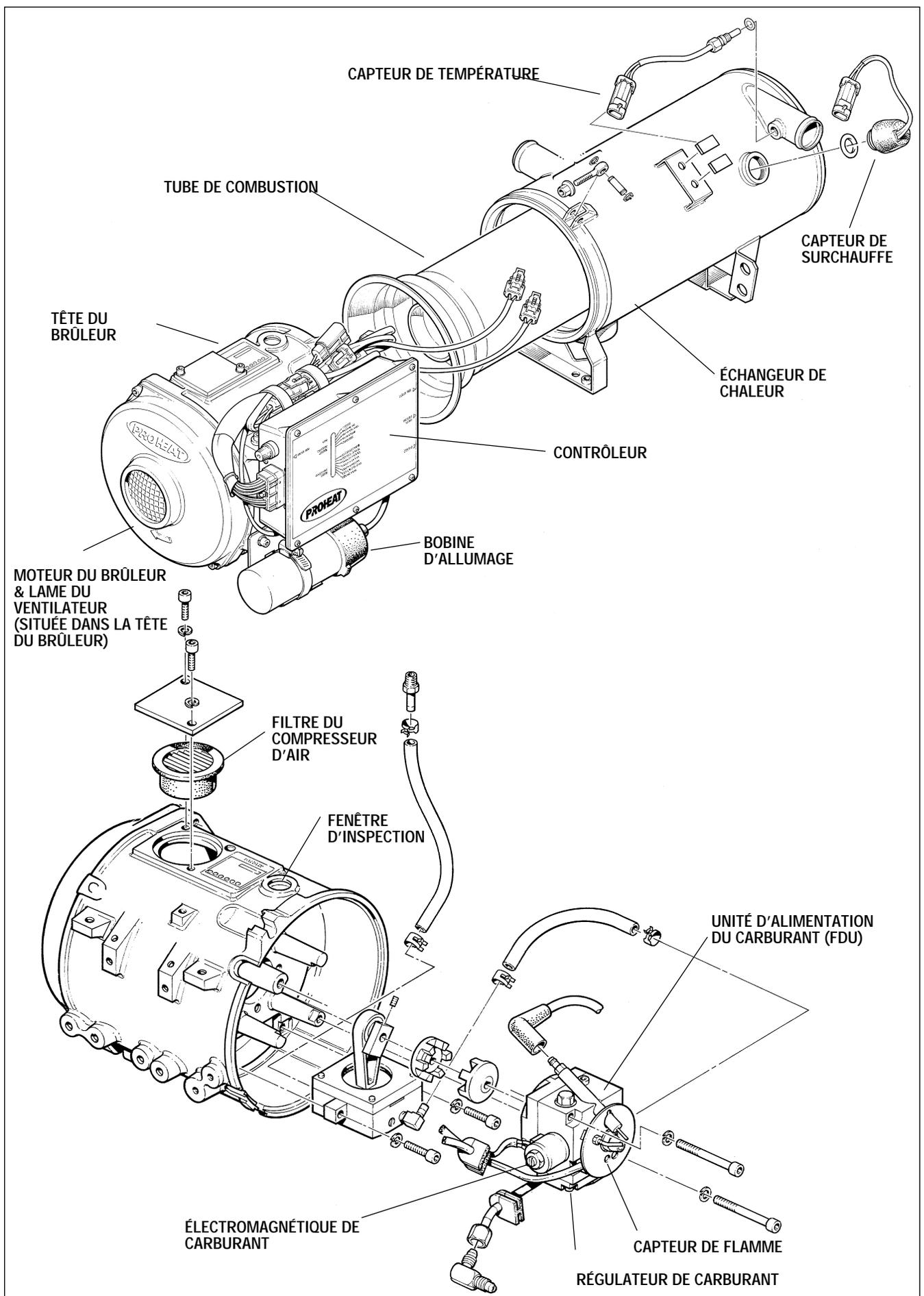
Bec pulvérisateur du type aspiration air-carburant. L'air comprimé s'écoule à travers le bec à haute vitesse, créant un effet de venturi. Cela siphonne le carburant du régulateur et le mélange avec l'air, créant une pulvérisation extrêmement fine à partir du bec dans la chambre de combustion.
  - Électromagnétique**

L'électromagnétique est un appareil habituellement fermé qui, à moins d'être activé, empêche l'alimentation du carburant au bec.
- 4. Compresseur**

Un compresseur d'air de type diaphragme qui achemine l'air au bec pulvérisateur.
- 5. Système d'allumage**

Le système d'allumage en une bobine d'allumage et des électrodes d'allumage. L'étincelle et les électrodes de masse sont situés près du bec pulvérisateur, juste à l'extérieur du cheminement du mélange air-carburant. Pendant la séquence d'allumage, l'étincelle parcourt l'écart entre l'électrode et le tuyau de combustion, allumant le mélange air-carburant. L'étincelle dure environ 30 secondes, selon les conditions.

- 6. Capteur de flamme** Mesure photoélectriquement l'intensité de la flamme. C'est le capteur de flamme qui signale au contrôleur que le radiateur fonctionne correctement. le capteur de flamme est situé sur le FDU.
- 7. Tube de combustion** Le tube de combustion contient un mélangeur d'air qui mélange le brouillard d'air/carburant du bec pulvérisateur avec la combustion d'air fournie par la soufflante. Le tube de combustion fournit également un réservoir pour que le mélange air/carburant brûle et dirige les graisses chaudes pour qu'elles recirculent à travers les ailettes de l'échangeur de chaleur.
- 8.Échangeur de chaleur** Boîtier en aluminium coulé en deux éléments. Le liquide de refroidissement s'échauffe de 10° à 15 °F (6° à 8 °C) quand il passe à travers l'échangeur de chaleur, selon le débit.
- 9. Pompe à liquide de refroidissement (Alimentation à OEM)** Elle fait circuler le liquide de refroidissement du moteur. Une pompe à turbine a été choisie parce qu'elle consomme peu de courant et que son débit est constant pendant le fonctionnement du moteur. Plusieurs appareils possèdent déjà une pompe à liquide de refroidissement dans le système et n'ont pas besoin de pompe supplémentaire. Si la pompe externe nécessite plus de 5 ampères d'énergie, un relai doit être prévu et l'énergie doit être fournie séparément de la pompe. Si une connection ou un relai n'est pas fait, une prise de substitution doit être branchée au connecteur de la pompe à liquide de refroidissement du contrôleur (PCM).
- 10. Capteur de température** Mesure la température du liquide de refroidissement à l'orifice de sortie de l'échangeur de chaleur. Ce capteur signale au radiateur de démarrer lorsque le fluide est moins de 150°F (65°C) et de s'arrêter lorsque le fluide atteint 185°F (85°C.)
- 11. Disjoncteur de surchauffe** Protège le radiateur contre les dommages si celui-ci devait fonctionner sans liquide de refroidissement. Lorsque la température atteint 286 °F (141 °C), le disjoncteur est déclenché. Cela coupe l'alimentation électrique à la pompe de carburant et au compresseur d'air – arrêtant le radiateur. On peut réarmer le disjoncteur en appuyant sur le bouton rouge vers le bas (situé derrière le capuchon en caoutchouc). Un radiateur contenant du fluide mais sans circulation de fluide générera une erreur de fluide de refroidissement, et non de surchauffe.
- 12. Contrôleur** Il utilise un microprocesseur pour surveiller les conditions de fonctionnement et il contrôle les sorties au moteur et à la pompe à carburant. Il est doté de fonctions de diagnostic très pratiques (voir section Dépannage) pour aider au dépannage. Une de ses caractéristiques principales est l'affichage de fonction du contrôleur à l'avant de celui-ci avec des diodes électroluminescentes (DÉL) pour indiquer les erreurs de fonction ou les défaillances de composant. Les codes d'anomalies sont aussi indiqués à l'interrupteur à bascule ou via le voyant lumineux connecté à l'entrée de l'interrupteur. Le contrôleur <<lit>> la tension alimentée et limite le fonctionnement de 20± 1v à 30± 1 volts.
- 11. Fenêtre d'inspection** Située sur le dessus du brûleur. Utilisée pour l'inspection visuelle de la flamme et de l'allumage.



# Ordre Normal de Fonctionnement

## 1. Allumage «ON»

Le voyant de l'interrupteur (ou de la minuterie) et la diode électroluminescente «ON» s'allument. Le radiateur PROHEAT entame l'autovérification.

## 2. Autovérification

Le contrôleur entreprend un court cycle d'autodiagnostic pour vérifier les plages de fonctionnement des composants et s'il y a des courts-circuits et des circuits ouverts. Ceci demande plusieurs secondes. Si aucune anomalie n'est décelée, le radiateur PROHEAT passe au démarrage.

## 3. Démarrage

La soufflante démarre la première, suivie de la pompe de liquide de refroidissement, de l'électrode d'allumage, du compresseur d'air et de la pompe à carburant. L'électrode d'allumage s'allume jusqu'à ce que le capteur de flamme «voit» une flamme, en au plus 60 secondes. Une fois que le capteur de flamme «voit» une flamme, le radiateur PROHEAT passe à plein régime.

## 4. Plein Régime

Le radiateur PROHEAT fonctionne à plein régime jusqu'à ce que la température du liquide de refroidissement atteigne 185 °F (85 °C) à la sortie du radiateur PROHEAT. À ce moment, le radiateur PROHEAT éteint la flamme et entreprend un cycle de purge.

## 5. Purge

Le compresseur d'air et la pompe à carburant s'arrêtent immédiatement. La soufflante et la pompe à liquide de refroidissement continuent à fonctionner. Après 3 minutes, la soufflante s'arrête et le radiateur PROHEAT passe au ralenti.

## 6. Ralenti

La pompe de liquide de refroidissement fait circuler celui-ci dans tout le système jusqu'à ce que la température tombe à 150 °F (65 °C) à l'entrée du radiateur PROHEAT, puis celui-ci entreprend un cycle d'autovérification et répète les étapes de 2 à 5. Il continuera à répéter les étapes de 2 à 5 jusqu'à ce qu'il soit «ÉTEINT».

## 7. Arrêt «OFF»

Si le radiateur PROHEAT est à plein régime, il entreprend un cycle de purge d'abord, puis s'arrête.

Si le radiateur PROHEAT est au ralenti, il s'arrête immédiatement.

**NOTA:** Le radiateur entreprend un cycle de purge dans les trois conditions suivantes:

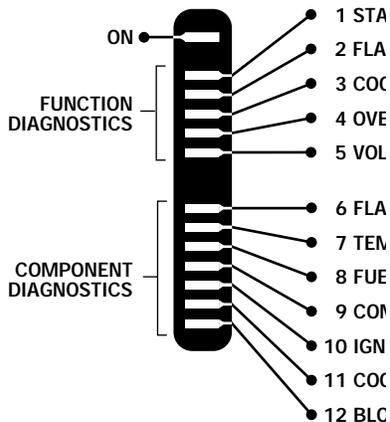
- quand la température du liquide de refroidissement atteint 185°F (85°C);
- quand une anomalie de fonction ou une défaillance de composant se produit (*Voir Dépannage et Réparation, page 5-1*);
- quand le radiateur PROHEAT fonctionne à plein régime au moment où il est «ARRÊTÉ».

# 4.0 DÉPANNAGE ET RÉPARATION

Ce guide de dépannage se compose de quatre sections :

## Anomalies de fonction :

Les anomalies de fonction signalées sur l'affichage du contrôleur font éteindre le radiateur. Ces anomalies découlent habituellement d'un problème de composant.



## Défaillances de composant :

Cette section touche chaque composant du radiateur. Dans de nombreux cas, il existe un voyant correspondant sur l'affichage du contrôleur. Le voyant indique seulement un problème électrique, PAS une défaillance mécanique. Les problèmes de composant peuvent également causer des anomalies de fonction.

**NOTA :** Une anomalie de fonction peut être affichée en même temps qu'une défaillance de composant.

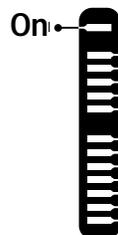
## Composants (aucun code d'anomalie) :

Cette section comprend l'écartement de l'électrode, le fusible, le bec pulvérisateur et le régulateur de carburant.

## Problèmes opérationnels :

Ce sont les problèmes qui ne sont pas spécifiquement décrits dans les sections d'anomalies de fonction ou de défaillances de composant..

**NOTA :** Laisser le radiateur tourner pendant deux cycles complets lors du dépannage. Le radiateur essaiera de redémarrer une fois après une anomalie de fonction ou une défaillance de composant. Le radiateur ne démarrera pas s'il est dans un cycle de purge ou si la température du liquide de refroidissement est supérieure à 150 °F (65 °C). LE RADIATEUR ESSAIERA TOUJOURS DE DÉMARRER DEUX FOIS.



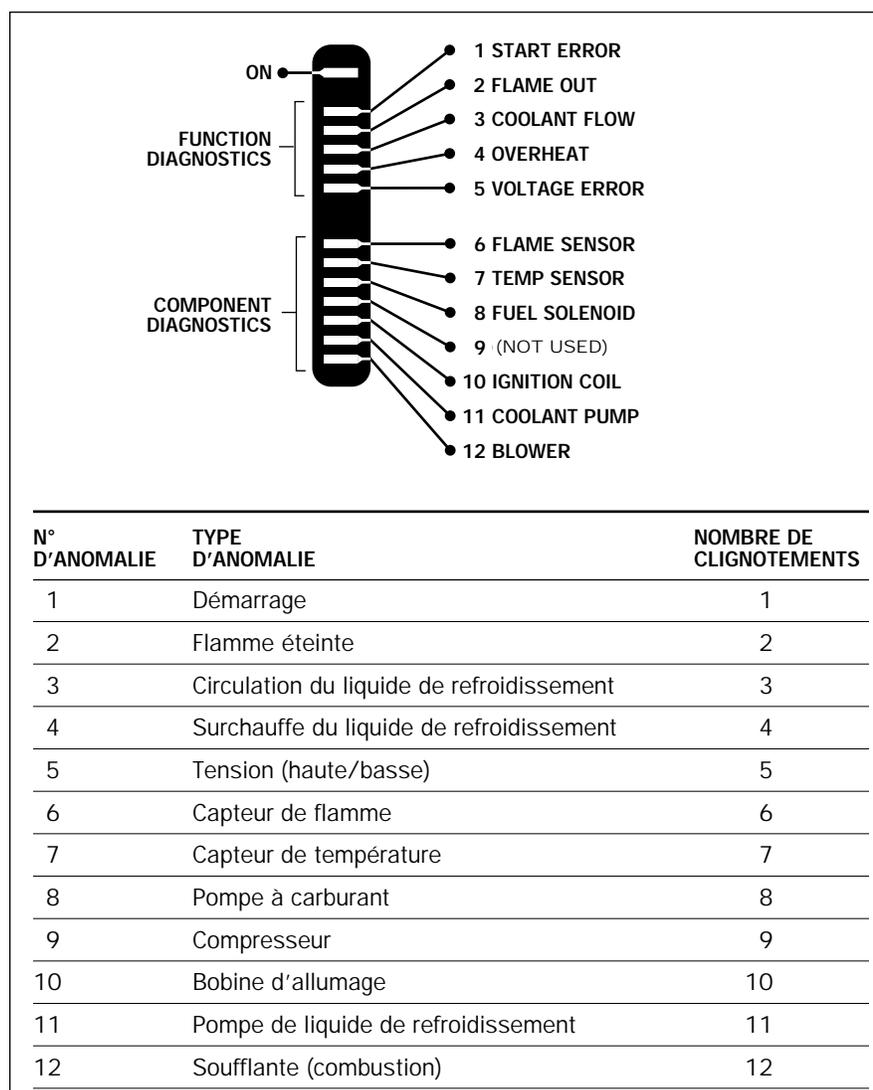
UN VOYANT «ON» QUI CLIGNOTE CONTINUELLEMENT indique un problème dans le contrôleur.

### Vérifier : Fonctionnement du contrôleur du radiateur

a) Mettre l'interrupteur marche/arrêt du radiateur sur le tableau de bord à «OFF». Réarmer le contrôleur en enlevant le fusible, attendre 10 secondes, puis le reposer. Si le voyant «ON» continue à clignoter, remplacer le contrôleur.

# Anomalies de fonction et défaillances de composants

Le microprocesseur du contrôleur contrôle continuellement tous les systèmes du radiateur PROHEAT. Si le diagnostic interne découvre un problème, un message d'anomalie ou de défaillance apparaît sur l'affichage du contrôleur. Le voyant de l'interrupteur à distance marche/arrêt (ON/OFF) ou le voyant rouge de la minuterie clignoteront également, signalant un code d'anomalie ou de défaillance, s'éteindront un moment, puis répéteront le cycle. Le nombre de clignotements correspond au code d'anomalie ou de défaillance, par exemple 5 clignotements indiquent une anomalie de TENSION. (Voir le schéma ci-dessous pour connaître le nombre de clignotements correspondant aux divers codes d'anomalie et de défaillance).



Détail du panneau d'affichage d'anomalies de fonction et de défaillances de composant



## 1 Démarrage

Une ANOMALIE DE DÉMARRAGE (START ERROR) indique que le capteur de flamme n'a pas «vu» de flamme pendant le cycle d'allumage de 30 secondes. Si l'anomalie de démarrage est affichée, éteindre le radiateur puis le rallumer pour redémarrer. Observer le fonctionnement du radiateur par la fenêtre d'inspection.

---

**Symptôme : Une flamme est visible**

Le radiateur s'arrête après le cycle d'allumage de 30 secondes.

**Vérifier : Capteur de flamme**

- a) Vérifier le capteur d'après la procédure de test.  
(voir page 4-9)

**Symptôme : Aucune flamme n'est visible (étincelle visible)**

L'étincelle dure tout le cycle d'allumage de 30 secondes. Le radiateur s'éteint après le cycle d'allumage de 30 secondes.

**Vérifier : Système de carburant**

- a) Y a-t-il suffisamment de carburant dans les réservoirs ou a-t-il gelé?
- b) Y a-t-il une fuite d'air dans le système de carburant?
- c) Y a-t-il une restriction dans le système ou le filtre à carburant est-il bouché?
- d) La pompe à carburant fonctionne-t-elle?
- e) Le régulateur de carburant est-il défectueux? (page 4-23)
- f) Le compresseur fonctionne-t-il? (page 4-18)
- g) L'électromagnétique du carburant fonctionne-t-il? (page 4-12)
- h) Le bec pulvérisateur est-il bouché?

**NOTE:** S'il n'y a pas de flamme, une étincelle et/ou le reflet d'une étincelle devrait être visible dans la fenêtre d'inspection.

---

**Symptôme : Le radiateur a des retours de flamme**

Les retours de flamme sont habituellement causés par une restriction importante d'air de combustion ou de l'air dans la conduite de carburant.

**Vérifier : Débit de combustion d'air**

- a) Y a-t-il une restriction à l'entrée de la soufflante ou dans le système d'échappement?
- b) L'ajustement de la combustion d'air sur la tête du brûleur a-t-il été bougé ou s'est-il desserré?

**Vérifier : Système de carburant**

- a) Niveau du carburant
- b) Fuite d'air dans le système de carburant

---

**Symptôme : Aucune flamme visible**

**Aucune étincelle**

**Le radiateur s'éteint après le cycle d'allumage de 30 secondes.**

**Vérifier : Système d'allumage**

- a) Vérifier s'il y a une mauvaise connexion électrique entre la bobine d'allumage et le conducteur haute tension.
- b) Vérifier s'il y a une mauvaise connexion électrique entre l'électrode et le conducteur de haute tension.
- c) Inspecter les connexions électriques primaires à la bobine d'allumage.
- d) Vérifier la bobine. (See page 4-14)
- e) Le fil de masse du châssis du radiateur est-il connecté? La masse est raccordée au bossage situé près de la pompe à carburant.
- f) Vérifier l'écartement des électrodes.
- g) Vérifier l'électrode d'allumage. **Ne serrez pas trop les vis de l'électrode d'allumage pour ne pas craquer l'isolant de céramique, ce qui empêcherait toute étincelle.**

Il y a ANOMALIE DE FLAMME ÉTEINTE (FLAME OUT ERROR) quand

le radiateur a bien démarré mais ne peut maintenir une flamme stable.



2

**Flamme éteinte**

Si, pendant le mode de fonctionnement, le capteur de flamme ne «voit» pas une flamme, le contact s'allume immédiatement. Si la flamme ne réapparaît pas dans les 10 secondes, le radiateur s'arrête et l'ANOMALIE de flamme éteinte est affichée. Le radiateur passera au cycle de purge et réessaiera de démarrer 3 minutes plus tard.

---

**Symptôme : Hésitation à la combustion**

**Fumée**

**Radiateur toussotant**

**Vérifier : Système de carburant**

- a) Y a-t-il suffisamment de carburant dans les réservoirs ou a-t-il gelé?
- b) Y a-t-il une fuite d'air dans le système de carburant?
- c) Y a-t-il une restriction dans le système ou le filtre à carburant est-il bouché?
- d) La pompe à carburant fonctionne-t-elle?
- e) Le régulateur de carburant est-il défectueux? (page 4-23)
- f) Le compresseur fonctionne-t-il? (page 4-18)
- g) L'électromagnétique du carburant fonctionne-t-il? (page 4-12)
- h) Le bec pulvérisateur est-il bouché?



### 3 Circulation du fluide de refroidissement

Si la flamme ne se rallume pas au deuxième essai, une anomalie de démarrage sera signalée sur l'affichage du contrôleur. Si, toutefois, le capteur de flamme détecte même un bref éclat de flamme pendant le cycle d'allumage, le radiateur passera en mode fonctionnement. Dans ce mode, si le capteur de flamme ne parvient pas à «voir» une flamme, l'anomalie de flamme Éteinte s'affichera.

Une ANOMALIE de circulation de liquide de refroidissement (COOLANT FLOW ERROR) s'affiche lorsque la température du liquide de refroidissement atteint 185 °F (85 °C) en moins d'une minute à la suite de l'allumage. Cela indique que la circulation du liquide de refroidissement est très restreinte ou bloquée.

#### Vérifier : **Circulation du liquide de refroidissement**

- a) **Conduites de liquide de refroidissement** : Chercher toute restriction et tout blocage. Les colliers sont-ils bien serrés?
- b) **Soupapes de fermeture** : S'assurer que les soupapes de fermeture sont ouvertes et fonctionnent correctement.
- c) **Raccords** : Les raccords utilisés doivent être d'au moins 1/2 po NPT ou plus grands. Éviter autant que possible les raccords à 90°.
- d) **Direction de l'écoulement du liquide de refroidissement** : La plomberie du radiateur PROHEAT doit être raccordée de manière que la pompe de liquide de refroidissement du radiateur pompe le liquide dans la même direction que la pompe de liquide de refroidissement du moteur. On peut utiliser le radiateur PROHEAT quand le moteur tourne.
- e) **Pompe de liquide de refroidissement** : La pompe fonctionne-t-elle correctement?
- f) **Capacité du système de refroidissement** : Le système de refroidissement doit contenir au moins 22 L de liquide de refroidissement
- g) **Emplacement du radiateur**: Si le radiateur est élevé par rapport au système de refroidissement, un panneau d'air pourrait survenir.



## 4 Surchauffe

Une ANOMALIE DE SURCHAUFFE (OVERHEAT ERROR) s'affiche quand le disjoncteur de surchauffe est déclenché, entraînant l'arrêt du radiateur. Cela se produit si le radiateur a démarré avec peu ou pas de liquide de refroidissement dans l'échangeur de chaleur.

### Vérifier : Circulation du liquide de refroidissement

- Y a-t-il du liquide de refroidissement dans le système?
- Y a-t-il un blocage de l'air dans la plomberie?

Le compresseur et la pompe à carburant sont branchés en série avec le disjoncteur de surchauffe. Le disjoncteur comprend un thermocontact normalement fermé. Lorsque le thermostat atteint la température prééglée, les contacts s'ouvrent, éteignant le compresseur et la pompe à carburant, et éteignant instantanément le radiateur. Celui-ci ne peut être redémarré tant que le disjoncteur n'est pas réarmé manuellement.

### Attention

Ne pas réarmer le disjoncteur de surchauffe tant que la cause de la surchauffe n'a pas été déterminée.

Pour réarmer le disjoncteur, enlever le capuchon de caoutchouc sur le dessus du disjoncteur de surchauffe et appuyer sur le bouton rouge en dessous. Si le disjoncteur ne se réarme pas, laisser le radiateur se refroidir.

### Procédure d'essai :

- Brancher un multimètre (réglé pour mesurer la résistance) au connecteur du disjoncteur de surchauffe (voir figure 4.1)

Le capteur devrait normalement être fermé. Le circuit ne devrait ne devrait être ouvert que si le disjoncteur a été déclenché. Sa résistance lorsque fermé ne devrait pas dépasser 1 ohm. (Assurez-vous que votre appareil de mesure peut mesurer une si faible résistance).

Une ANOMALIE DE TENSION (VOLTAGE ERROR) indique que la tension d'alimentation au radiateur est hors de la plage normale de fonctionnement.

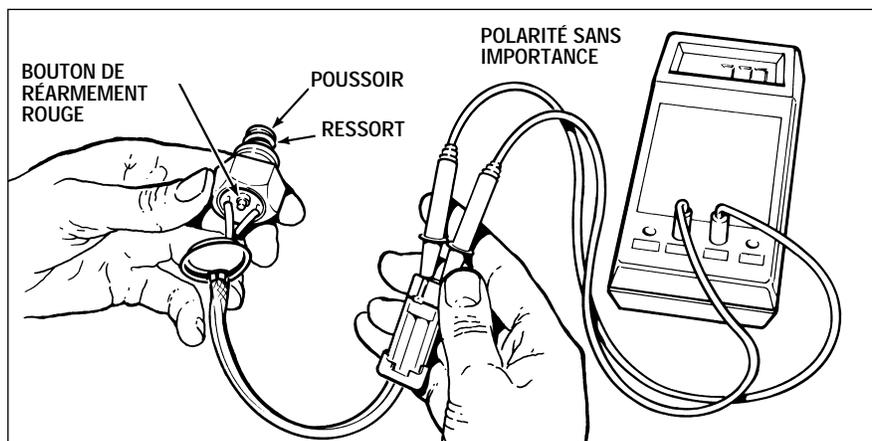


Figure 4-1 Essai du capteur de surchauffe



## 5 Voltage Error

### Plage de tension :

Radiateur de 24 volts – 20,0 à 30,0 volts

### MESURE DE LA TENSION DU RADIATEUR

La borne positive de la bobine d'allumage est toujours chaude en comparaison à la masse du radiateur tant que l'alimentation est branchée au radiateur. Ceci alimente la tension au radiateur.

### Procédure d'essai (Voir figure 4-2, page 4-8):

- a) Dénuder la bobine d'allumage de son embout de caoutchouc afin d'exposer les bornes positive et négative.
- b) Choisissez la plage de tension sur le multimètre. Le pôle positif du multimètre devrait être attaché au pôle positif de la bobine positive. Le pôle négatif du multimètre devrait être attachée à la masse.
- c) Mesurer la tension du radiateur à la bobine d'allumage pendant que le radiateur est arrêté.
- d) Mesurer la tension du radiateur à la bobine d'allumage pendant que le radiateur est en marche.

La tension doit demeurer dans la plage de tension prescrite. De mauvaises connexions peuvent présenter une tension complète sans charge mais pas à pleine charge. Mesurer la tension avec le radiateur éteint. Puis allumer le radiateur et mesurer la tension de nouveau. Si la chute de tension est supérieure à un volt, vérifier les connexions de la batterie du véhicule et les connexions électriques au contrôleur.

Si la tension est supérieure à la plage prescrite, vérifier le régulateur de tension sur le véhicule.

**Note:** Si les batteries du véhicule sont faibles, le démarrage du véhicule avec le radiateur en marche peut :

- a) faire chuter la tension suffisamment pour causer une anomalie de tension;
- b) causer la défaillance d'un composant (appareil brûlé).

Pour réarmer le contrôleur, éteindre le radiateur puis le rallumer à l'aide de l'interrupteur à bascule sur le tableau de bord. Si le problème persiste, faire un essai de charge des batteries pour vérifier leur état.

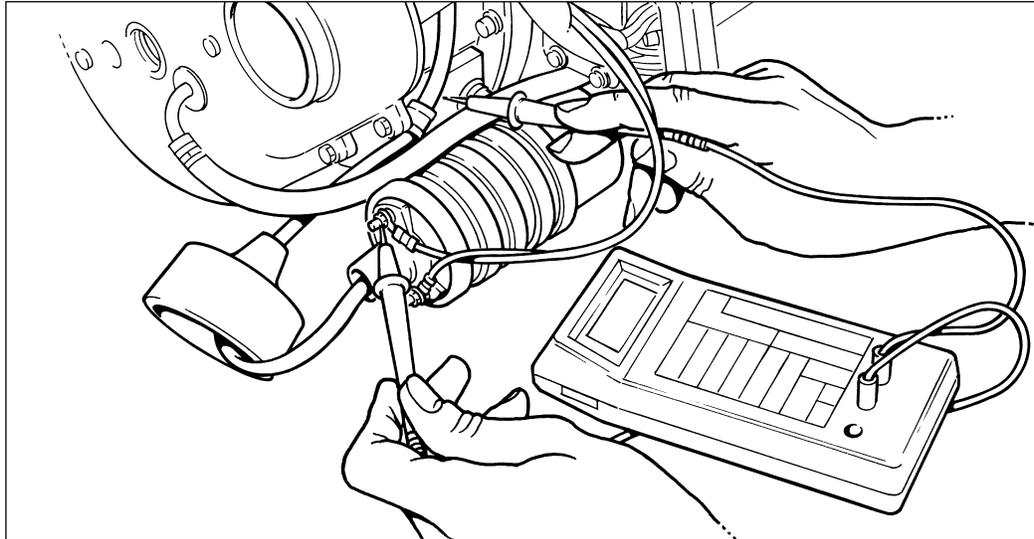


Figure 4-2 Mesure de la tension du radiateur



## 6 Capteur de flamme

### Note:

Le capteur de flamme est un dispositif optique qui «voit» la flamme. Si la lentille du capteur est sale ou s'il y a un circuit ouvert, la lentille ne peut pas «voir» la flamme et cela produit une anomalie de démarrage (START ERROR) ou de flamme éteinte (FLAME OUT).

Une DÉFAILLANCE DE CAPTEUR DE FLAMME (FLAME SENSOR ERROR) indique un circuit électrique dans le câblage du capteur de flamme ou une défaillance du capteur de flamme. Elle n'indique pas un circuit ouvert.

Une DÉFAILLANCE DE CAPTEUR DE TEMPÉRATURE (TEMP SENSOR ERROR) indique un court-circuit ou un circuit ouvert dans le câblage du capteur de température ou une température du liquide de refroidissement qui est hors de plage.

**Symptôme :** Code de capteur de flamme apparaît lors de la pré-vérification

**Vérifier :** Capteur de flamme

- a) Effectuer l'essai du capteur de flamme (page 4-9)

---

**Symptôme :** Code de capteur de flamme apparaît lors du cycle de purge

Si le capteur de flamme «voit» toujours la flamme 10 secondes après le début du cycle de purge, un code est affiché et le moteur de la soufflante s'éteint. Ceci est une mesure de sécurité dans le cas d'un électromagnétique de carburant défectueux ou éteint.

**Vérifier:** Fermeture de la flamme

**Procédure d'essai :**

- a) Démarrer le radiateur et permettez à la flamme de rester 3 minutes.
- b) Débrancher le connecteur de l'électromagnétique sans éteindre le radiateur.
- c) La flamme s'éteint-elle? Si non, vérifier l'électromagnétique. (voir page 4-12)





## Capteur de température

### AVERTISSEMENT

Le châssis du radiateur PROHEAT est mis à la masse à partir du contrôleur. S'assurer que la masse est bien raccordée. Un défaut de mise à la masse pourrait conduire à une électrocution.

---

**Symptôme : Capteur de température (DÉFAILLANCE INDIQUÉE)**

**Vérifier : Capteur de température et câblage**

- Inspecter le câblage pour vérifier s'il y a court-circuit ou circuit ouvert.
- Vérifier si des fils sont usés dans le faisceau de câblage
- Vérifier le capteur. (voir figure 4-3).

**Procédure d'essai :**

- Brancher un multimètre réglé pour mesurer la résistance au capteur de température.
- Mesurer la résistance du capteur par rapport à la température (voir graphique, figure 4-4)

---

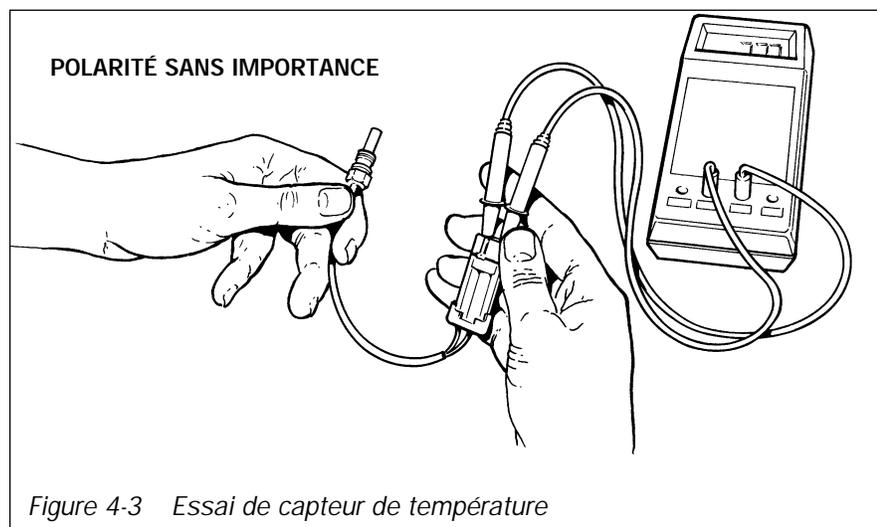
**Symptôme : Radiateur arrêté (DÉFAILLANCE INDIQUÉE)**

**Capteur de température et câblage sont corrects**

**Vérifier: Le contrôleur**

- Isoler le circuit du capteur de température du contrôleur en utilisant la prise de remplacement (pièce Teleflex #982526).

Remplacer le contrôleur si le code reste après avoir démarré le radiateur avec la prise de remplacement.



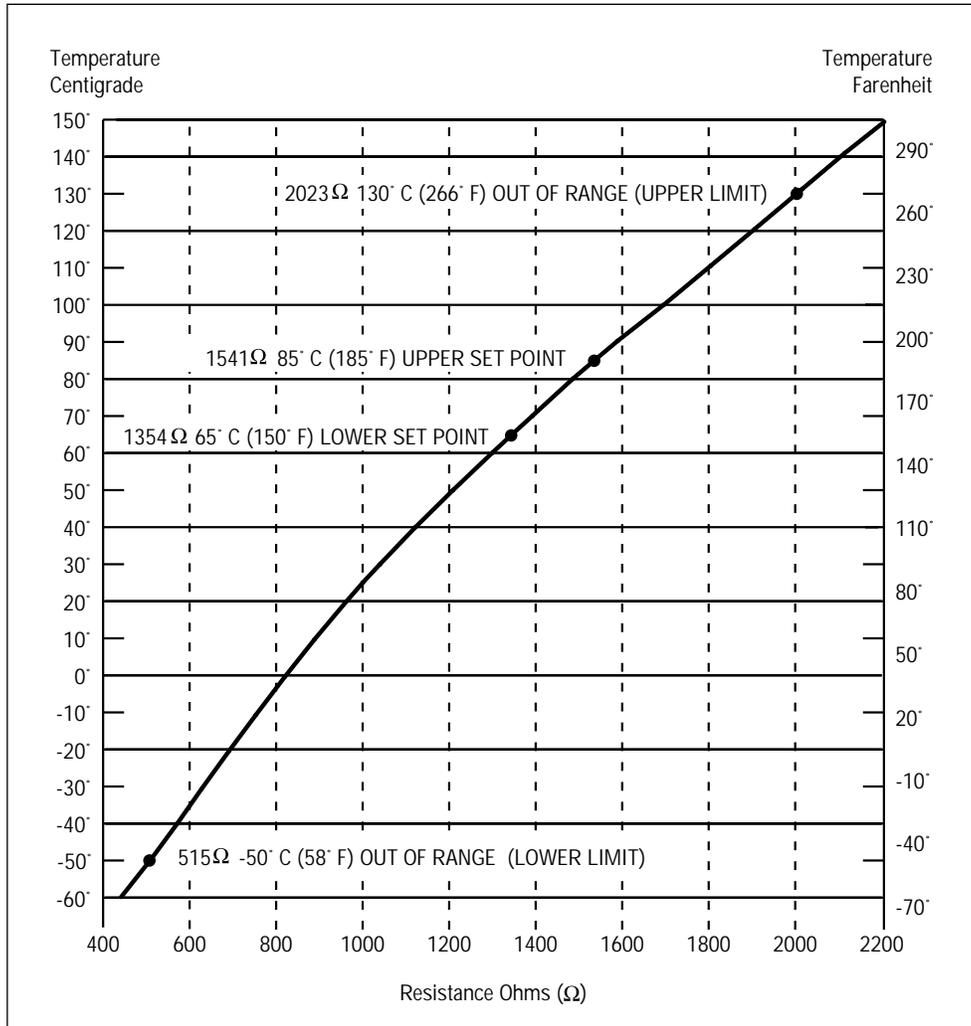
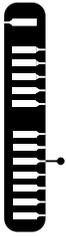


Figure 4-4 Graphique du capteur de température de liquide de refroidissement

**NOTE:**

Température de la pièce	20°C (70°F)	Résistance 950Ω
Eau bouillante	100°C (212°F)	Résistance 1700Ω



## 8 Solénoïde

Un code SOLÉNOÏDE indique un circuit électrique ouvert ou un court-circuit dans le faisceau de câblage, dans l'électromagnétique lui-même ou dans le circuit électromagnétique du contrôleur.

Ce composant est commuté du côté positif.

**Symptôme : Arrêt du radiateur (DÉFAILLANCE INDIQUÉE)**

**Vérifier : Câblage et bobine du solénoïde**

- a) Inspecter le câblage pour vérifier s'il y a court-circuit ou circuit ouvert.
- b) Vérifier si des fils sont usés dans le faisceau de câblage
- c) Vérifier le solénoïde. (*voir figure 4-5*).

**Procédure d'essai :**

- a) Débrancher le solénoïde du faisceau principal.
- b) Brancher un multimètre au solénoïde pour mesurer la résistance. Si la résistance est entre 100 ohm et 180 ohm tout est correct. Sinon, remplacer le solénoïde.

---

**Symptôme : Flamme éteinte et/ou anomalie de démarrage (aucune défaillance indiquée)**

**Vérifier : Solénoïde**

- a) Vérifier son fonctionnement mécanique.
- b) Vérifier s'il y a contamination du noyau plongeur du solénoïde.

**Procédure d'essai :**

- a) Débrancher et retirer le solénoïde du FDU.
- b) Faites fonctionner le solénoïde à distance en le branchant à une source de 24 volts. Sentez et écoutez le fonctionnement en mettant et en enlevant l'alimentation.

**Nota:** Assurez-vous que la tension utilisée est dans la plage de fonctionnement prescrite pour le solénoïde.

**Symptôme : Radiateur éteint (DÉFAILLANCE INDIQUÉE)  
SOLÉNOÏDE ET CÂBLAGE CORRECTS**

**Vérifier : Contrôleur**

- a) Isoler le circuit du capteur de température du contrôleur en utilisant la prise de remplacement (pièce Teleflex #982526). Remplacer le contrôleur si le code reste après avoir démarré le radiateur avec la prise de remplacement.

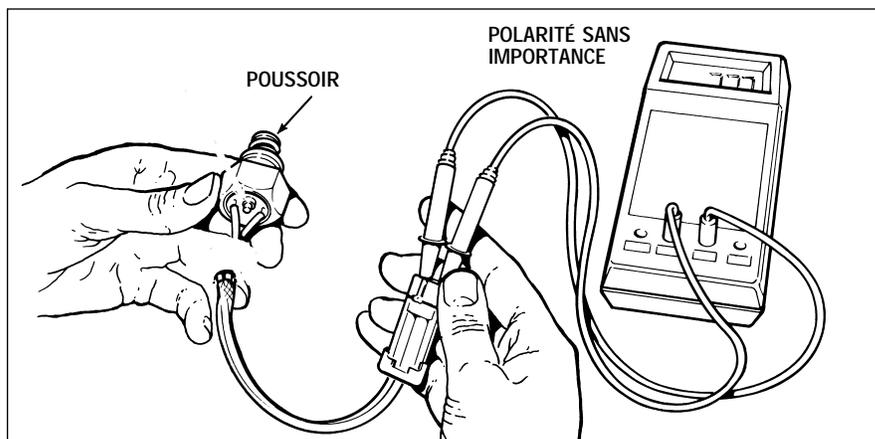
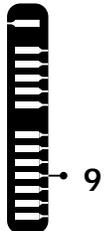


Figure 4-5 Essai du solénoïde



Le code de défaillance 9 n'est pas utilisé sur les radiateurs PROHEAT de la série 80.



10

## Bobine d'allumage

Une DÉFAILLANCE DE BOBINE D'ALLUMAGE (IGNITION COIL ERROR) indique un circuit ouvert dans le faisceau de câblage, un court-circuit dans le faisceau de câblage entre les conducteurs positif et négatif ou un court-circuit interne dans la bobine.  
Ce composant est borné négatif.

**Symptôme : Aucune étincelle à l'électrode (DÉFAILLANCE INDIQUÉE)**

**Vérifier : Bobine et câblage**

- Inspecter le faisceau de câblage pour s'assurer que les bornes à cosse sont fixées à la bobine.
- Vérifier s'il y a des fils brisés ou usés dans le faisceau de câblage.
- Effectuer l'essai de la bobine. (Voir figure 4-8)

**Procédure d'essai :**

- Mesurer la résistance de la bobine d'allumage. Utiliser un multimètre pour mesurer la résistance aux bornes positive et négative. La résistance devrait être inférieure à 1 ohm. Si la résistance est en circuit «ouvert» ou de 0 ohm (court-circuit), remplacer la bobine d'allumage.

## AVERTISSEMENT

Le châssis du radiateur PROHEAT est mis à la masse à partir du contrôleur. S'assurer que la masse est bien raccordée. Un défaut de mise à la masse pourrait conduire à une électrocution.

---

**Symptôme : Aucune étincelle à l'électrode (AUCUNE DÉFAILLANCE INDIQUÉE)**

**Vérifier : Bobine et câblage**

- Mesurer de la borne positive de la bobine à la borne secondaire de la bobine.
- Vérifier s'il y a un court-circuit entre le fil positif de la bobine et la masse du châssis.

---

**Symptôme : Aucune étincelle à l'électrode (DÉFAILLANCE INDIQUÉE)  
Bobine et câblage corrects**

**Vérifier : Contrôleur**

- Remplacer le contrôleur

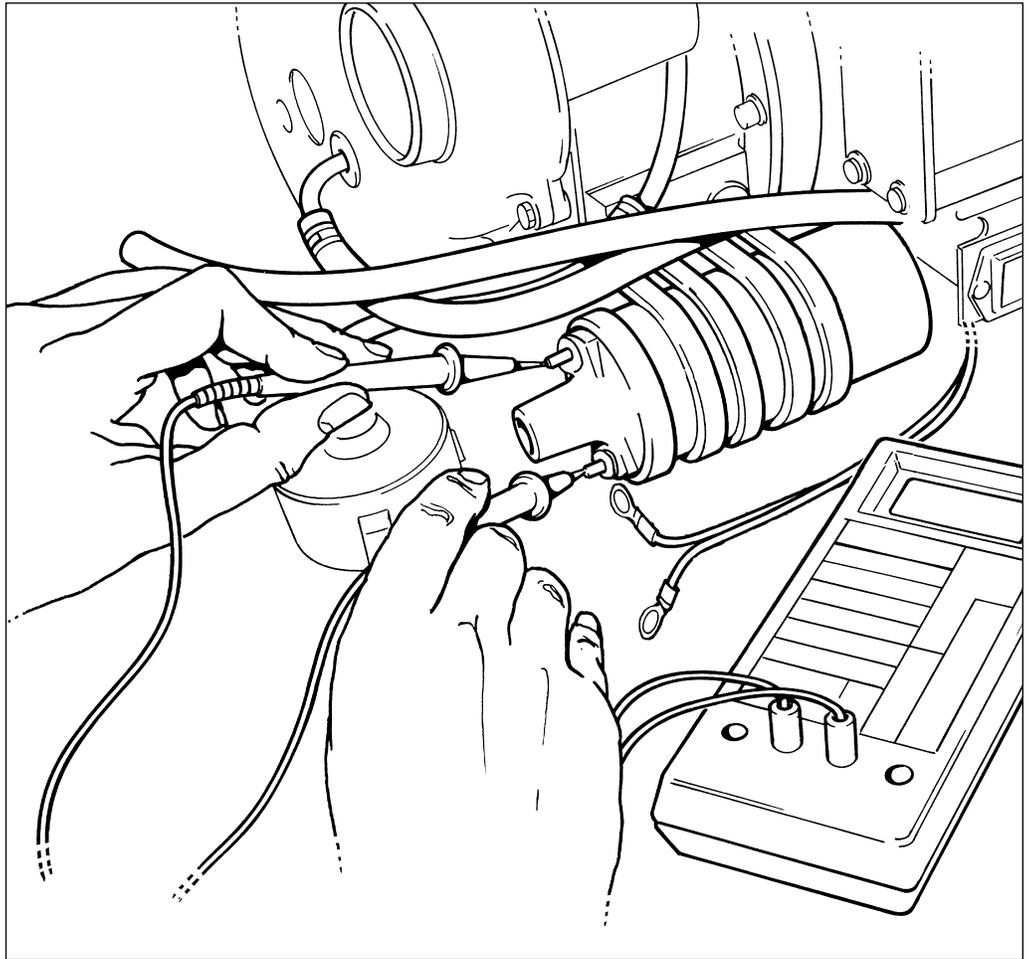


Figure 4-8 Essai de la bobine d'allumage



## 11 Pompe à liquide de refroidissement

Le radiateur BRAVO 80 n'est pas doté d'une pompe à liquide de refroidissement avec l'unité. Le radiateur est muni d'une prise de remplacement. Si une anomalie de pompe à liquide de refroidissement se déclenche, vérifier la connexion de la prise de remplacement et le faisceau de câblage pour des court-circuits. Vérifier le branchement ou le relai de la pompe à liquide de refroidissement.

### Procédure d'essai :

- a) À l'aide d'un multimètre, mesurer la résistance aux broches du connecteur de la prise de remplacement. La polarité est sans importance. Si la résistance indique un circuit ouvert ou 0 ohm (court-circuit), remplacer la prise de remplacement.



12

## Soufflante

Une DÉFAILLANCE DE SOUFFLANTE (BLOWER ERROR) indique un circuit ouvert dans le faisceau de câblage, un court-circuit dans le faisceau entre les conducteurs positif et négatif ou un court-circuit interne dans le moteur. Ce composant est commuté côté masse dans le contrôleur.

**NOTA:** Le contrôleur effectue une vérification du régime du moteur. Ceci mesure régulièrement le régime de la soufflante et affichera un code s'il tombe sous la vitesse nécessaire au maintien d'un mélange air/carburant adéquat.

### ATTENTION

Le moteur de la soufflante est conçu pour s'activer seulement par les circuits «Soft-Start» du contrôleur. Des dommages au moteur pourraient être causés s'il est directement branché à une source d'alimentation telle une batterie.

### ATTENTION

Des remplacements répétés du fusible peuvent endommager le contrôleur.

### NOTA

En cas de défaillance de la soufflante, on doit vérifier s'il y a accumulation de carbone (calamine) dans la chambre de combustion et nettoyer celle-ci au besoin.

---

#### Symptôme : Radiateur éteint (DÉFAILLANCE INDIQUÉE)

##### Vérifier : Moteur de la soufflante et câblage

- Inspecter le câblage pour vérifier s'il y a court-circuit ou circuit ouvert.
- Vérifier si des fils sont usés dans le faisceau de câblage
- Vérifier la soufflante.

##### Procédure d'essai :

- Utiliser un multimètre pour mesurer les circuits ouverts ou les court-circuits entre les bornes positive et négative.

---

#### Symptôme : Radiateur éteint (AUCUNE DÉFAILLANCE INDIQUÉE) FUSIBLE DE 15 AMPÈRES SUATÉ DANS LE CONTRÔLEUR (Procédure d'essai pour fusible sauté, page 4-21)

##### Vérifier : Fonctionnement électrique et mécanique de la soufflante

- S'assurer qu'il n'y a pas de fils pincés ou usés dans le faisceau de câblage. Le conducteur positif ne doit pas être court-circuité à la masse.
- Vérifier s'il y a un court-circuit interne dans le moteur

---

#### Symptôme : La soufflante tourne lentement. (AUCUNE DÉFAILLANCE INDIQUÉE). Le contrôleur vérifie régulièrement le régime du moteur. S'il tombe sous le régime requis pour continuer la combustion, une anomalie sera affichée.

##### Check: Fonctionnement électrique et mécanique de la soufflante

- Vérifier si les pales du ventilateur frottent sur le boîtier ou si elles glissent sur l'arbre du moteur.
- Vérifier la soufflante.

##### Procédure d'essai :

- Use a multimeter and test lead (Pièce Teleflex #967632) to measure for voltage and current.

**Symptôme : Radiateur éteint (DÉFAILLANCE INDIQUÉE)**

**Moteur de la soufflante et câblage corrects**

**Vérifier : Contrôleur**

- a) Isoler le circuit de la soufflante du contrôleur en utilisant la prise de remplacement (pièce Teleflex # 984643). Remplacer le contrôleur si le code reste après avoir démarré le radiateur avec la prise de remplacement en place.

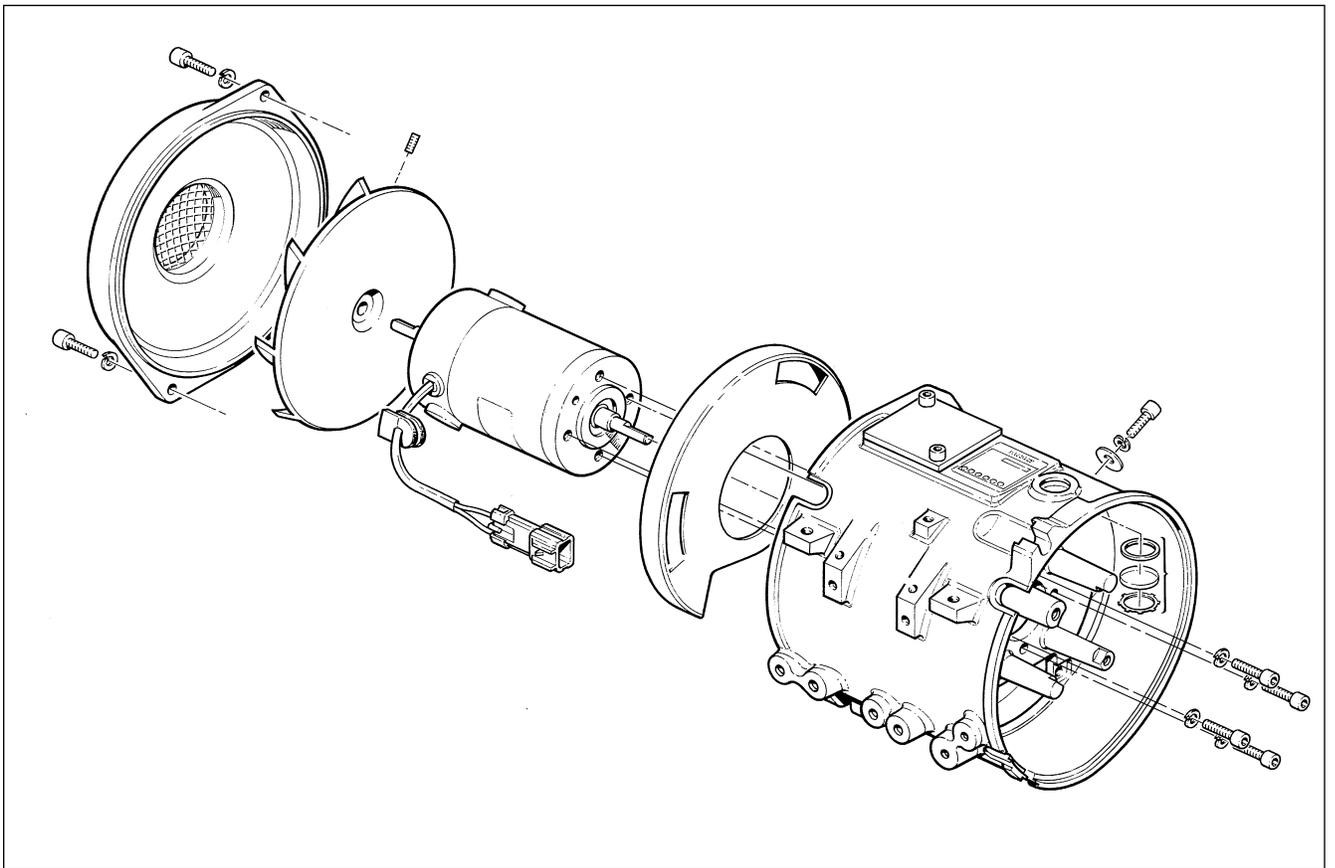


Figure 4-9 Essai du moteur de la soufflante

# Composants (aucune anomalie)

## Compresseur

### Procédure d'essai :

- a) Fermer le sectionneur et les connexions des capteurs de température et retirer la tête du brûleur. De plus, débrancher le solénoïde. Ceci démarrera le cycle de purge et assure qu'aucune combustion n'aura lieu.
- b) Retirer la conduite d'air de l'unité d'alimentation du carburant et connecter le manomètre de test (N/P PK0060) entre la sortie du compresseur et l'unité d'alimentation du carburant.
- c) Démarrer le PROHEAT et prenez la lecture du manomètre.

La pression devrait se situer environ à 3.5 psi à 24 volts. Une pression inférieure implique peut-être un filtre bloqué, une conduite d'entrée du compresseur bloquée ou tortillée, une vis de fixation du compresseur desserrée ou un compresseur endommagé. Une pression plus haute implique une conduite ou un bec pulvérisateur bouché.

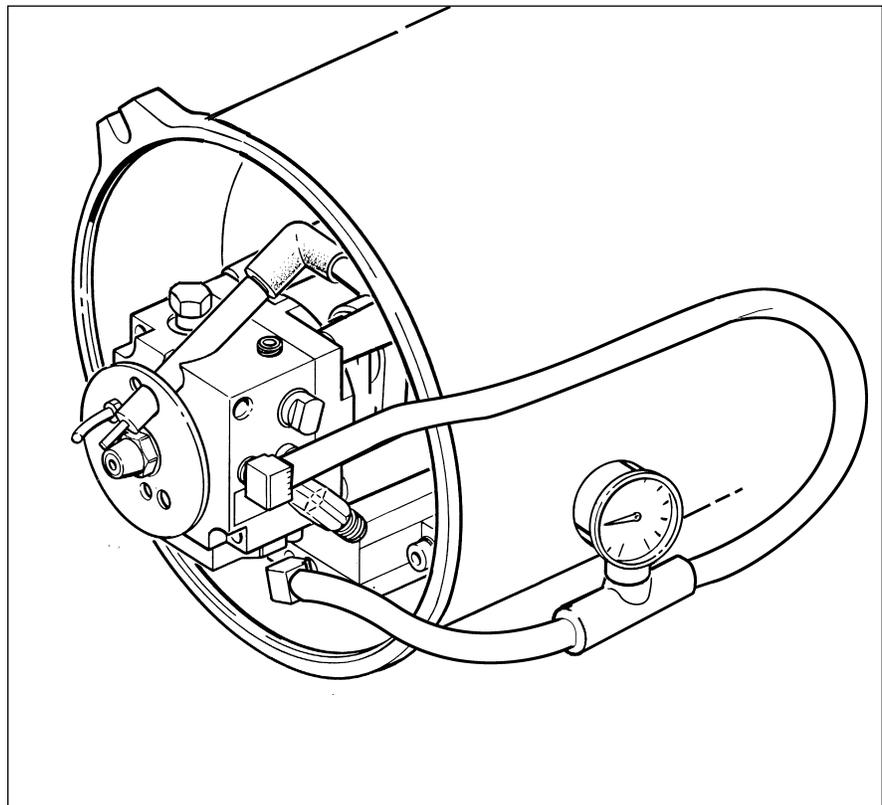


Figure 4-10 Essai du compresseur d'air

## Pompe à carburant

### Procédure d'essai :

- a) Fermer le sectionneur et les connexions des capteurs de température et retirer la tête du brûleur. De plus, débrancher le solénoïde. Ceci démarrera le cycle de purge et assure qu'aucune combustion n'aura lieu. Laisser la conduite de carburant branchée à la tête du brûleur.
- b) Retirer les joints toriques de la pompe à carburant et connecter le manomètre N/P PK0067. (voir figure 4-11)
- c) Démarrer le PROHEAT et prenez la lecture du manomètre pendant que le moteur de la soufflante tourne.
- d) Vérifier pour des fuites de carburant de toutes les parties de l'unité d'alimentation de carburant.

La pression devrait être d'environ 9 psi, mais une pression positive permettra au radiateur de fonctionner correctement. Une pression inférieure à 1psi ou supérieure à 17 psi suggère une soupape de décharge défectueuse. Une pression de 0 psi suggère un coupleur d'arbre moteur manquant ou endommagé, ou encore une pompe à carburant grippée.

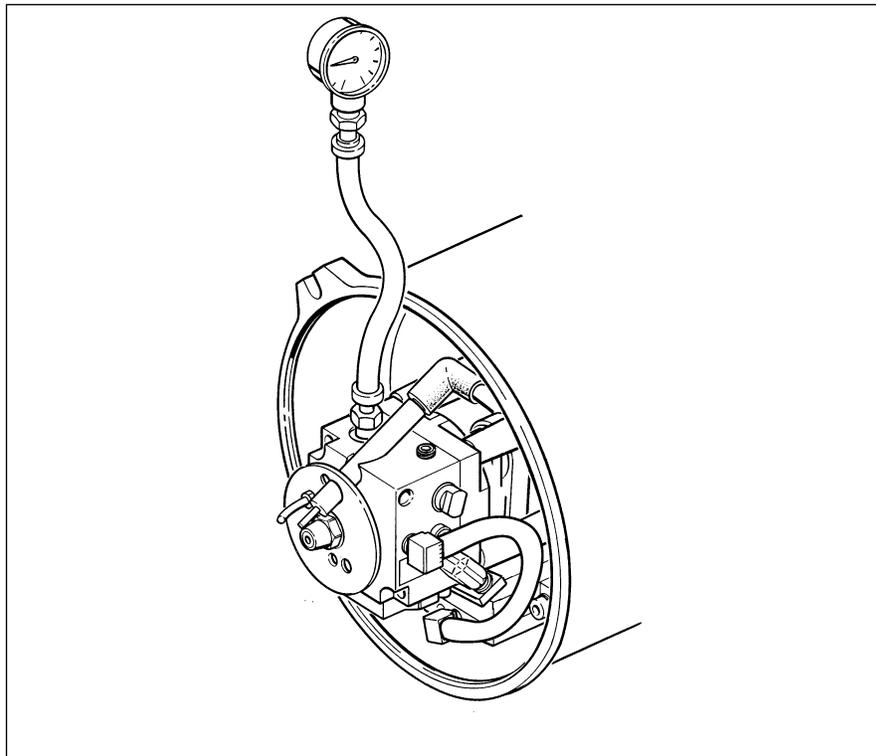


Figure 4-11 Essai de pression du carburant

## Écartement des électrodes

VÉRIFIER l'écartement des électrodes pendant que la tête du brûleur est retirée de l'échangeur de chaleur. L'écartement devrait être comme sur le diagramme. (Voir figure 4-11)

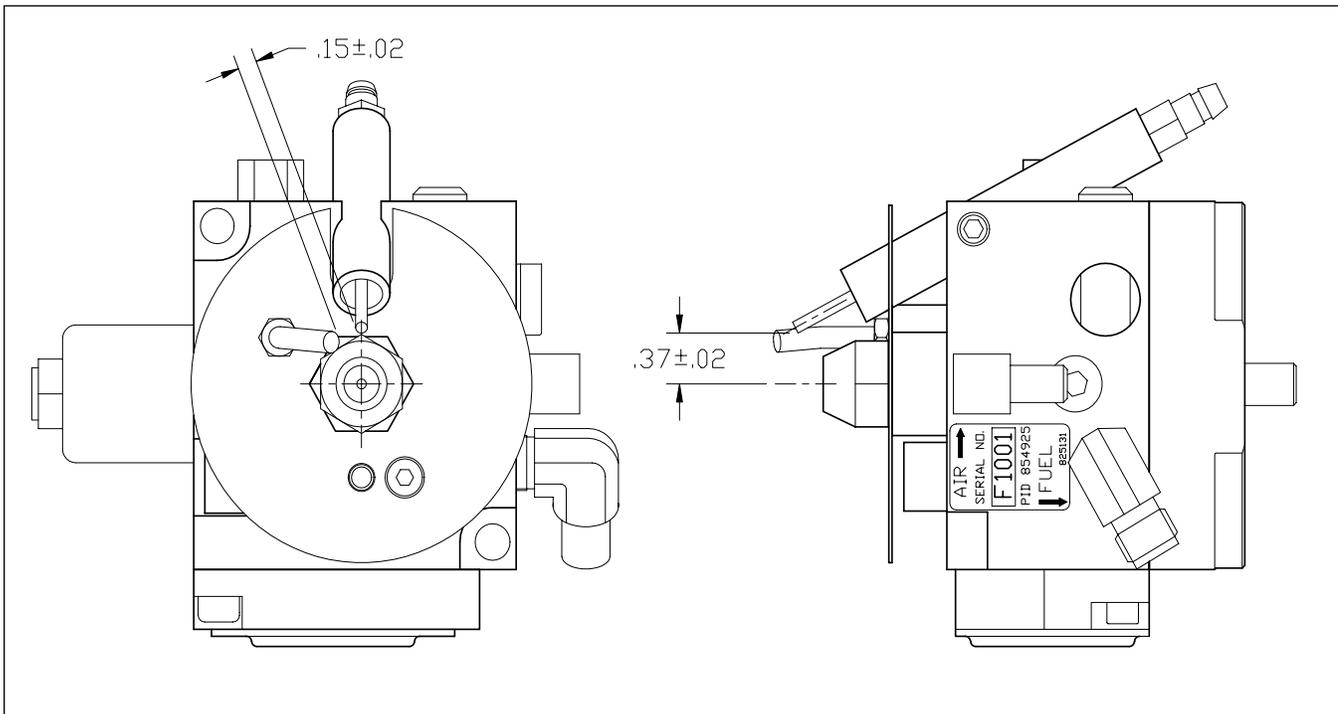


Figure 4-12 Écartement des électrodes

## Fusible

Si le radiateur ne fonctionne pas et le voyant «ON» ne s'allume pas quand le radiateur est allumé, vérifier le fusible du contrôleur. Le fusible sautera s'il y a un court-circuit à la masse dans le conducteur positif ou à l'intérieur des composants suivants :

- interrupteur marche/arrêt
- bobine d'allumage
- pompe de liquide de refroidissement
- compresseur d'air
- indicateur de flamme
- soufflante

## Attention

Le remplacement répété du fusible ou l'usage de fusibles de capacité inappropriée sans résolution du problème peut endommager le contrôleur.

L'inversion de polarité à la batterie fera sauter le fusible. Cela ne causera pas de dommage au contrôleur.

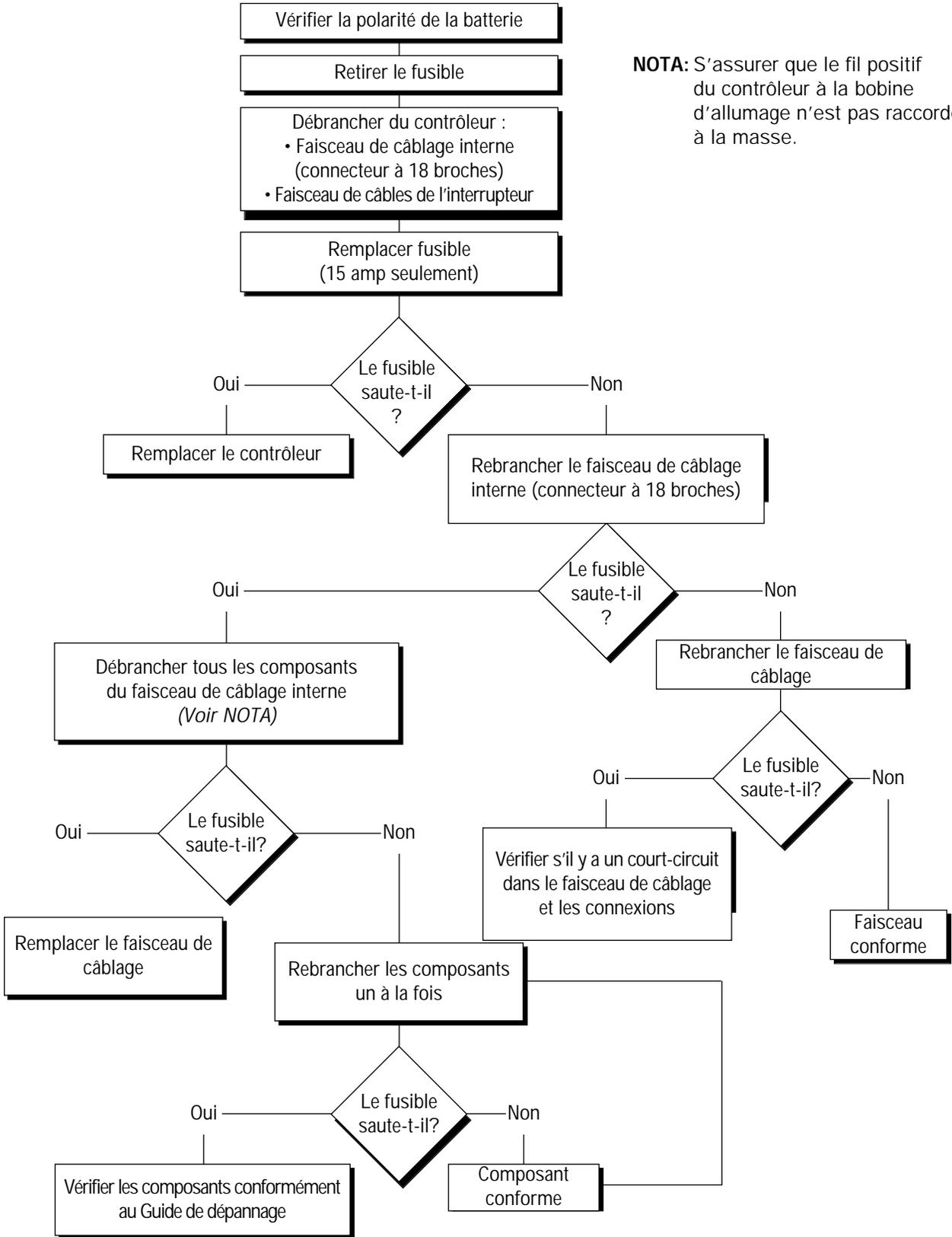
### Vérifier : Câblage du radiateur

- a) Vérifier la polarité des connexions de la batterie.
- b) Vérifier s'il y a des courts-circuits dans le faisceau de câblage interne.

La page opposée décrit la procédure d'essai d'un fusible sauté, le courant étant branché et le radiateur PROHEAT, éteint.

**Procédure d'essai de fusible sauté avec courant branché et radiateur PROHEAT éteint.**

**NOTA:** S'assurer que le fil positif du contrôleur à la bobine d'allumage n'est pas raccordé à la masse.



## Bec pulvérisateur

Le bec pulvérisateur (et le compresseur) règle le mélange air-carburant. Une ouverture d'orifice pré réglée permet à un certain volume d'air et de carburant de circuler dans le distributeur (Voir figure 5-12). Des problèmes dans le bec pulvérisateur peuvent causer une mauvaise combustion. Ceci sera indiqué par l'affichage des ANOMALIES DE DÉMARRAGE ou DE FLAMME ÉTEINTE sur le panneau du contrôleur.

### Vérifier : Bec pulvérisateur

- Vérifier s'il y a un blocage ou des débris dans le filtre métallique situé dans le raccord de l'admission de carburant.
- Vérifier si le bec est bloqué.

### Procédure de nettoyage du bec pulvérisateur :

- Enlever le bec pulvérisateur du côté carburant .Souffler le carburant restant. Vous devriez pouvoir voir le centre du bec lorsque devant une lumière. S'il est bloqué, il peut être démonté (il y a trois pièces) pour le nettoyage. Notez que des débris peuvent se loger dans leamage du bec pulvérisateur. Utilisez une épingle pour retirer les débris.
- Lubrifiez les joints toriques avec du carburant diesel et remettre avec pulvérisateur en place à l'extrémité du ventilateur.

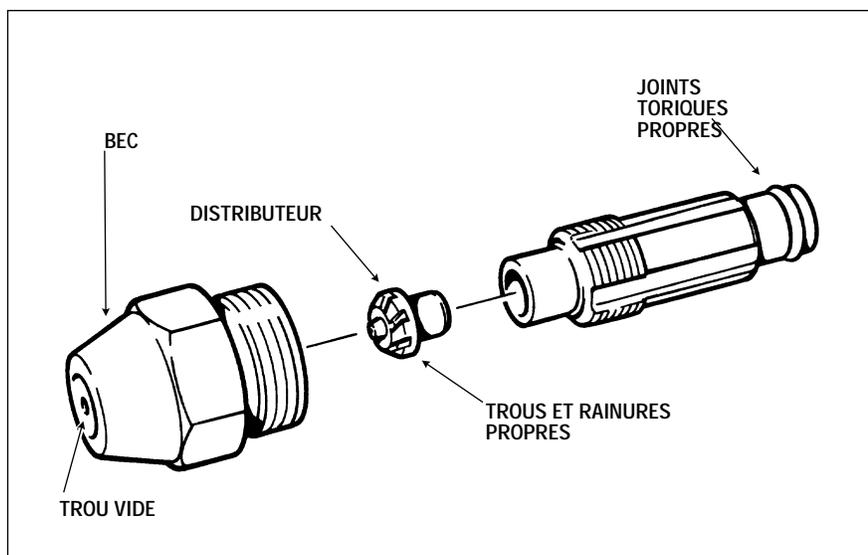


Figure 4-13 Détail du bec pulvérisateur

## Régulateur de carburant

**NOTA :** Le nettoyage du bec pulvérisateur ne retire pas toujours toutes les restrictions. Si après que le bec ait été démonté et nettoyé, le radiateur ne fonctionne pas adéquatement, remplacer le bec pulvérisateur. Il n'est pas nécessaire que les restrictions bloquent la circulation du mélange air/carburant. Un blocage partiel engendrera un mauvais fonctionnement du radiateur.

Le régulateur de carburant réduit la pression du carburant fourni par la pompe à carburant de 0,6 bar (9 psi) à la pression atmosphérique. L'air comprimé qui s'écoule à travers le bec pulvérisateur crée un effet de venturi qui siphonne le carburant du régulateur. Si la circulation d'air comprimé à travers le bec s'arrête, le régulateur se ferme, fermant le débit de carburant.

### Vérifier : Régulateur de carburant

- a) S'assurer que le trou d'aération dans le régulateur n'est pas bouché.
- b) S'assurer que toutes les raccords de conduite de carburant sont bien serrés. Vérifier les colliers de serrage.

**NOTA:** Si une défaillance de régulateur de carburant survient, la chambre de combustion doit être vérifiée pour des dépôts de carbone et nettoyée au besoin.

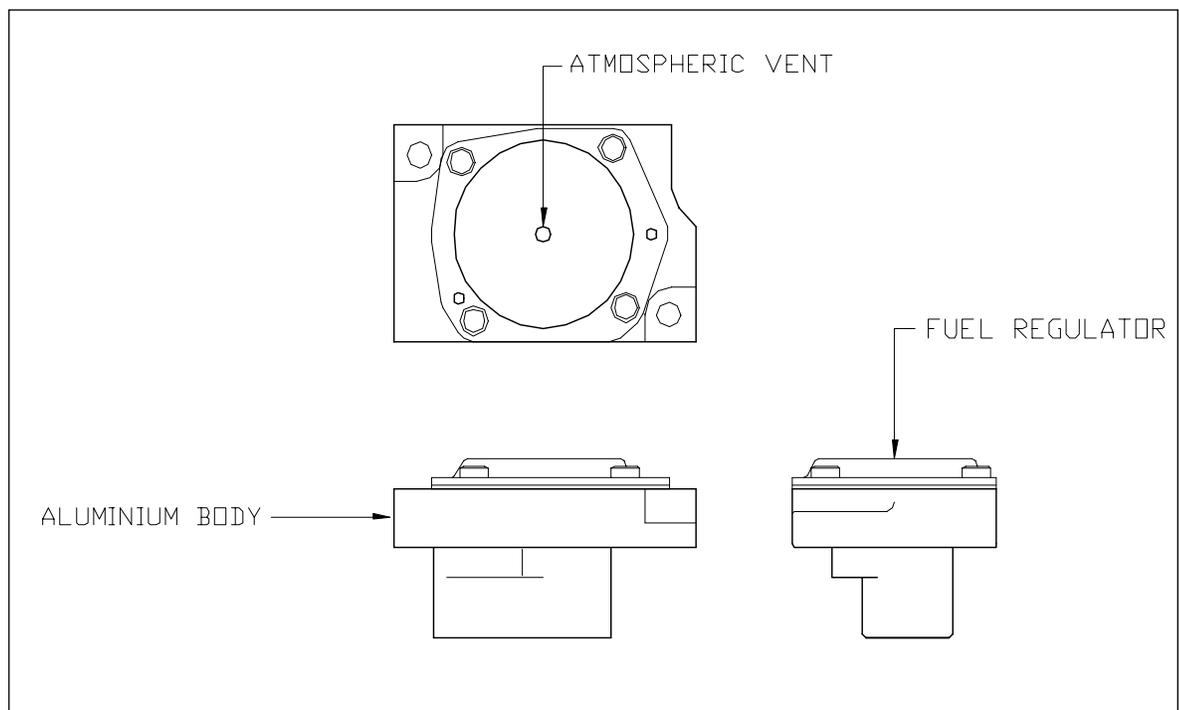


Figure 4-14 Régulateur de carburant

# PROBLÈMES DE FONCTIONNEMENT

## PLAINTE

**Fumée dans l'échappement  
Fumée d'échappement odorante**

Ces symptômes sont généralement une indication d'un mélange air/carburant très riche.

**Vérifier :**

- a) La soufflante fonctionne-t-elle? L'admission d'air est-elle restreinte?
- b) Le compresseur fonctionne-t-il? (Voir page 4-18)
- c) S'agit-il d'un radiateur neuf? Les radiateurs neufs peuvent fumer pendant 15 minutes étant donné que de l'huile est brûlée hors du tuyau d'échappement.

**Faible sortie d'air**

Malgré le fait que le radiateur semble fonctionner normalement, le chauffeur se plaint d'un manque de chaleur; ceci indique souvent une restriction de la circulation du liquide de refroidissement. *(Voir la section sur l'anomalie de circulation du liquide de refroidissement, page 4-5)*

**La lecture du thermomètre du  
moteur est basse**

Selon son emplacement, le capteur de température du moteur ne peut pas être directement dans le cheminement du liquide de refroidissement à partir du radiateur. Dans ce cas, le thermomètre peut indiquer une température beaucoup plus basse que la température réelle du liquide de refroidissement.

**Retour de flamme**

Les retours de flamme se produisent lorsqu'il y a de l'air dans les conduites d'alimentation de carburant.

**Vérifier :**

- a) Niveau de carburant dans le réservoir – la prise est-elle immergée?
- b) Fuite d'air – tous les colliers de serrage des conduites de carburant sont-ils bien serrés?
- c) Important blocage de l'air de combustion à l'entrée de la soufflante, dans la chambre de combustion, ou dans le système d'échappement.





# 6.0 MAINTENANCE

## MAINTENANCE ANNUELLE

Le radiateur PROHEAT a été conçu pour fonctionner avec un minimum de maintenance. Vérifier le système annuellement avant chaque saison de chauffage.

### **Systeme électrique**

Vérifier si les faisceaux de câblage interne et externe sont endommagés. Remplacer au besoin.

### **Échangeur de chaleur & tube de combustion**

Pour maintenir une sortie de chaleur optimale, nettoyer tous les dépôts de combustion qui peuvent s'être accumulés dans les ailettes de l'échangeur de chaleur ou dans le tube de combustion. Retirer la tête du brûleur et le tube de combustion pour accéder à l'intérieur de l'échangeur de chaleur. À l'aide d'une brosse métallique, enlever les dépôts et utiliser une conduite d'air pour les souffler à l'extérieur.

### **Systeme d'échappement**

Vérifier soigneusement le système d'échappement. S'assurer que le tuyau d'échappement est aéré de façon sécuritaire hors de la cabine du véhicule. Vérifier si le tuyau n'est pas fendu, partiellement obstrué ou corrodé. Remplacer le tuyau d'échappement et les brides au besoin. S'assurer que la bride du tuyau d'échappement est bien serrée.

### **Filtre à carburant**

Retirer et inspecter le filtre à carburant. Nettoyer ou remplacer au besoin.

### **Admission d'air**

Vérifier si le filtre est bloqué.

### **Filtre à air du compresseur**

Le compresseur d'air est doté d'un filtre d'admission d'air pour que l'air fourni au bec pulvérisateur soit propre. Le remplacer annuellement ou plus souvent s'il est poussiéreux.

### **Systeme de refroidissement**

Vérifier tous les raccords et conduites du radiateur pour détecter toute fuite et tout dommage. Les réparer ou les remplacer au besoin.

### **Systeme de carburant**

Vérifier si les conduites de carburant du système de carburant sont endommagées ou si elles fuient. S'assurer que les colliers de serrage des conduites de carburant sont bien fixées.

### **Vehicle Batteries**

Vérifier l'état des batteries et les connexions électriques. Le radiateur ne fonctionnera pas correctement avec des batteries faibles ou des connexions corrodées. Si on n'en connaît pas l'état, effectuer un essai de charge et les remplacer au besoin. Nettoyer les bornes pour enlever toute corrosion.

### **Essai opérationnel**

Faire tourner le système pendant au moins 15 minutes ou jusqu'à ce que le radiateur s'arrête et redémarre. Alternier le thermostat pour radiateur de couchette (s'il est branché) de la température la plus basse à la plus haute, pour s'assurer que le ventilateur du radiateur de couchette se mette en marche, puis s'arrête.

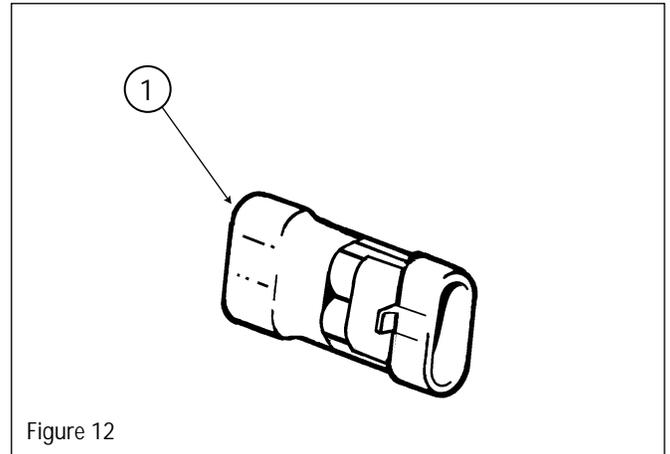


# 7.0 OUTILS DE MAINTENANCE

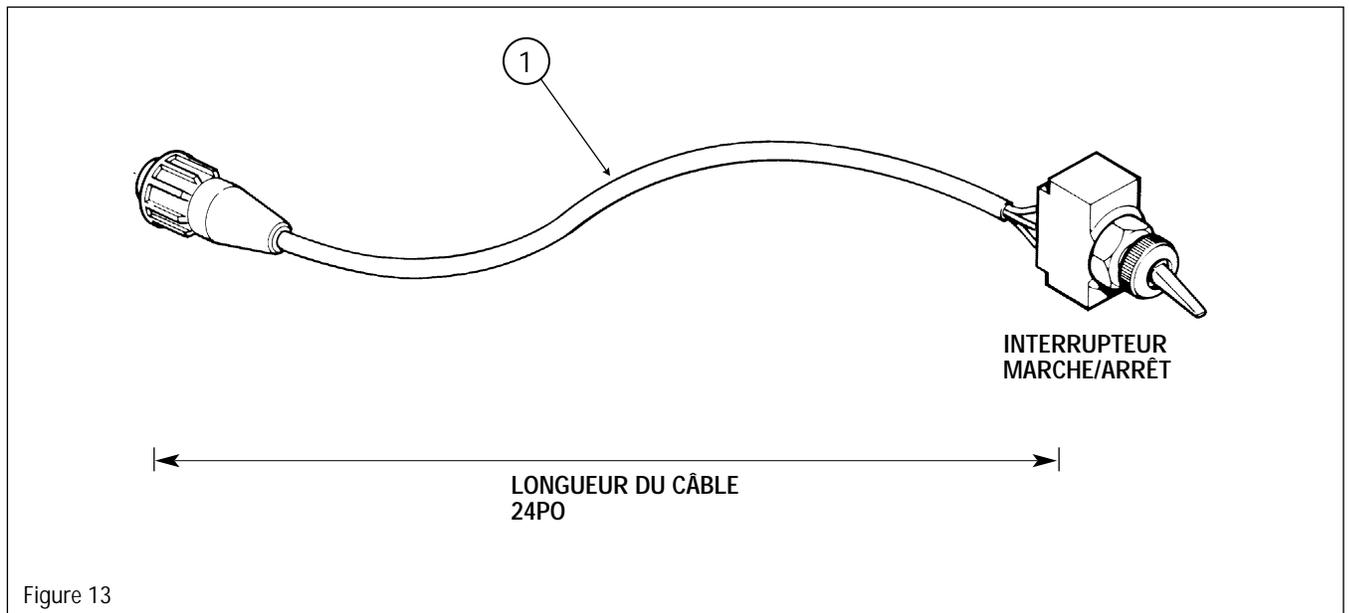
## PRISE DE REMPLACEMENT

BRAVO 80 

ITEM	#PIÈCE	QTÉ	DESCRIPTION
1	982526-1	1	Prise de remplacement Cette prise peut être utilisée à la place d'un composant ou pour tester le fonctionnement d'un composant ou du contrôleur

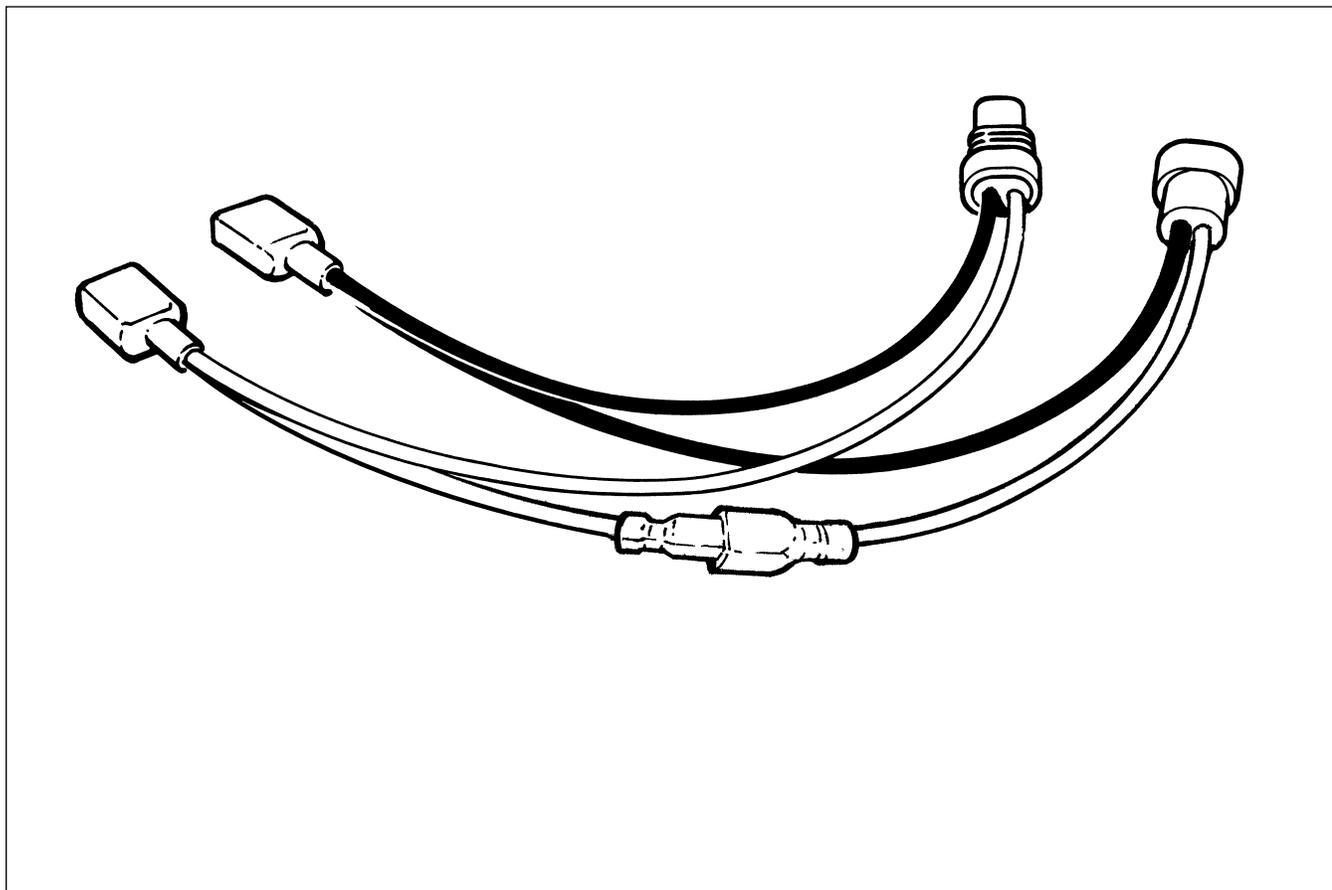


## INTERRUPTEUR MARCHE/ARRÊT



ITEM	#PIÈCE	QTÉ	DESCRIPTION
1	952925	1	Interrupteur marche/arrêt Cet interrupteur permet à l'utilisateur de démarrer et d'éteindre le Proheat à partir de la fournaise

ITEM	#PIÈCE	QTÉ	DESCRIPTION



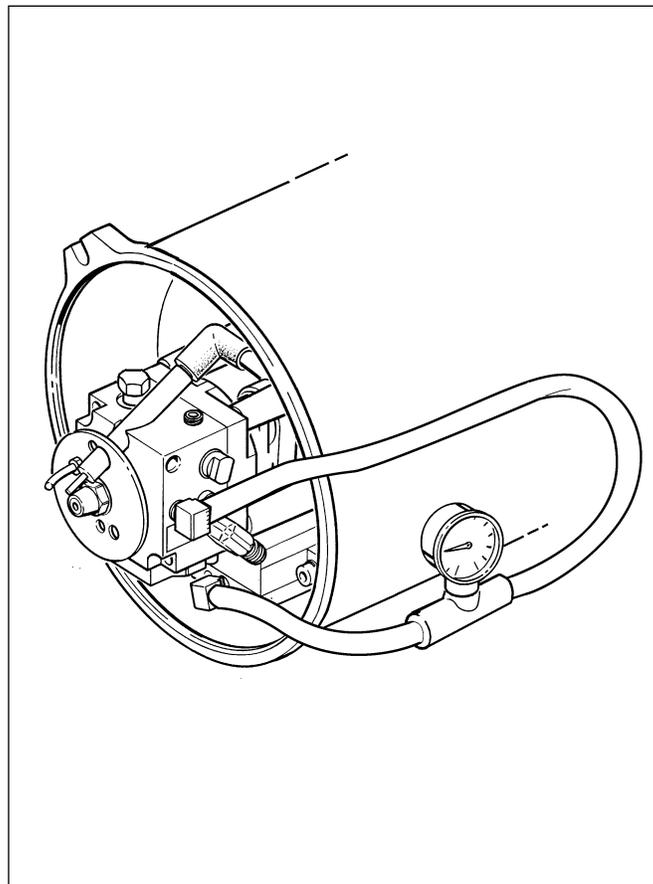
ITEM	#PIÈCE	QTÉ	DESCRIPTION
	967632		Fil d'essai, soufflante, Bravo 80
	967921		Fil d'essai, faisceau principal
			Ces fils d'essai permettent :
			• d'alimenter les composants à partir d'une source éloignée
			• de vérifier la résistance interne des composants
			• de vérifier la tension des composants à l'aide d'un multimètre
			• de vérifier l'intensité du courant des composants à l'aide d'un multimètre

ITEM	#PIÈCE	QTÉ	DESCRIPTION
------	--------	-----	-------------

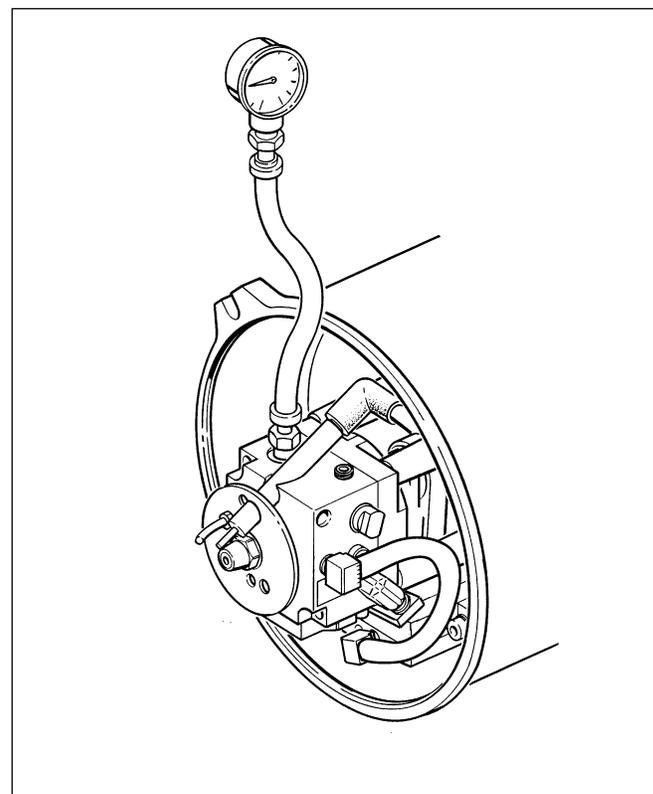
OUTILS DE MAINTENANCE :  
**CALIBRE**

**BRAVO 80** **PROHEAT**

ITEM	#PIÈCE	QTÉ	DESCRIPTION
	PK0060		Manomètre de pression d'air pour test



ITEM	#PIÈCE	QTÉ	DESCRIPTION
	PK0067		Manomètre de pression du carburant pour test





**BRAVO 80**

NOTES

NOTES



**Teleflex Canada**

3831 No.6 Road  
Richmond, B.C.  
Canada V6V 1P6

Tél: (604) 270-6899  
Téléc.: (604) 270-0137

[www.proheat.com](http://www.proheat.com)



© 1999 Teleflex Canada



Conçu et fabriqué en  
Amérique du Nord

Imprimé au Canada 50-11-02

Réf. No SL9054