

Figure 1-20 Manoccontact thermostatique fixé sur un évaporateur.

Manoccontact de coupure haute pression Situé généralement à la sortie du compresseur ou directement sur le compresseur, il permet d'interrompre le fonctionnement du compresseur en coupant le courant à l'embrayage advenant une pression excessive dans le système. L'interrupteur est directement lié au circuit de l'embrayage du compresseur. Il est conçu pour s'ouvrir et désengager l'embrayage autour de 2400 à 2600 kPa (350 à 375 psi). Le manoccontact se ferme et réactive le compresseur quand la pression atteint 1700 kPa (250 psi) et cela peut être plus haut si le système emploie du R134a.

Clapet de décharge Une clapet de décharge est ajouté dans plusieurs systèmes de climatisation. Ce clapet peut être installé sur le réservoir-déshydrateur, le compresseur ou quelque part sur le côté haute pression. C'est un dispositif de protection qui ouvre (normalement autour de 3033 kPa, 440 psi) afin d'évacuer la pression excessive pouvant survenir dans le système.

Soupape de contrôle du compresseur Cette soupape régularise la pression à l'intérieur du carter du compresseur (plus communément sur un compresseur V5 de GM). Elle consiste en un soufflet sensible aux variations de pression. La pression d'aspiration est appliquée sur un côté du soufflet, lequel transmet le mouvement à une tige qui pousse une bille sur son siège. Le mouvement modulé du soufflet change la position de la bille. La bille ouvre ou ferme afin de changer la pression dans le carter modifiant ainsi l'angle du plateau oscillant. Le déplacement du compresseur varie selon la pression ou la température.

Manoccontact de cyclage électronique de l'embrayage (MCEE) Le MCEE prévient le givrage de l'évaporateur en envoyant un signal au micro-ordinateur. Le micro-ordinateur, à son tour, arrête momentanément le compresseur et recommence le cycle de fonctionnement en vérifiant constamment la température au

tuyau d'aspiration. Si la température baisse trop rapidement, le MCEE envoie un signal au micro-ordinateur qui ouvre le relais de l'embrayage du compresseur pour cesser son fonctionnement. Ce manoccontact est employé comme manoccontact thermostatique à l'évaporateur.

SYSTÈME DE CONTRÔLE DE LA TEMPÉRATURE DE L'HABITACLE

Le système de contrôle de température de climatisation de l'habitacle fonctionne conjointement avec le système de chauffage. La plupart des systèmes utilisent la même chambre (boîtier) pour distribuer l'air dans l'habitacle. Il existe deux types de systèmes de contrôle de climatisation : manuel/semi-automatique et automatique.

Système manuel ou semi-automatique

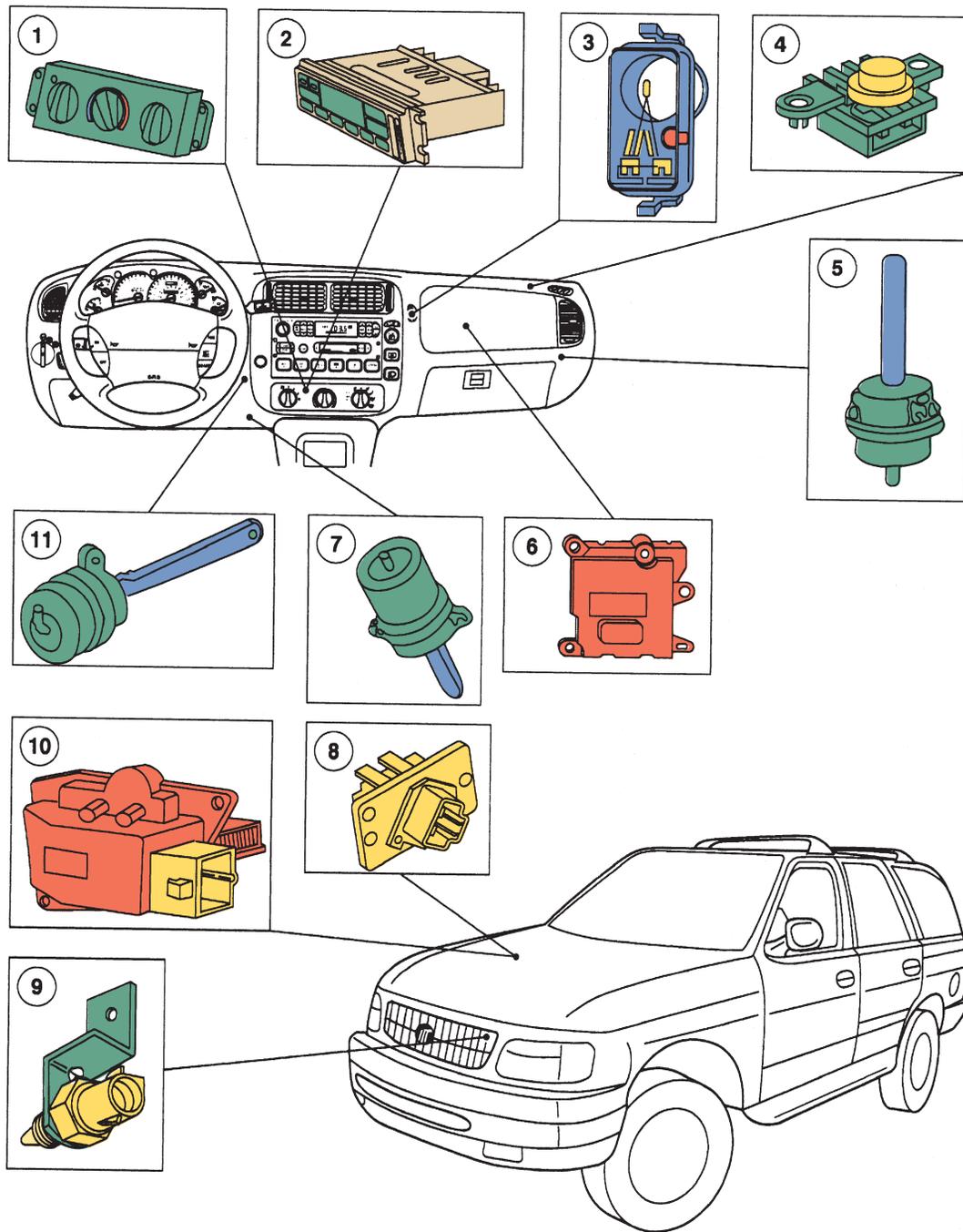
Le système de climatisation manuel ou semi-automatique fonctionne sensiblement comme les contrôles utilisés dans le système de chauffage. Selon la température et la position de la soufflerie désirée, les volets se positionnent afin de diriger l'air au bon volets dans la chambre du système de climatisation. La température et la vitesse du ventilateur désirées sont sélectionnées manuellement en déplaçant le bouton de contrôle dans la planche de bord (figure 1-21).

Système de contrôle automatique

Un système de contrôle automatique ou électronique (figure 1-22) maintient automatiquement la température désirée dans l'habitacle. Un capteur de température de l'habitacle informe le micro-ordinateur qui contrôle le fonctionnement du compresseur, la soupape du radiateur de chauffage, le ventilateur et



Figure 1-21 Tableau de commande de climatisation type Nissan



Pièce Description

- 1 Contrôle manuel du climatiseur
- 2 Module de commande automatique de la température
- 3 Tuyaux et coude du capteur de température pour le contrôle automatique de la température (EATC seulement)
- 4 Capteur de charge solaire du climatiseur (EATC seulement)
- 5 Moteur de contrôle à dépression (volet d'entrée d'air)
- 6 Actionneur électronique de volet pour le climatiseur

Pièce Description

- 7 Moteur de contrôle à dépression (tableau de bord et dégivrage)
- 8 Bloc de résistances du ventilateur du système de chauffage
- 9 Support et capteur de température de l'air ambiant du climatiseur (EACT seulement)
- 10 Contrôle de la vitesse du ventilateur du climatiseur (EATC seulement)
- 11 Moteur de contrôle à dépression (plancher/volet de planche de bord)

Figure 1-22 Composants d'un système de climatisation avec contrôle automatique. Ford Motor Co.

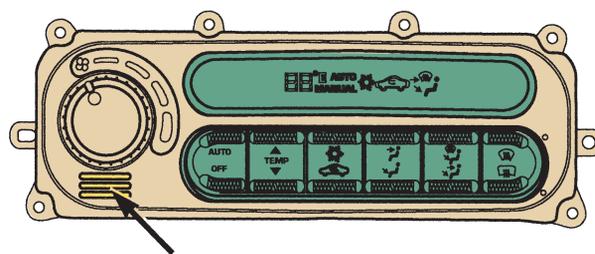
le fonctionnement des volets dans le système de chauffage et de climatisation. Un système de contrôle électronique pourrait comporter: un capteur de température du frigorigène, un capteur de température de l'habitacle (**figure 1-23**), un capteur de température extérieure, un capteur de température du frigorigène du côté basse pression et du côté haute pression, un manoccontact de basse pression, un capteur de charge solaire et un manoccontact de servodirection.

Le tableau de commande est positionné afin d'en faciliter l'accès tant au conducteur qu'au passager. Trois types de tableaux de commandes sont utilisés: manuel, à bouton poussoir ou tactile. Tous ces types de contrôle réalisent la même tâche en fournissant l'information désirée par l'utilisateur au micro-ordinateur pour le chauffage et la climatisation. Certains tableaux de commandes comportent des caractéristiques qui leur sont propres, telles qu'un affichage indiquant les températures intérieure et extérieure (**figure 1-24**).

D'autres possibilités sur le tableau de commande s'offrent aussi aux utilisateurs. Il est possible de sélectionner une température d'habitacle entre 18 et 29 °C (65 et 85 °F) par incrément de ½ ou 1°. Certains systèmes permettent de passer rapidement de 15 à 32 °C (60 à 90 °F) et vice versa sans passer par toute la gamme de température. Lorsque cette fonction est sélectionnée, les contrôles de température ne sont pas tous pris en considération par le micro-ordinateur afin d'obtenir rapidement un refroidissement ou un réchauffement de l'habitacle.

Habituellement, un microprocesseur est monté dans la tête du tableau de commande afin d'afficher à l'utilisateur les commandes sélectionnées par celui-ci. Lors de l'arrêt du véhicule, les commandes sélectionnées sont mises en mémoire. La sélection peut alors être activée automatiquement lors d'une utilisation ultérieure du véhicule. Par contre, le débranchement de la batterie entraîne la perte de cette mémoire et nécessite une reprogrammation.

Plusieurs systèmes de contrôle automatique de la climatisation comporte une fonction d'autovérification. Cette fonction indique un code d'anomalie sur un affichage contrôlé par le microprocesseur. Ce code (nombre, lettre, alphanumérique) s'affiche pour indiquer au technicien la cause du mauvais fonctionnement du système. Quelques systèmes affichent un code pour identifier quel micro-ordinateur a détecté le code d'anomalie. Suivez les directives des fabricants concernant les codes d'anomalies car elles diffèrent d'un à l'autre. À titre d'exemple, la compagnie GM, pour certains modèles, utilise le code «.7,0» afin



capteur de température de l'habitacle

Figure 1-23 Capteur de température de l'habitacle pour le système de contrôle automatique. DaimlerChrysler Corp.

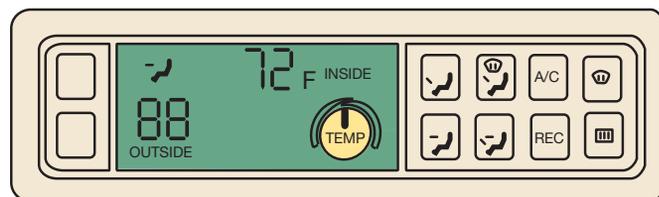


Figure 1-24 Contrôle et afficheur d'un contrôle automatique de climatisation et chauffage.

d'indiquer qu'il n'y a aucun code d'anomalie en mémoire et donc aucune défektivité. Chez Ford, ce code correspond à « 888 ».

Boîtier et conduits du système

La **figure 1-25** illustre un boîtier de système de climatisation et de chauffage. Le but de ce système comporte deux volets: il abrite le radiateur de chauffage et l'évaporateur du système de climatisation puis sert également à diriger l'air dans les conduits vers l'habitacle selon la sélection faite dans le tableau de commande. L'apport d'air frais peut provenir de l'extérieur (*outside*) ou peut être recirculé (*recirculated*) à l'intérieur du véhicule selon le mode sélectionné. Une fois réchauffé ou refroidi, l'air est distribué dans l'habitacle aux sorties du plancher (*floor*), dans la planche de bord (*vent*) (**figure 1-26**), ou au dégivreur (*defroster*).

Les véhicules nord-américains emploient deux configurations de conduits de ventilation. Dans le système où l'on retrouve le radiateur de chauffage et l'évaporateur côte à côte, le contrôle de la chaleur s'effectue principalement par la soupape de commande d'antigel à l'entrée du radiateur de chauffage. Pour obtenir le refroidissement d'air maximal, la soupape du liquide de refroidissement est fermée et tout l'air accédant à l'habitacle passe par le radiateur de chauffage.

Le volet sélecteur de la prise d'air, lequel est déplacé par un câble, permet seulement de sélectionner l'air de l'intérieur ou de l'extérieur. La recirculation d'air est utilisée seulement lorsque l'option de refroidissement maximal (*max. air*) est choisie.

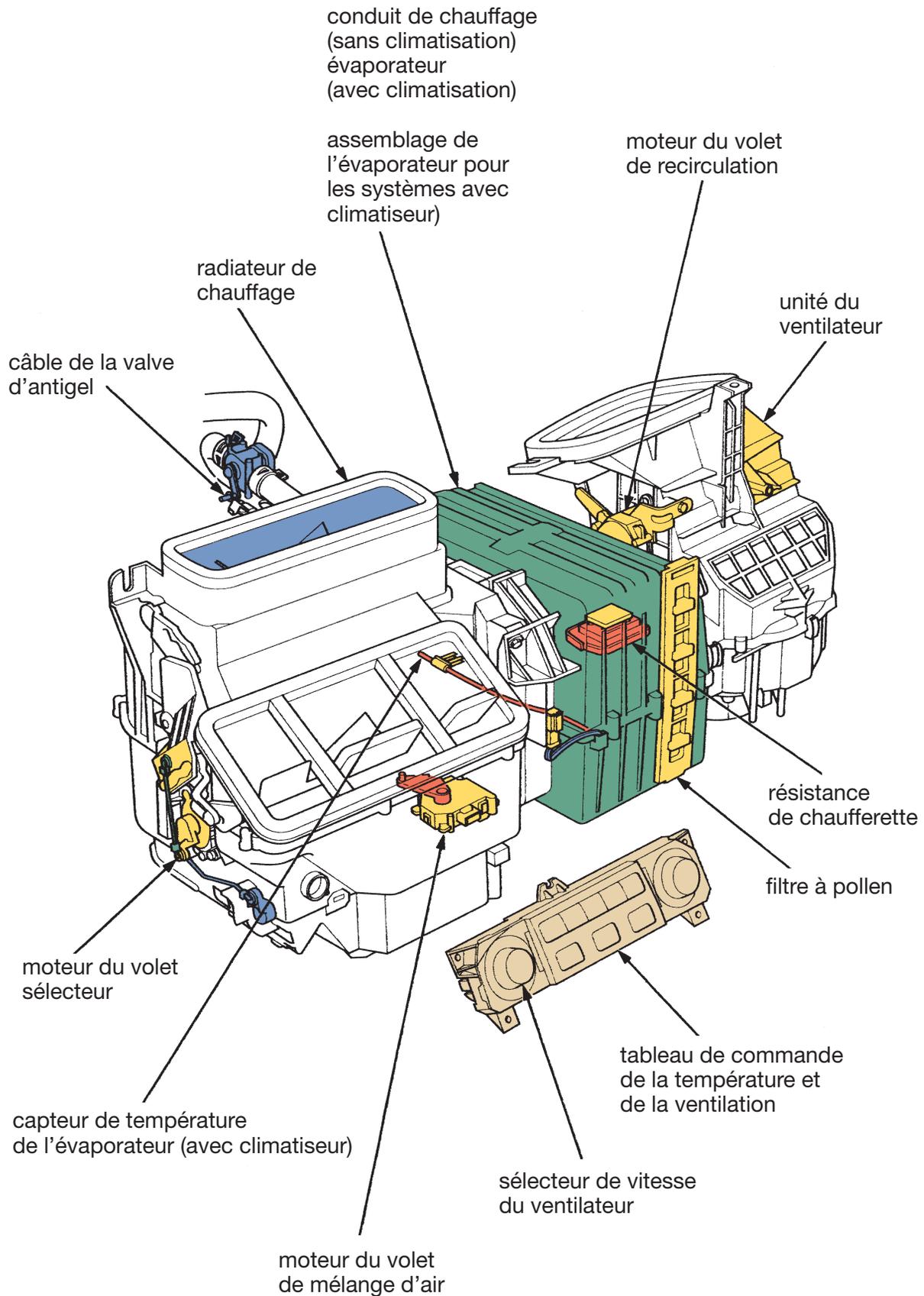


Figure 1-25 Conduits d'un système de climatisation et de chauffage. *American Honda Motor Co., Inc.*



Figure 1-26 L'air se déplaçant à la sortie des bouches d'air du tableau de bord afin d'agrémenter le confort des passagers. DaimlerChrysler Corp.

L'évaporateur entre en fonction en position de refroidissement maximal (*max. air*) ou lorsqu'un refroidissement de l'habitacle est désiré. Lorsque le sélecteur de température est déplacé sur le tableau de commande, cela entraîne l'ouverture ou la fermeture de la soupape du liquide de refroidissement contrôlant ainsi la quantité de liquide circulant dans le radiateur de chauffage et la chaleur par les conduits de sortie.

On retrouve le système de chauffage mélangé sur les véhicules GM et Ford et certains camions avec systèmes de chauffage installés en usine. Lorsque le sélecteur est à la position chauffage (*heater*), le climatiseur est hors fonction et l'évaporateur ne joue aucun rôle dans la distribution de l'air ou du contrôle de la température. En position de refroidissement maximal (*max. air*) ou lors d'une forte demande d'air froid, le compresseur se met en marche afin de refroidir l'évaporateur et le volet de mélange d'air se ferme complètement afin que l'air ne passe pas par le radiateur de chauffage. Seul l'air refroidi par l'évaporateur entre dans l'habitacle.

Le volet de mélange se positionne au fur et à mesure que le levier sélecteur de température est déplacé de l'air froid vers l'air chaud pendant le fonctionnement du compresseur. En position de froid maximal, le volet se ferme complètement; pour une chaleur maximale, il est complètement ouvert. Dans ce cas, la soupape de commande d'entrée de liquide de refroidissement n'est pas modulée; elle est complètement fermée ou ouverte par un contrôle à dépression. Ce contrôle au repos positionne le volet en position ouverte. Ce type de système à mélange complet est très populaire et peut être monté avec ou sans soupape de commande de liquide de refroidissement.

Afin de vérifier le bon fonctionnement des volets, il s'agit de déplacer le sélecteur de température pour constater les variations de température évidentes aux sorties d'air dans l'habitacle. S'il n'y a pas de variation, fermez le climatiseur et tournez le sélecteur pour obtenir de la chaleur. Déplacez de nouveau le contrôle de température dans le tableau de commande et observez si un changement se produit. Vérifiez le câble ou le volet s'il est bien relié au levier du sélecteur de température dans le tableau de commande dans le cas où il n'y a aucune variation de température. Il est parfois possible de repositionner le câble correctement sur le levier ou de décoincer un volet en s'étirant le bras sous le tableau bord.

S'il n'y a pas suffisamment de débit d'air à la sortie des bouches de ventilation, vérifiez d'abord le fusible du ventilateur. Enlevez l'interrupteur du contrôle de la vitesse du ventilateur et vérifiez-le. Vérifiez le moteur du ventilateur en le reliant directement à la batterie par des fils volants.

ÉTUDE DE CAS

Une cliente vous apporte sa voiture achetée récemment dans un garage de véhicules d'occasions. Elle vous demande de vérifier une fuite d'eau. En réalité, l'eau dégoûte en dessous du tableau de bord lors de virages à droite. Elle vous mentionne également que le plancher du côté passager semble rester humide.

Le technicien regarde le plancher humide et suspecte grandement le radiateur de chauffage. Par contre, il ne semble pas avoir de liquide de refroidissement sur le plancher. Après avoir vérifié avec la cliente, le technicien confirme que le moteur ne surchauffe pas et que le système de chauffage fonctionne normalement. Pendant la discussion, le technicien remarque que l'eau ne dégoûte pas au sol comme l'on voit normalement sur les véhicules avec climatisation lorsqu'il fonctionne.

Il vérifie le tube de drainage de l'évaporateur et remarque que le véhicule a reçu une application d'antirouille dernièrement. En observant plus attentivement, il s'aperçoit que le tube est obstrué par du produit antirouille. En n'ayant aucune place où aller, la condensation provenant de l'évaporateur refoule dans le boîtier et s'écoule dans l'habitacle. Le technicien procède donc au nettoyage du tube afin de résoudre le problème.

TABLEAUX ET DÉPANNAGE

TABLEAU 1-1 PROCÉDURES DE DIAGNOSTIC ET DÉMARCHE DE LOCALISATION DE DÉFAILLANCES DU SYSTÈME DE CHAUFFAGE

Symptômes	Causes possibles	Solutions
Chauffage instable, insuffisant ou aucune chaleur ou dégivrage	Niveau de liquide de refroidissement trop bas dû à une fuite	Tester la pression du bouchon du radiateur. Le remplacer s'il se retrouve sous la pression minimale. Remplir le système de liquide de refroidissement et effectuer un test de pression du système de refroidissement de chauffage. Réparer les composants défectueux.
	Surchauffe du moteur	Enlever les insectes, feuilles, etc. des ailettes du condenseur ou du radiateur. Vérifier pour : Une courroie de ventilateur lâche Thermostat collé Mauvais calage à l'allumage Bris des aubes de la pompe à eau Obstruction dans le système de refroidissement. Réparer selon le cas.
	Courroie de ventilateur lâche	Remplacer en présence d'usure ou de craques et ajuster la tension de la courroie.
	Thermostat	Vérifier la température du liquide au goulot de remplissage. En bas de 77 °C (170 °F), remplacer le thermostat.
	Radiateur de chauffage complètement ou partiellement obstrué	Nettoyer et rincer en sens inverse le système de refroidissement et le radiateur de chauffage.
	Câble de contrôle lâche ou mal ajusté	Ajuster selon les spécifications.
	Boyaux du système de refroidissement ou du système de chauffage pliés, obstrués, écrasés, ramollis, gonflés ou décomposés	Remplacer les boyaux, nettoyer et rincer le système de refroidissement et de chauffage jusqu'à ce qu'il ne reste plus de saleté dans le système.
Entrée d'air obstruée	Inspecter la bouche d'entrée d'air pour des feuilles ou autres résidus, etc. Retirer selon le cas.	
Le ventilateur ne fonctionne pas correctement	Moteur du ventilateur défectueux	Brancher un fils volant #10 de diamètre (5 mm ²) ou plus gros de la borne orange (alimentation +) du moteur directement sur une batterie. Si le moteur fonctionne, alors le problème ne provient pas du moteur. Si le moteur ne fonctionne pas, relier un fil à la borne (masse) du moteur à une masse. Si le moteur fonctionne, vérifier le circuit de mise à la masse. Sur les systèmes où le contrôle de vitesse se fait par la masse, vérifier l'interrupteur, le

Symptômes	Causes possibles	Solutions
	Bloc de résistances défectueux	bloc de résistances et les branchements. Réparer au besoin. Si le moteur ne fonctionne pas en le reliant à une bonne masse et une alimentation positive, remplacer le moteur. Vérifier la continuité des résistances pour un circuit ouvert ou court-circuit (avec une lampe témoin autoalimenté). Réparer ou remplacer selon le cas.
	Filage du circuit du ventilateur défectueux	Vérifier si les plots de connecteurs sont bien installés. Vérifier la continuité entre les fils et leur plot. Vérifier la continuité dans le filage pour détecter la présence de court-circuits, circuits ouverts ou pour vérifier la présence d'abrasion ou de bris, etc. Réparer selon le cas.
	Interrupteur du ventilateur défectueux	Vérifier le branchement et vérifier la continuité entre les plots. Remplacer au besoin.
Trop ou pas assez de chaleur (l'air ne sort pas aux bouches de sortie correspondant à la sélection)	Câble de contrôle lâche ou mal ajusté	Ajuster tel que spécifié.

TABLEAU 1-2 INTERPRÉTATION TYPIQUE DES LECTURES DE PRESSION

Basse pression	Haute pression	Manomètre auxiliaire	Hublot	Température de l'air	Diagnostic du problème
N	N	N	B	W	Humidité dans le système
H	H	H	B	C-W	Air dans le système
L	N	L	CL	C-W	Interrupteur thermostatique collet ouvert
L	L	L	B	W	Insuffisance de frigorigène
H	H	H	CL	W	Excédent de frigorigène
L	L	L	CL	W	Détendeur thermostatique collé en position fermée
L	L	–	–	W	Tube à orifice fixe obstrué
H	H	H	CL	W	Détendeur thermostatique collé en position ouverte
L	H	L	B	W	Restriction côté haute pression
H	L	L	CL	C-W	STV bloqué fermé
L	H	L	CL	C-W	STV bloqué ouvert
H	L	H	CL	W	Compresseur défectueux

LÉGENDE B = bulles, C = froid, C-W = tiède, CL = clair, H = haute, L = basse, N = normale, W = chaud