

# ***SPECTRA*** ***PREMIUM***

Manuel de formation

Système de refroidissement



Radiateurs complets • Radiateurs de chauffage • Condenseurs



# Table des matières

## 1. Radiateurs complets

1.1	Fonctionnement du système de refroidissement .....	5
1.2	Entretien et réparation du système de refroidissement .....	6
1.3	Composantes d'un radiateur .....	8
1.4	Les fonctions d'un radiateur et les différents radiateurs .....	9
1.5	Mesurer un radiateur .....	11
1.6	Refroidisseurs d'huile .....	12
1.7	Fuites des refroidisseurs d'huile .....	14
1.8	Défaillances courantes d'un radiateur .....	14
1.9	Diagnostic .....	16
1.10	Vérification du système de refroidissement .....	16
1.11	Procédure de vérification de l'électrolyse .....	17
1.12	Ce qui est couvert par la garantie .....	17
1.13	Ce qui n'est pas couvert par la garantie .....	19

## 2. Radiateurs de chauffage

2.1	Fonction .....	29
2.2	Types de radiateurs de chauffage .....	29
2.3	Défaillances courantes .....	29
2.4	Diagnostic .....	30

## 3. Condenseurs

3.1	Fonction .....	33
3.2	Types de condenseurs .....	33
3.3	Diagnostic .....	35



**SPECTRA**  
**PREMIUM**

# **POURQUOI LES RADIATEURS SPECTRA PREMIUM**

**SONT LE SEUL CHOIX**

## **Radiateurs complets**

- Couverture complète pour les véhicules de 1985 à 2003
- L'installation, la forme et la fonction de chaque modèle a été validée avant son entrée sur le marché
- Usines de fabrication certifiées ISO9001
- Tous nos modèles subissent un test d'endurance au simulateur afin d'assurer un dépassement des standards des équipements originaux
- Fabriqués pour atteindre ou surpasser les normes du manufacturier





## 1. Radiateurs complets

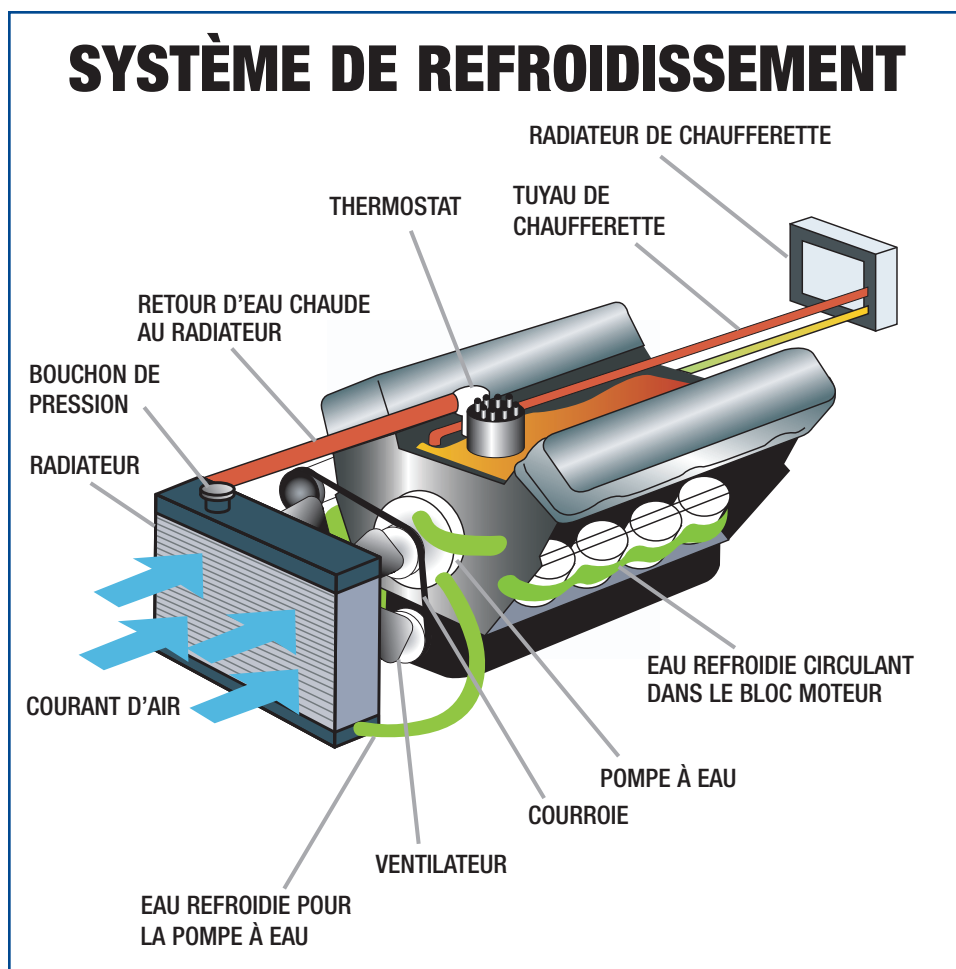
### 1.1 Fonctionnement du système de refroidissement

Le but premier du système de refroidissement est d'absorber le surplus de chaleur provenant du moteur et de refroidir le liquide des transmissions automatiques et, dans certains cas, l'huile du moteur.

La chaleur produite par la combustion interne dans le compartiment moteur peut facilement excéder 2 000 °F (1 093 °C). Au cours de ce processus, un tiers de cette chaleur est utilisé pour produire l'énergie mécanique nécessaire pour faire fonctionner le moteur. Un autre tiers de la chaleur s'enfuit par le système d'échappement, tandis que le dernier tiers est absorbé par l'acier et l'aluminium entourant le moteur pouvant atteindre 700 °F (371 °C) et ainsi endommager sérieusement le moteur s'il n'est pas entretenu de façon adéquate.

Notez bien qu'un moteur qui tourne à une température trop basse risque de subir autant de dommages qu'un moteur qui surchauffe. Lorsqu'un moteur surchauffe, la température autour de la chambre de combustion (culasse) s'élève suffisamment pour détruire les culasses et le joint. La température trop basse d'un moteur causée par un thermostat défectueux bloqué en position ouverte empêche l'élimination de la condensation qui se forme dans le moteur. Cette condensation peut s'oxyder et provoquer une accumulation de boue dans le carter d'huile.

Le système de refroidissement touche aussi l'huile pour moteur. Pour que les pièces internes du moteur soient convenablement lubrifiées, l'huile doit atteindre une température approximative de 190 °F (87 °C). Autrement, l'usure du moteur sera accélérée. L'huile pour transmission automatique doit également être refroidie afin de la maintenir à la bonne température et éviter tout dommage aux rapports de vitesse et aux autres pièces internes.



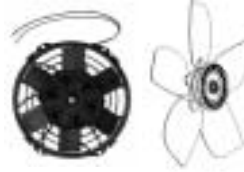
## 1.2 Entretien et réparation du système de refroidissement



**BOUCHON DU RADIATEUR**



**THERMOSTAT**



**VENTILATEUR DE REFROIDISSEMENT**



**DÉFLECTEUR D'AIR**

### Procédure de remplacement du radiateur

La défaillance d'un radiateur peut dépendre de plusieurs raisons. Trouver la cause exacte réduira les possibilités de récidence. Voici quelques étapes qui vous aideront à éviter qu'une défaillance se reproduise :

- 1- Demandez-vous ce qui a causé la défaillance du radiateur.  
**Vérifiez toutes les causes possibles de la détérioration du radiateur.**
- 2- Vérifiez le bouchon du radiateur avec un "tester".  
**Le bouchon du radiateur augmente le point d'ébullition du liquide de refroidissement et assure un niveau constant de liquide de refroidissement dans le radiateur.**
- 3- Videz complètement le système, incluant le radiateur de chauffage et le réservoir de trop plein.  
**Tout résidu laissé dans le système pourrait contaminer le nouveau liquide de refroidissement et causer une défaillance prématurée.**
- 4- Installez un nouveau thermostat.  
**Maintenir la bonne température est ce qu'il a de plus important... assurez-vous d'utiliser la bonne plage de température sur le thermostat.**
- 5- Inspectez les tuyaux d'alimentation et de sortie et les deux brides de fixation.
- 6- Faites un mélange d'eau propre (l'eau distillée est recommandée si l'eau de traitement de la région démontre des signes de "by-products").  
**Le mélange donnera une protection contre des températures atteignant l'ébullition et le gel tout en protégeant contre la corrosion.**
- 7- Une fois le travail terminé, démarrez le moteur et assurez-vous de le laisser tourner assez longtemps pour permettre au ventilateur de refroidissement électrique de se mettre en marche ou, si le véhicule fonctionne par embrayage, vérifiez s'il embraye correctement.  
**Les ventilateurs de refroidissement sont cruciaux pour un fonctionnement adéquat du système et pour prévenir des problèmes de refroidissement à basse vitesse. Pour les ventilateurs électriques, voir les spécifications du fabricant dans le manuel d'opération car la plupart des véhicules utilisent des contrôles électroniques pour le capteur de température pour enclencher le ventilateur.**
- 8- Inspectez les courroies de transmission et, plus particulièrement, la courroie de la pompe à eau.

### CHARTRE ANTIGEL

% du mélange de refroidissant	Point d'ébullition à 0 psi en degrés 'F	Point de gel en degrés 'F
10	215	+25
20	217	+16
30	219	+4
40	222	-12
50	226	-34
60	231	-62
70	238	-84
80	250	-57
90	272	-33
100	330	-9



## 1.2 Entretien et réparation du système de refroidissement (suite)

### Bouchon de radiateur

Le bouchon de radiateur sert à contrôler la pression du système de refroidissement ainsi que la récupération du liquide de refroidissement. Selon les spécifications du fabricant, le bouchon est muni d'un ressort dont la pression varie entre 5 et 15 psi. Cette pression a pour but d'augmenter le point d'ébullition du liquide de refroidissement et d'empêcher l'accumulation de vapeur autour du moteur. Comme la vapeur est la dernière phase dans le changement d'état d'un liquide, elle ne peut pas absorber davantage de chaleur. En fonction de l'endroit où elle sera située dans le moteur (en général, dans la partie supérieure, près de la culasse de cylindre où la combustion a lieu), la vapeur élèvera la température autour de ces éléments au-delà de la destruction thermique. Un bouchon de radiateur défectueux peut facilement endommager les réservoirs du radiateur si la pression du système excède les spécifications du fabricant.

### Thermostat

Le thermostat se situe dans la partie supérieure du moteur, généralement près des culasses de cylindre. Le thermostat comporte une soupape sensible à la chaleur qui entraîne l'ouverture d'un passage vers le radiateur. La soupape contient de la cire imprégnée de cuivre qui se dilatera lorsque chauffée et se contractera lorsque refroidie. Lorsque la soupape détectrice de chaleur se réchauffe, elle agit sur le piston et ouvre la valve, permettant au liquide de refroidissement de se rendre au radiateur. Lorsque la température est inférieure au seuil d'ouverture, le thermostat demeure fermé et le liquide de refroidissement ne circule que dans le moteur afin d'absorber plus de chaleur. Le liquide de refroidissement est également dirigé vers le radiateur de chaufferette. Lorsque le thermostat est ouvert, le liquide de refroidissement chaud circule dans le thermostat vers le tuyau supérieur du radiateur et dans le radiateur. Au même moment, le liquide refroidi qui se trouve dans le radiateur retourne dans le moteur par le tuyau inférieur du radiateur, prêt à recommencer le cycle.

### Ventilateurs de refroidissement

Les ventilateurs de refroidissement servent à faire circuler l'air à travers le radiateur afin d'accélérer l'échange de chaleur et de refroidir le liquide. Les ventilateurs de refroidissement peuvent être actionnés directement par le moteur ou par un moteur électrique. Les ventilateurs de refroidissement doivent être inspectés régulièrement, surtout au moment de remplacer le radiateur ou le condenseur.

### Déфлекteurs de ventilateur et collecteurs d'air

Les déflecteurs de ventilateur et collecteurs d'air sont conçus pour assurer la plus grande circulation d'air à travers le radiateur ainsi qu'un refroidissement maximal. Les déflecteurs sont habituellement installés à l'avant et sous le radiateur afin de créer un effet d'air dynamique. Tout déflecteur manquant fera dévier une portion de l'air loin du radiateur, réduisant ainsi la capacité de refroidissement. Tous les déflecteurs qui sont manquants doivent être remplacés. Sur les véhicules à capot surbaissé, un déflecteur d'air situé sous le radiateur et dirigeant l'air vers le haut assure une circulation d'air vers le radiateur. Si ce déflecteur d'air est manquant, rouler à une vitesse supérieure à 50 km/h (30 mi/h) entraînera une surchauffe.

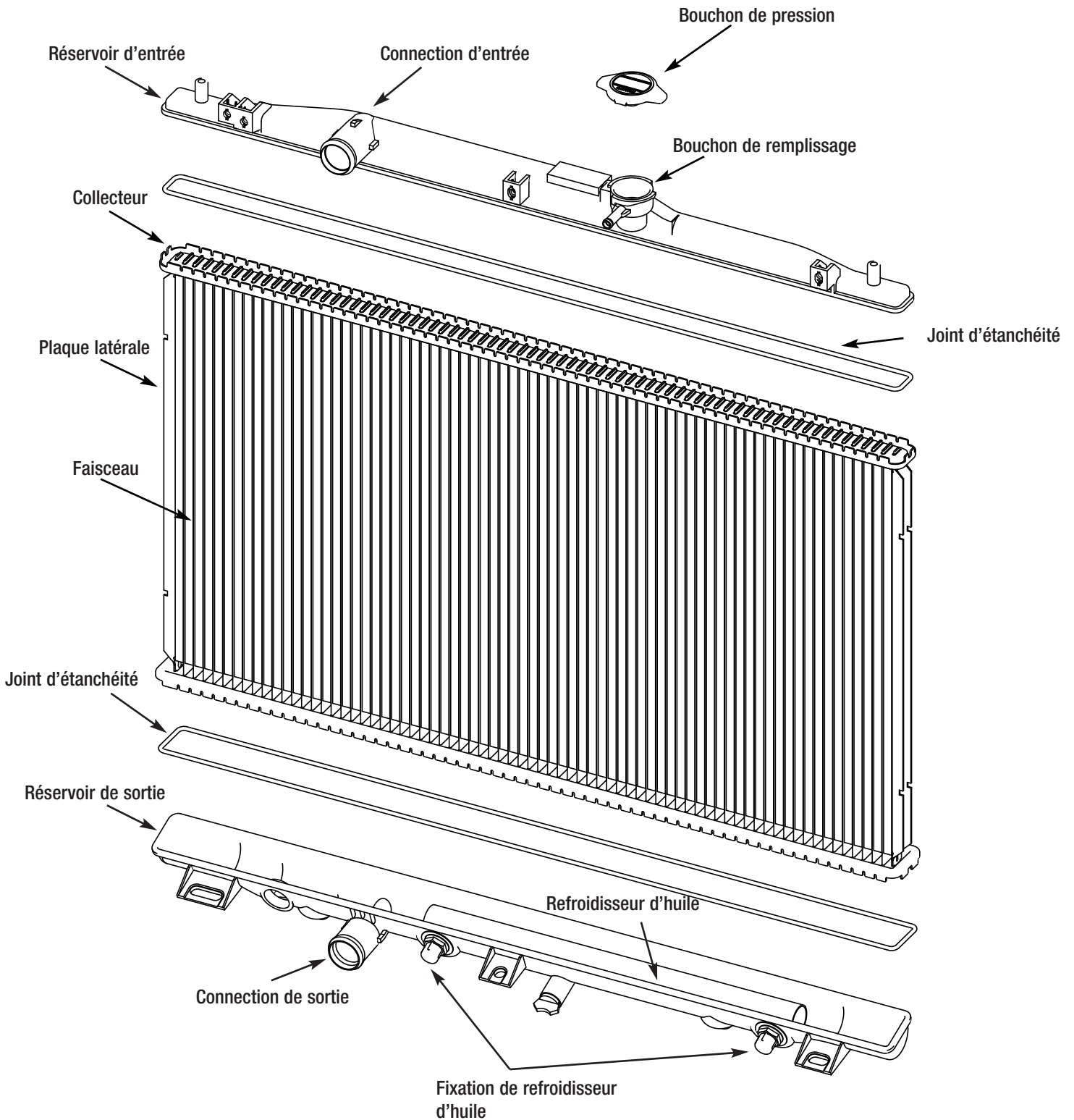
### Pompe à eau

L'eau est utilisée pour faire circuler le liquide de refroidissement dans le système. Le liquide de refroidissement circule autour des chemises d'eau du cylindre et du radiateur de chaufferette. Lorsque le liquide de refroidissement atteint une certaine température, la pompe à eau pousse le liquide de refroidissement dans le radiateur où il est refroidi pour être ensuite retourné vers le moteur. La pompe à eau dépend de la capacité de l'antigel de lubrifier les joints d'étanchéité et de prolonger la durée de vie de la pompe. La corrosion du système peut entraîner la rupture des turbines métalliques de la pompe à eau et réduire la circulation du liquide de refroidissement dans le système.

### Liquide de refroidissement

Le liquide de refroidissement doit être remplacé à des intervalles précis. Le mélange d'eau et d'antigel dans un ratio de 50-50 assurera la protection du système contre le gel et la surchauffe. Lors de l'entretien du système de refroidissement, un nettoyage en profondeur est nécessaire. Toute trace de l'ancien liquide de refroidissement dans le système peut réduire la capacité de l'inhibiteur de corrosion de protéger les nouveaux éléments remplacés. Il est important de vérifier le niveau de pH du liquide de refroidissement et l'électrolyse pendant l'entretien régulier du véhicule.

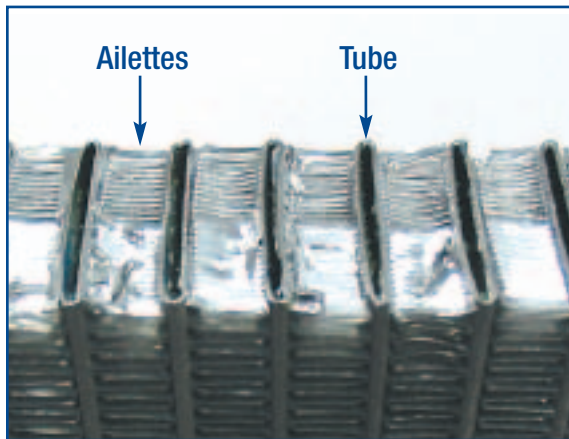
## 1.3 Composantes d'un radiateur



## 1.4 Les fonctions d'un radiateur et les différents radiateurs

### Fonction d'un radiateur

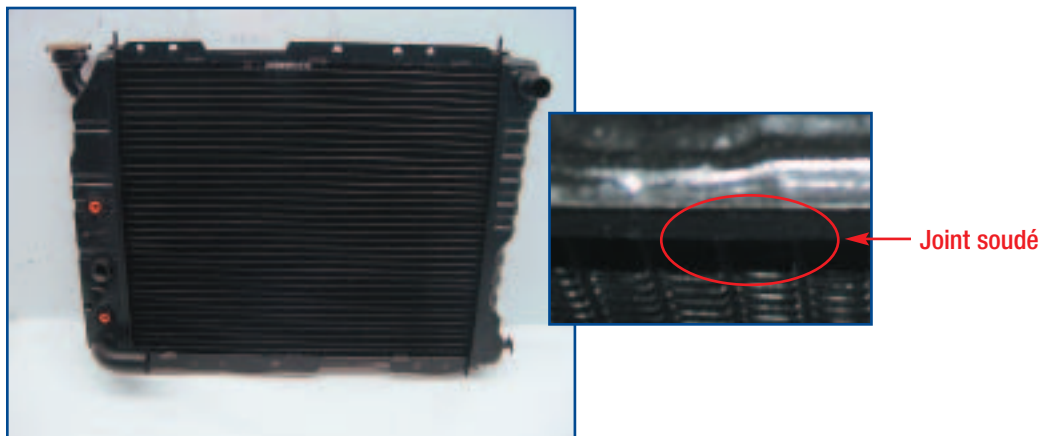
Le radiateur est le cœur du système de refroidissement. Il est situé à l'avant du moteur afin d'avoir accès à une circulation d'air et au maximum d'air ambiant. Les radiateurs sont faits de tubes et d'ailettes; ils sont tous munis d'un réservoir d'entrée et de sortie. Le liquide de refroidissement chaud entre dans le réservoir d'entrée pour en ressortir par le réservoir de sortie à une température inférieure en raison de la circulation du liquide de refroidissement du moteur dans ses tuyaux. Les ailettes du radiateur absorbent ensuite la chaleur pour la transférer ultérieurement à l'air ambiant.



### Types de radiateurs

Les radiateurs existent en différentes tailles et formes. Bien qu'il en existe de nombreux types, ils ont tous les mêmes caractéristiques.

Les véhicules d'aujourd'hui peuvent être équipés de l'un ou l'autre des quatre radiateurs existants. Le radiateur peut d'abord être fait de cuivre et de laiton. Dans celui-ci, les ailettes sont en cuivre et les réservoirs d'entrée et de sortie sont en laiton. Ces réservoirs de laiton sont soudés au collecteur du faisceau.



*Radiateur de cuivre et laiton*

## 1.4 Les fonctions et les types de radiateurs (suite)

Ensuite, le radiateur peut être fabriqué en plastique et en cuivre. Les ailettes y sont aussi en cuivre, mais les réservoirs d'entrée et de sortie sont en plastique et sont fixés au faisceau par un joint.



Joint d'un collecteur agrafé

*Radiateur en plastique et en cuivre*

Le troisième type de radiateur, installé sur 90 % des véhicules actuels, est fabriqué en aluminium et en plastique. Le faisceau est entièrement fait d'aluminium, mais les réservoirs sont en plastique et sont fixés à la plaque du collecteur.



Joint agrafé

*Radiateur en plastique et aluminium*

Enfin, le dernier-né de la famille des radiateurs est entièrement fabriqué en aluminium. Il est utilisé par les fabricants automobiles dans quelques cas spécifiques, comme dans l'industrie de la course automobile, en raison de son haut rendement en matière de transfert de chaleur, de sa fiabilité et de sa légèreté.

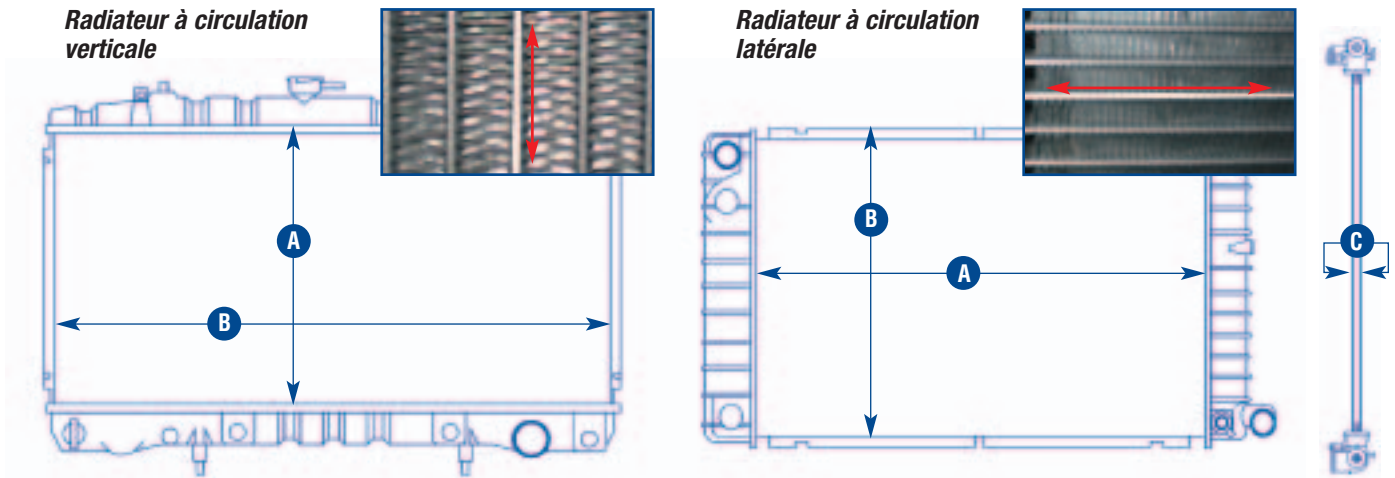


Joint soudé

*Radiateur en aluminium*

## 1.5 Mesurer un radiateur

Les tubes d'un radiateur sont toujours assemblés parallèlement aux ailettes et perpendiculairement aux réservoirs d'entrée et de sortie. Mesurer un radiateur est très simple, mais certaines règles doivent être suivies. La hauteur doit d'abord être mesurée (A), et ce, toujours dans le même sens que les tubes. Puis, il faut mesurer la largeur (B), et ce, toujours entre les plaques latérales. Il faut terminer en mesurant l'épaisseur du faisceau (C).



**Pour les deux types de radiateurs: A = Hauteur / B = Largeur / C = Épaisseur du faisceau**

Il est très important de noter que l'épaisseur du faisceau varie d'un radiateur à l'autre, sans que la capacité de refroidissement en soit modifiée. Il existe de nombreuses tailles possibles de tubes selon le nombre de rangées utilisées.

Pour bien illustrer ce fait, nous pouvons comparer le radiateur de cuivre et de laiton au radiateur d'aluminium. Le premier est constitué de tubes de tailles allant de 3/8 po (9,5 mm) à 3/4 po (19 mm) de diamètre répartis sur une à quatre rangées.

Un radiateur d'aluminium est constitué d'une à deux rangées de tubes qui sont également fabriqués dans des tailles allant de 5/8 po (16 mm) à 1 9/16 po (39 mm).



**Deux rangées de tubes 1/2"**



**Une rangée de tubes (26 mm) - Aluminium**

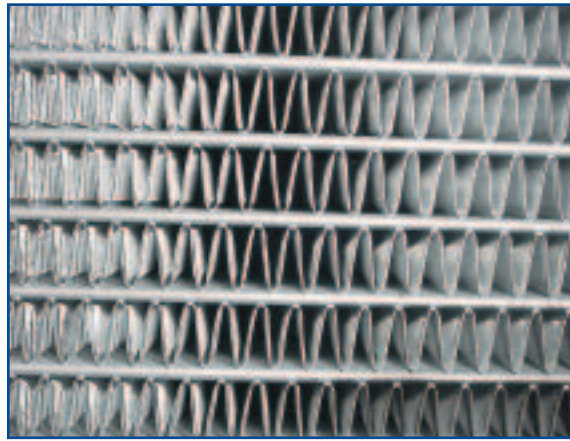
## 1.5 Mesurer un radiateur (suite)

Dans le but d'assurer que la capacité de refroidissement demeure la même, les fabricants réduisent l'espace entre les tubes afin de créer des radiateurs avec un nombre plus élevé de tubes. Ce procédé s'appelle "espacement des tubes". Les fabricants utilisent aussi plus d'ailettes par pouce pour compenser les pertes lors du transfert de chaleur, et ce, d'abord en raison de l'espace limité disponible sous le capot à cause de la configuration actuelle des moteurs et, ensuite, pour des raisons économiques.

Sur certains modèles, vous pouvez trouver, par exemple, un radiateur de cuivre et de laiton à deux rangées bâti avec des tubes de 1/2 po (13 mm). Ce radiateur peut être remplacé par un radiateur à une rangée, soit de 1 po (26 mm), soit de 1 1/4 po (32 mm), qui refroidira de façon encore plus efficace que le modèle à deux rangées. L'espacement des tubes est plus réduit et, plutôt que d'avoir 12 à 13 ailettes par pouce, vous en aurez entre 16 et 20. Le nombre plus élevé de tubes dû à leur espacement augmente la circulation du liquide de refroidissement dans le radiateur, et le nombre d'ailettes augmente la capacité du radiateur à dissiper la chaleur.



**Ailettes de haute densité**  
( Approx. 17 ailettes par pouce )



**Ailettes de basse densité**  
( Approx. 17 ailettes par pouce )

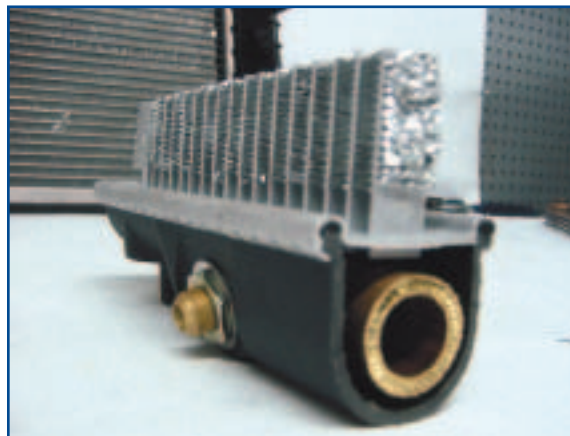
## 1.6 Refroidisseurs d'huile

Tous les véhicules actuels munis d'une transmission automatique nécessitent un refroidisseur d'huile pour transmission. Ce refroidisseur est situé à l'intérieur des réservoirs d'entrée et de sortie du radiateur dans 98 % des cas.

Une transmission automatique a tendance à chauffer très rapidement, et si la température indiquée n'est pas maintenue, des dommages internes aux rapports de vitesse peuvent survenir. L'huile de la transmission circule par le refroidisseur pour que la chaleur qui s'en dégage soit absorbée par le liquide de refroidissement du moteur et libérée par le radiateur.



**Refroidisseurs de type concentrique**



**Vue en coupe d'un refroidisseur de type concentrique**

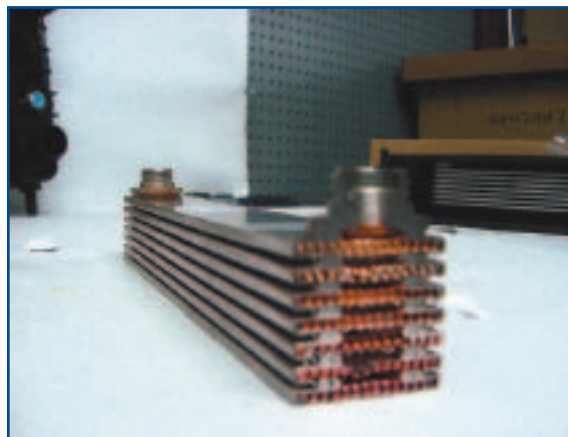
## 1.6 Refroidisseurs d'huile (suite)

Le système de refroidissement qui absorbe la chaleur excessive produite par le moteur par le biais du radiateur n'est pas toujours suffisant, pour certaines voitures ou camions légers. Un refroidisseur d'huile pour moteur distinct est alors utilisé pour ces véhicules et fonctionne de façon similaire à un refroidisseur de transmission.

Il existe plusieurs types et configurations de refroidisseurs d'huile. Les deux modèles les plus utilisés sont les refroidisseurs de type concentrique, qui sont de forme circulaire, et le modèle avec plaques.



*Vue d'un refroidisseur à plaques*



*Vue en coupe d'un refroidisseur à plaques*

Les refroidisseurs à plaques peuvent être fabriqués d'un nombre varié de plaques empilées les unes sur les autres, ce qui leur permet de refroidir une plus grande quantité d'huile à la minute.

La plupart des véhicules importés sont équipés d'un refroidisseur d'huile pour transmission automatique et non d'un refroidisseur d'huile pour moteur. Le modèle concentrique est le plus courant. Les modèles actuels de Ford, Chrysler et GM sont équipés pour la plupart de refroidisseurs à plaques tant pour la transmission que pour le moteur.

Il est important de noter qu'il existe de nombreuses tailles différentes de raccords pour les refroidisseurs d'huile. Ils sont le point d'entrée des lignes de transmission et de moteur. Quelques-uns sont simplement équipés de raccords cannelés, tandis que d'autres sont équipés de raccords à unités de mesure impériale ou métrique et varient selon le diamètre de filetage.

Par exemple, la plupart des modèles de GM sont équipés d'un refroidisseur de transmission accompagné d'un raccord de 5/16 ou 3/8 de filetage NPT. C'est pourquoi la plupart des radiateurs sont accompagnés d'adaptateurs en laiton pour aider le technicien à obtenir la taille dont il a besoin.



**Lors de l'entretien d'un nouveau radiateur, il est très important de respecter le modèle de refroidisseur d'huile utilisé par le fabricant d'origine. Par exemple, un modèle concentrique doit être remplacé par un modèle concentrique. Si un refroidisseur à plaques est utilisé, assurez-vous de respecter le nombre de plaques.**

*Différents types de raccords qui peuvent accompagner un refroidisseur*

## 1.7 Fuites des refroidisseurs d'huile

Les fuites les plus courantes provenant du refroidisseur d'huile se produisent à partir des joints et des raccords brasés, généralement à la suite de l'usure d'une soudure ou, si la fuite provient d'un raccord, dans la plupart des cas, à la suite d'une insertion inadéquate de la ligne. Vous détecterez rapidement une fuite provenant du refroidisseur d'huile en remarquant que la couleur du liquide de refroidissement devient rose laiteux.

Quoi qu'il en soit, si cette situation survient, vous devez impérativement remplacer le radiateur et vider complètement le système de refroidissement et la transmission et les remplir à nouveau de liquide de refroidissement et d'huile pour transmission.

Si le problème n'est pas traité immédiatement, le mélange de liquide de refroidissement et d'huile pour transmission déclenchera une réaction chimique qui endommagera les pièces internes de la transmission.

## 1.8 Défaillances courantes d'un radiateur



*Exemple d'un agrafage faible*



*Exemple d'agrafage de bout faible*

La cause la plus courante de défaillance du radiateur de cuivre et de laiton est la fuite provenant des joints, qui se produit entre le collecteur et les réservoirs d'entrée et de sortie. Les fuites proviennent souvent aussi de la soudure des joints des raccords d'entrée et de sortie. Sur les radiateurs de cuivre et de laiton, ces fuites sont surtout causées par l'usure ou la corrosion de la soudure. Un liquide de refroidissement faiblement inhibé cause également des fuites des joints en corrodant lentement l'intérieur de leur soudure.

Sur les radiateurs de plastique et d'aluminium, les fuites provenant des joints sont causées par un mauvais assemblage ou par un joint d'étanchéité usé. Dans le cas des fuites provenant d'un joint d'étanchéité, de nombreuses défaillances sont causées par l'usure ou le bris de ce dernier dû, dans la plupart des cas, au changement constant des températures de fonctionnement du véhicule.

Une attention particulière est requise lorsque le joint et le réservoir du radiateur ont éclaté, et ce, tant pour les radiateurs de cuivre et de laiton que ceux de plastique et d'aluminium. Bien que cette situation puisse être causée par un débit restreint dans le radiateur, elle peut également être reliée à la mise en place elle-même lorsqu'une pression excessive se produit dans le système. En présence de telles conditions, une étude plus approfondie du problème est requise, notamment l'inspection :

- 1) de la fuite provenant du joint de culasse
- 2) du bouchon de radiateur défectueux
- 3) des débris obstruant le débit dans le radiateur



## 1.8 Défaillances courantes d'un radiateur (suite)

La détérioration des ailettes peut également provoquer la défaillance du radiateur. Cette détérioration est due au sel de déneigement ou à l'eau de mer. Le sel désagrège les ailettes du faisceau du radiateur, laissant les tubes sans support et pouvant causer des fuites provenant des joints du tube. Aussi, dans une telle situation, le radiateur perd sa capacité à dissiper la chaleur et il peut alors surchauffer.

Un tel problème peut facilement être détecté par une inspection visuelle et en faisant glisser vos doigts sur les ailettes (assurez-vous de faire cette vérification lorsque le radiateur est refroidi). Cette défaillance est très courante sur les radiateurs de cuivre et de laiton.

« Cette inspection rapide devrait être effectuée chaque fois qu'un véhicule est au service de l'entretien. »



*Joint de soudure éclaté*



*Joint éclaté du radiateur de plastique aluminium*



*Illustration d'ailettes détériorées*

## 1.9 Diagnostic

Lorsqu'un client se plaint d'un moteur qui surchauffe ou que le radiateur de chauffage ne fonctionne pas, un diagnostic approprié doit être établi.

Lorsqu'un client se présente à vous en affirmant que le moteur de son véhicule surchauffe, plusieurs éléments doivent être considérés. La première composante à vérifier est le radiateur. Présente-t-il une fuite ? Les ailettes sont-elles en bon état ? La circulation d'air dans le radiateur est-elle obstruée par une accumulation de débris ? Si la voiture est équipée d'un système de climatisation, le condenseur est-il obstrué par des feuilles ou des débris qui empêchent la circulation d'air ?

Il est important que la cause première d'une fuite du radiateur soit déterminée. L'usure de la soudure est-elle normale ? Les joints des réservoirs sont-ils brisés ? Les tubes ont-ils été perforés par un caillou ou par un débris provenant de la route ? Est-ce qu'un liquide de refroidissement contaminé, jamais remplacé, a lentement érodé les joints ? Si le radiateur est en aluminium et que la fuite provient de ses tubes, peut-il avoir subi une électrolyse ? Vous trouverez des exemples d'électrolyse dans la section de la garantie contre les défaillances.

Si le radiateur est intact mais continue de surchauffer, il y a d'autres causes probables. Le thermostat fonctionne-t-il ? Les tuyaux d'alimentation sont-ils gonflés ? Si oui, il pourrait y avoir une fuite du joint de culasse. Nous verrons comment vérifier le système de refroidissement pour y détecter les fuites dans la prochaine section. Il est important de vérifier les courroies de la poulie de la pompe à eau et de s'assurer qu'elles sont suffisamment tendues.

Un mauvais liquide de refroidissement ou un mélange incorrect peuvent également être en cause. En cas de doute, le système en entier devrait être vidé et rempli de nouveau liquide de refroidissement en utilisant le mélange recommandé par le fabricant.

**AVERTISSEMENT : Lorsque vous procédez à des tests ou à l'entretien, usez des plus grandes précautions. Le liquide de refroidissement chaud et les pièces en mouvement peuvent causer des blessures corporelles. N'enlevez jamais le bouchon du radiateur avant que le moteur du véhicule ne soit complètement refroidi.**

## 1.10 Vérification du système de refroidissement

Un appareil de contrôle du système de refroidissement est un outil important que vous devriez avoir dans votre atelier. Il n'est pas dispendieux et est facile à utiliser. Cet appareil est constitué d'une pompe manuelle reliée à un manomètre, avec des adaptateurs de goulot de remplissage pour ajuster l'appareil à tous les types de radiateur. Il vous permet de détecter toute fuite possible dans le système de refroidissement.

Vous n'avez qu'à pomper jusqu'à la pression de maintien indiquée pour le système. Maintenez la pression pendant au moins 30 minutes et vérifiez si elle a diminué dans le système. Il est important de noter que quelques modèles sont équipés d'un bouchon de dilatation à l'arrière du "flywheel". Si ce bouchon n'est pas décelé, l'appareil donnera une lecture erronée de la pression du système.



*Illustration d'un appareil de contrôle du système de refroidissement*

## 1.11 Procédure de vérification de l'électrolyse

Vous pouvez utiliser des techniques simples pour vérifier si la fuite du radiateur est causée par l'électrolyse. Vous n'avez besoin que d'un multimètre. D'abord, positionnez votre multimètre en tension continue. Le moteur éteint, accrochez le conducteur négatif du multimètre sur la borne négative de la batterie. Immergez le conducteur positif du multimètre dans le liquide de refroidissement, de façon qu'il ne touche que le liquide. Si le conducteur touche au métal du radiateur ou du réservoir de trop-plein, le relevé sera erroné. Vérifiez le relevé lorsque le moteur est éteint. Démarrez le moteur, notez le relevé au démarrage et pendant que le moteur tourne. Toute tension supérieure à 3/10 de volt accélère la détérioration d'un radiateur en aluminium ou d'un radiateur de chauffage. Pour trouver l'origine d'une mauvaise mise à la terre, allumez et fermez tous les accessoires de la voiture un à un en notant le relevé pour chacun. Lorsque le voltmètre descend à zéro après avoir fermé le dernier accessoire, vous aurez découvert l'origine de la mauvaise mise à la terre.

## 1.12 Ce qui est couvert par la garantie

Puisque les garanties sont parfois difficiles à comprendre, il est important d'être clair à propos de ce qui est couvert et de ce qui ne l'est pas.

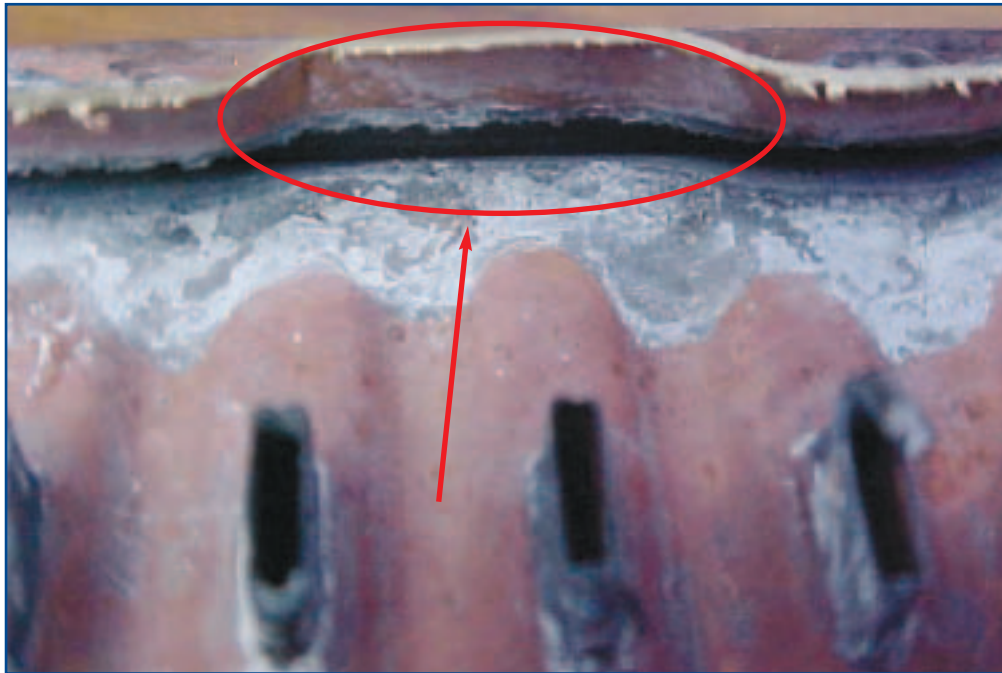
**Un retour sous garantie n'est recevable qu'en cas de défaillance prématurée de la pièce elle-même ou de ses composantes lors du processus de fabrication.**

Voici quelques exemples de ce qui est couvert par la garantie :

Des résidus huileux sont un signe de fuite



***Fuite de joint suite à un mauvais agrafage d'un joint défaillant***



***Défaillance prématurée d'un joint***

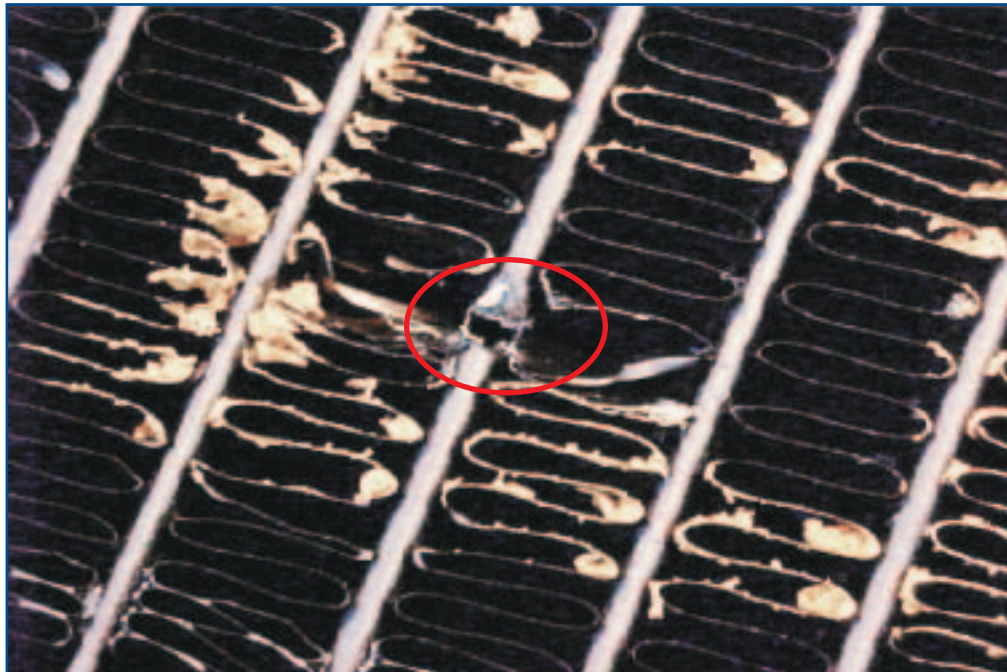


***Connection lâche ou brisée causée par une soudure inadéquate***

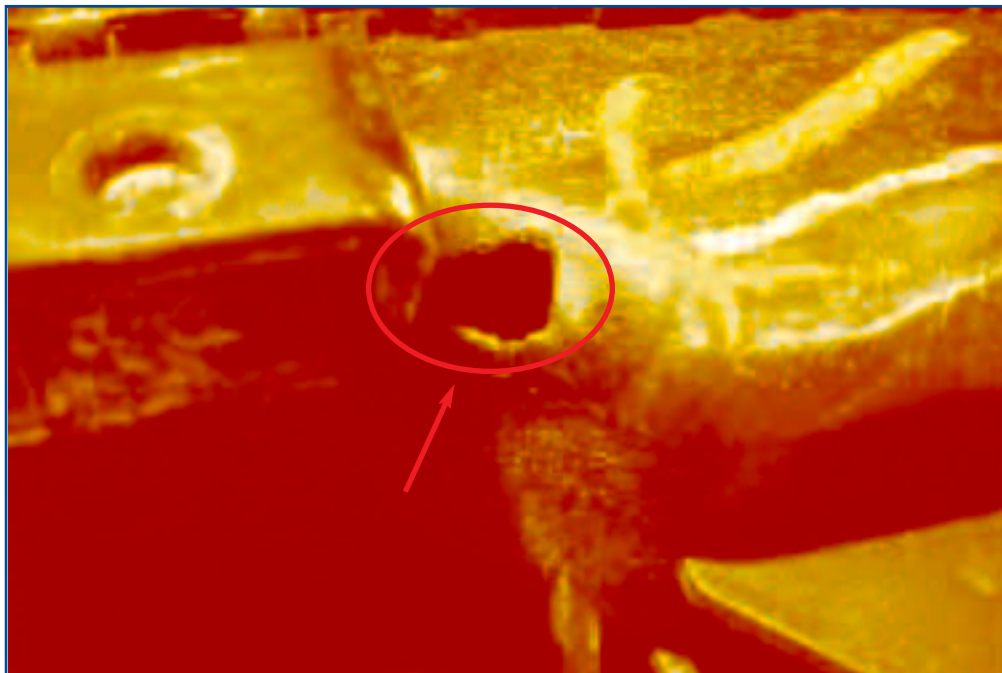
## 1.13 Ce qui n'est pas couvert par la garantie

La garantie ne couvre pas les dommages causés par une manipulation sans précaution ou un mauvais entretien de la pièce.

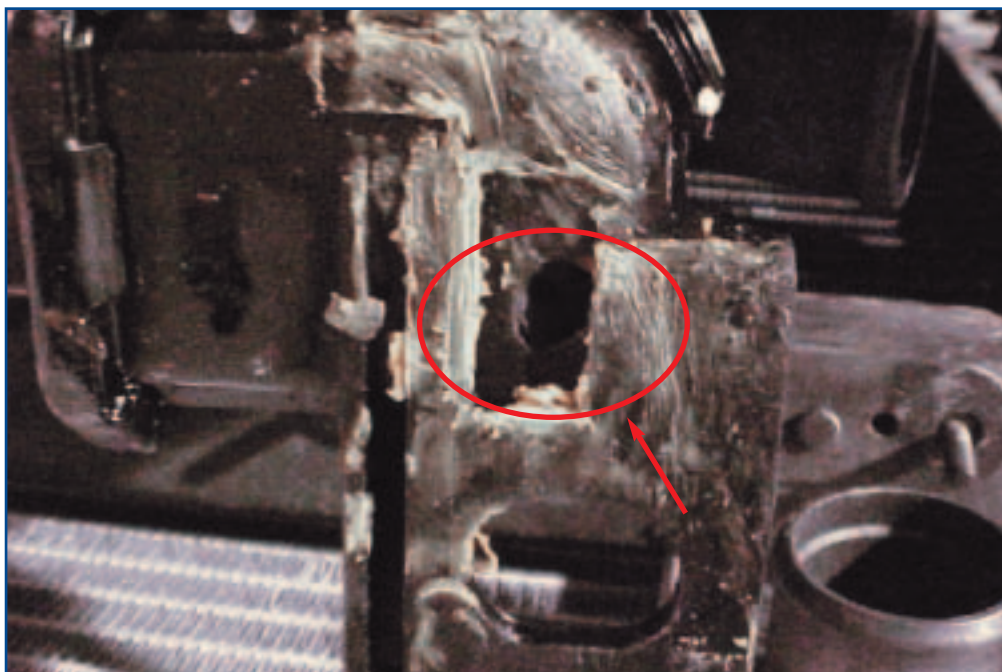
Puisque les défaillances subies en raison de débris provenant de la route, comme des cailloux, ne sont pas couverts, plusieurs défaillances sont également dues à un mauvais entretien, comme l'utilisation de liquide de refroidissement contaminé ou le bris d'une composante du système de refroidissement. Voici de nombreux exemples de défaillances qui ne sont pas couvertes par la garantie :



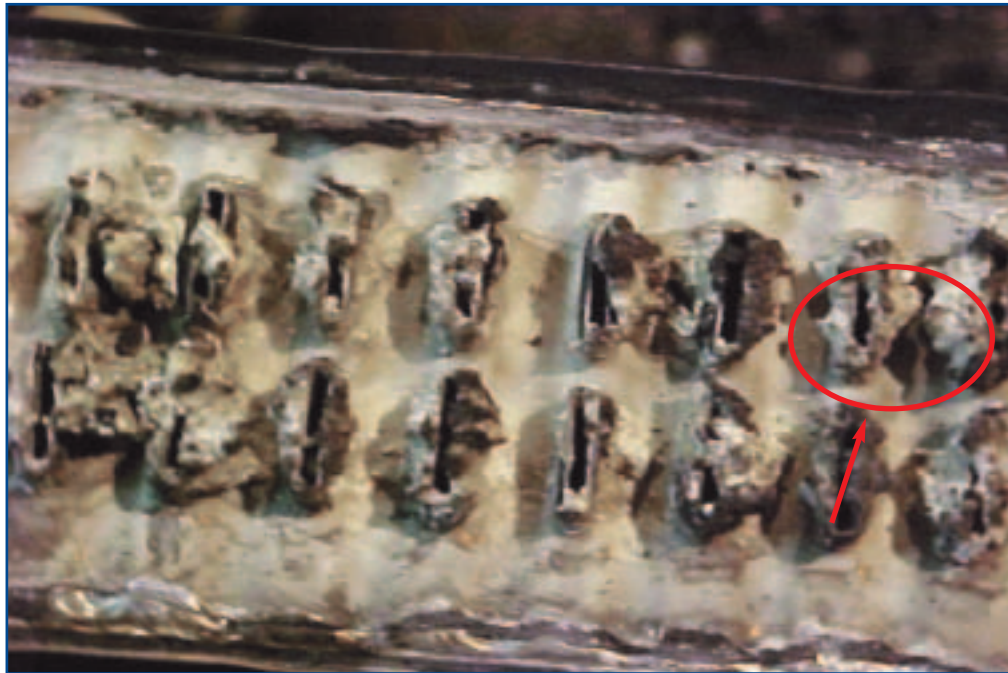
***Tube perforé par des débris de route***



*Érosion interne suite à un surplus de vapeur*



*Réservoir perforé suite à l'installation*

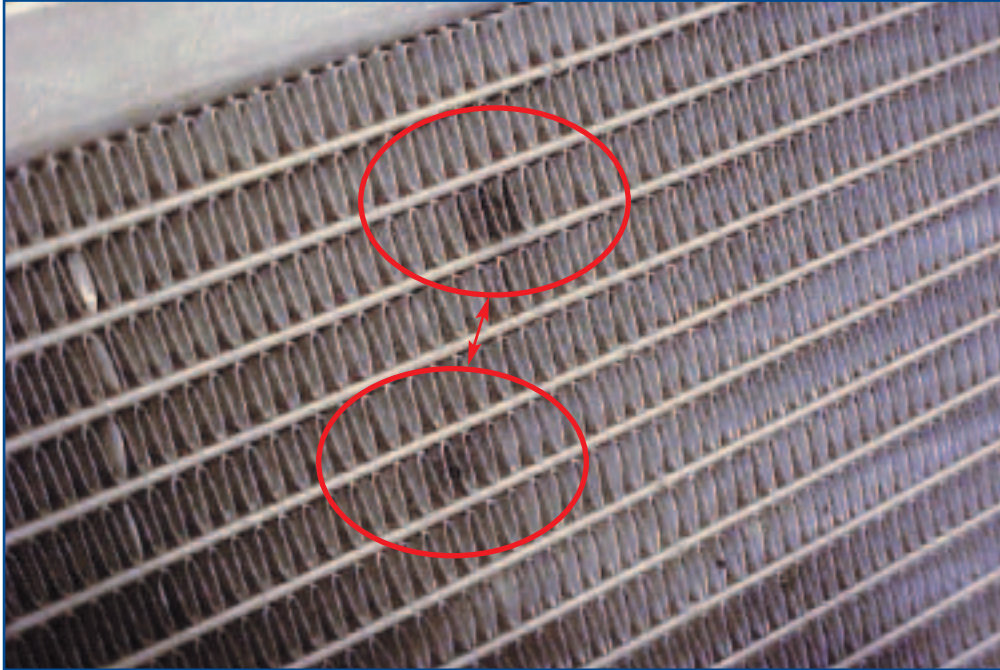


***Soudure contaminée causant l'obstruction des passages***

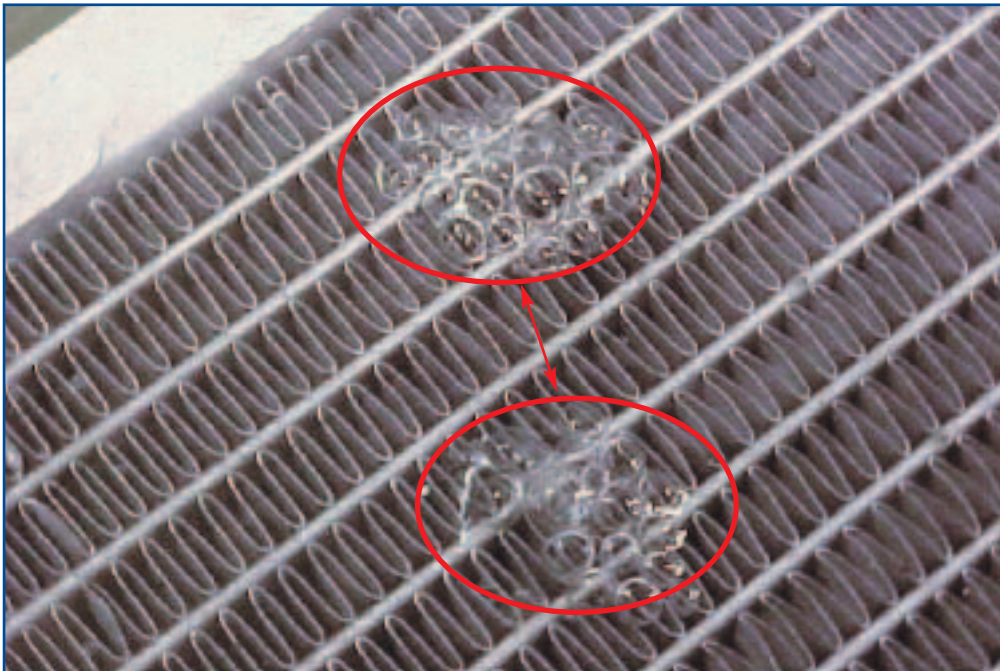


***L'utilisation d'additifs pour cesser les fuites rend la garantie nulle***

## Électrolyse

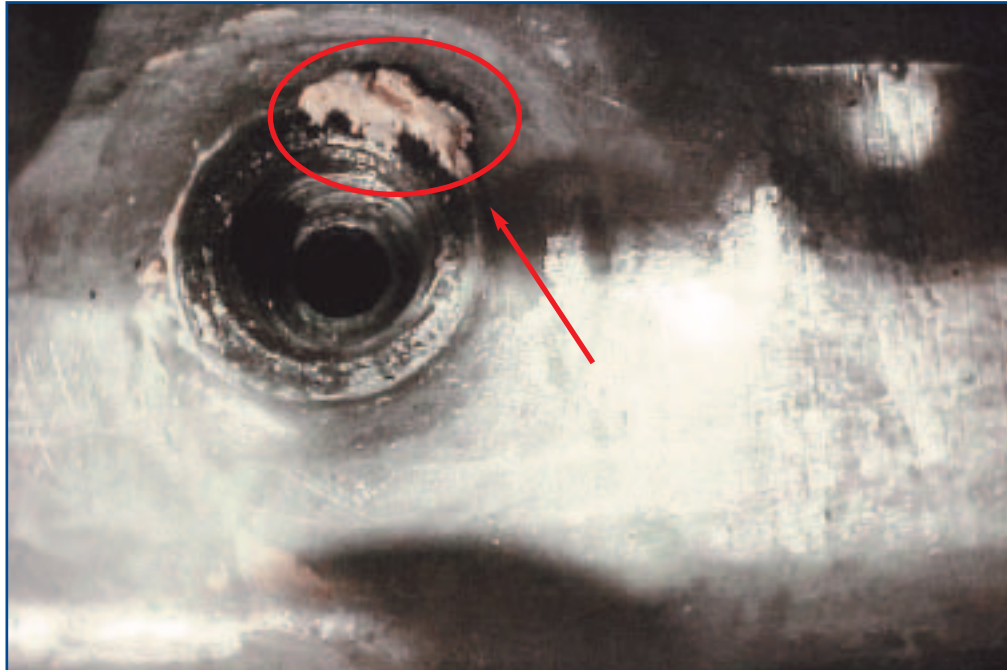


*Les marques noires sur les ailettes démontrent des signes d'électrolyse*

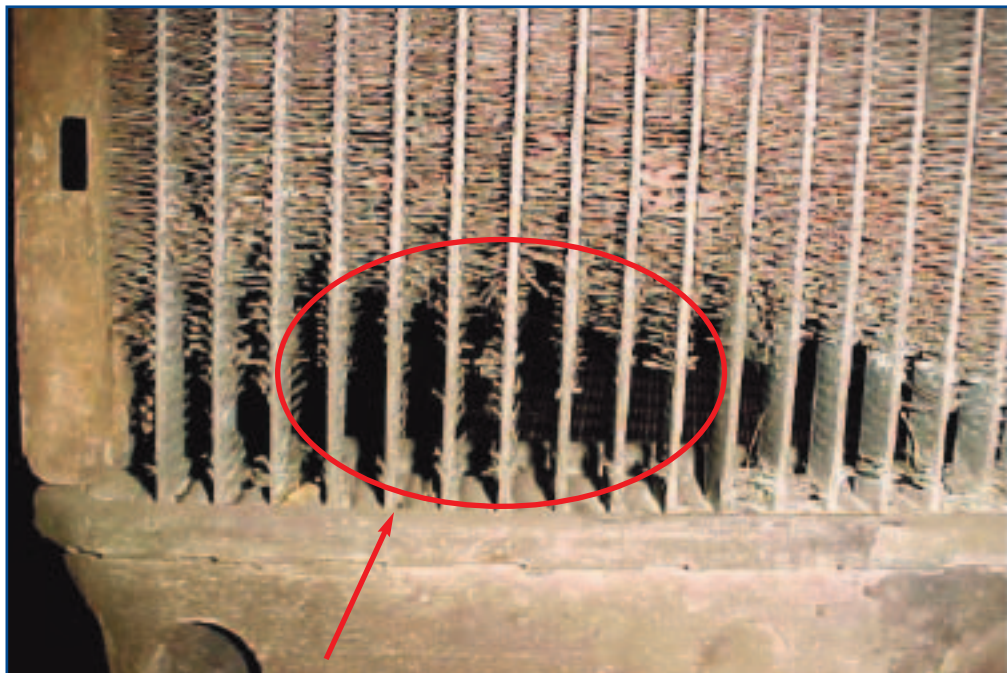


*L'illustration ci-dessus démontre des fuites de tubes suite à l'électrolyse*





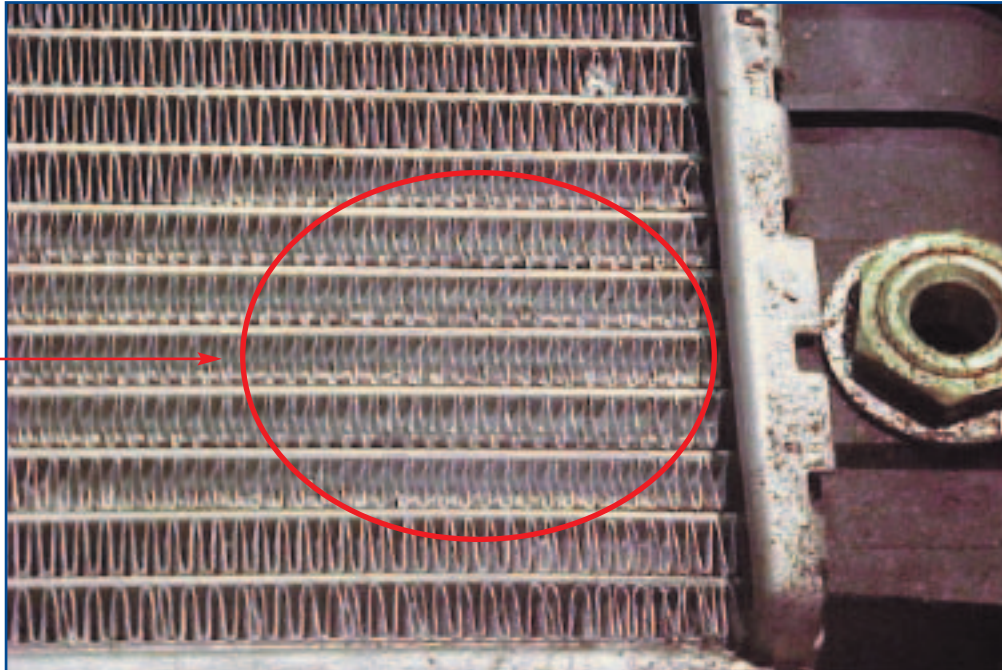
***Tentative de réparation***



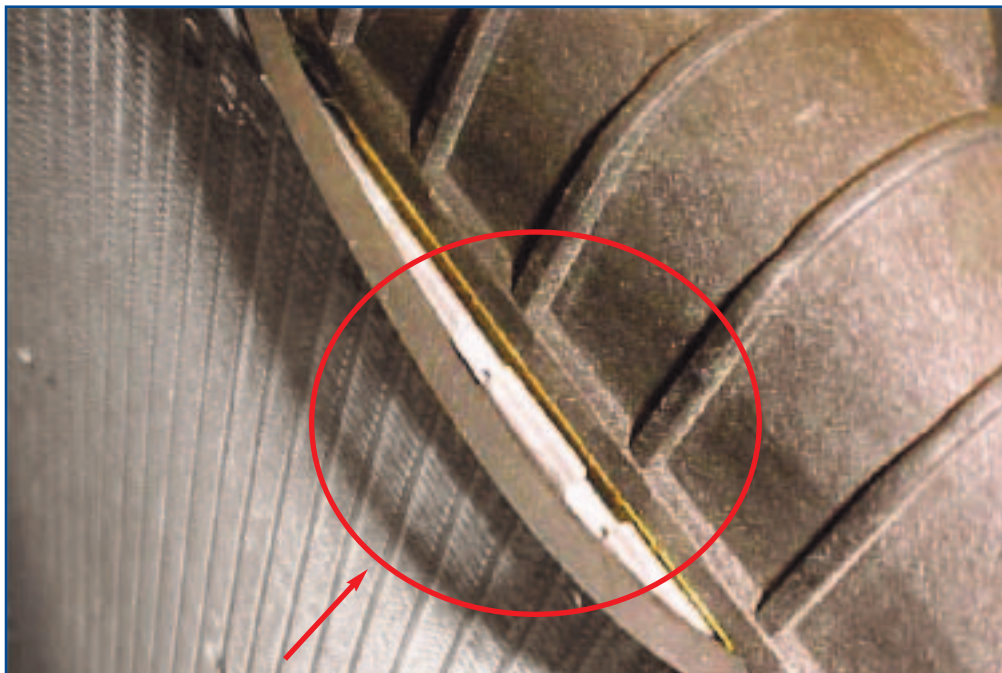
***Détérioration des ailettes***

## Pression excessive du système

Les ailettes  
écrasées montrent  
des indices de  
surpression



*Ailettes écrasées par un gonflement de tube*



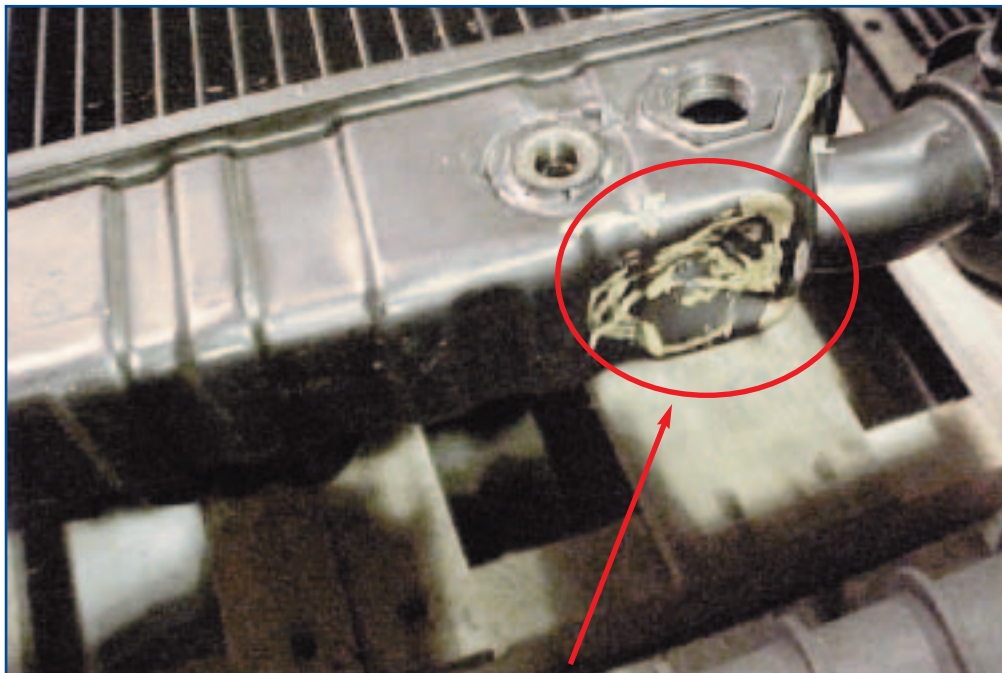
*Éclatement du joint d'étanchéité causé par une pression excessive*



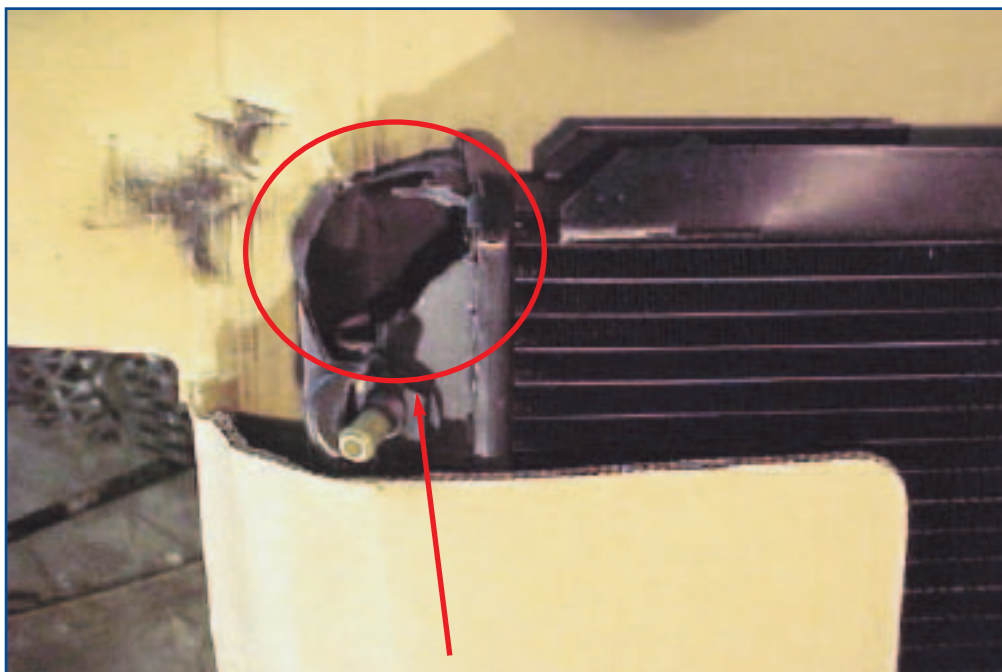
***Filet endommagé***



***Joint du tube corrodé suite à une contamination d'antigel***



*Dommages causés par l'expédition ou la manipulation*



*Dommages causés par l'expédition ou la manipulation*

**SPECTRA**  
**PREMIUM**

# **POURQUOI LES CHAUFFERETTES SPECTRA PREMIUM**

**SONT LE SEUL CHOIX**

## **Chaufferettes**

- Fabriquées pour atteindre ou surpasser les normes du manufacturier
- Conçues pour s'ajuster parfaitement aux équipements originaux des véhicules
- Chaque chaufferette a été vérifiée contre les fuites
- Équipement de fabrication à la fine pointe de la technologie
- Des matériaux de qualité supérieure sont utilisés dans la ligne de production pour assurer la longévité du produit
- Équipement original de qualité à un prix compétitif





## 2. Radiateurs de chauffage

### 2.1 Fonction

Le radiateur de chauffage s'apparente à un radiateur miniature. Il est situé à l'intérieur du tableau de bord du véhicule, à côté de l'évaporateur du système de climatisation. Son rôle est d'alimenter l'habitacle en chaleur en utilisant la chaleur générée par le moteur. Le liquide de refroidissement chaud circule dans le radiateur de chauffage afin de fournir assez de chaleur pour réchauffer l'habitacle. Un moteur à soufflerie insuffle la chaleur dans le système de ventilation du véhicule.

### 2.2 Types de radiateurs de chauffage

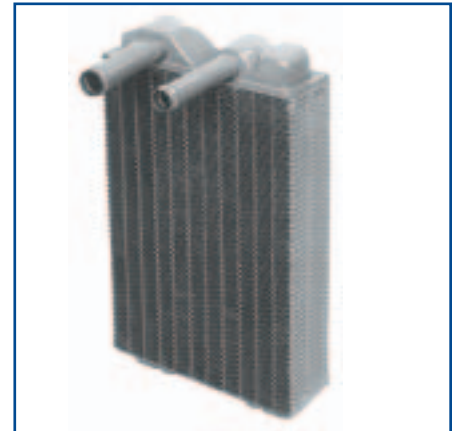
Plusieurs modèles récents de voitures et de camions sont équipés d'un radiateur de chauffage entièrement fabriqué en aluminium. La plupart des modèles plus anciens sont équipés d'un radiateur de chauffage de cuivre et de laiton. Sur certains modèles, il peut être constitué d'un faisceau en aluminium, avec des réservoirs et des tuyaux d'alimentation et de sortie de plastique. Très souvent, ces tuyaux se brisent ou sont endommagés par les vibrations de la route ou par un démontage négligent du tuyau. Afin de minimiser ces problèmes, plusieurs fabricants d'équipement utilisent des radiateurs de chauffage fabriqués entièrement en aluminium, tant le faisceau que les réservoirs d'alimentation et de sortie.



*Radiateur tout aluminium*



*Radiateur plastique et aluminium*



*Radiateur cuivre et laiton*

### 2.3 Défaillances courantes

L'érosion interne, l'usure des soudures et la corrosion peuvent également entraîner la défaillance du radiateur de chauffage. L'électrolyse, qui détériore l'alliage du métal, devient quant à elle rapidement la source de défaillance des radiateurs de chauffage en aluminium la plus fréquente (voir les exemples mentionnés dans la section concernant la garantie contre les défaillances).

L'encrassement peut également causer une défaillance, généralement en raison des débris qui circulent dans le système. Ces débris proviennent généralement des particules de corrosion qui flottent dans le système. Lorsque vous faites l'entretien du système de refroidissement, assurez-vous de toujours vider toutes les pièces ainsi que tout le système avant d'ajouter du nouveau liquide de refroidissement.



*Exemple d'un radiateur de chauffage encrassé avec des débris de liquide de refroidissement.*

## 2.4 Diagnostic

Si aucune chaleur n'est sentie dans la voiture, la cause la plus probable de la défaillance provient du radiateur de chauffage. Cette situation peut être vérifiée rapidement en examinant les tuyaux d'alimentation et de sortie. Si un tuyau est plus chaud que l'autre, alors le radiateur pourrait être obstrué. La valve de le radiateur de chauffage pourrait aussi être le problème si elle ne fonctionne pas correctement avec le levier de commande. Les portes situées dans le système pourraient être fermées pour empêcher le liquide de refroidissement de circuler dans le radiateur de chauffage.

Un radiateur de chauffage peut subir le même type de défaillance relativement aux fuites qu'un radiateur. S'il fuit, il dégage une odeur douceâtre qui pénètre par les ouvertures d'aération de l'habitacle et embue la face interne du pare-brise. Les fuites vont sans doute se produire dans le bas de l'habitacle.

Une fois de plus, le mélange de liquide de refroidissement pourrait être une cause probable. La diminution du point d'ébullition n'aide aucunement à la création de la chaleur. En cas de doute, videz complètement le système et remplissez-le de nouveau liquide de refroidissement en utilisant le mélange recommandé.

Après avoir effectué toutes ces opérations, si le radiateur de chauffage ne dégage toujours pas de chaleur, il est probable que de l'air dans le système nuise au point d'ébullition. Le véhicule pourrait être équipé d'une valve d'évacuation de l'air. Consultez le manuel de réparation du véhicule pour vous en assurer. Cette valve est généralement installée à proximité du thermostat. Pour évacuer l'air du système, desserrez la valve et faites tourner le moteur jusqu'à ce que le liquide de refroidissement s'égoutte par la valve, ce qui indiquera qu'il n'y a plus d'air dans le système.

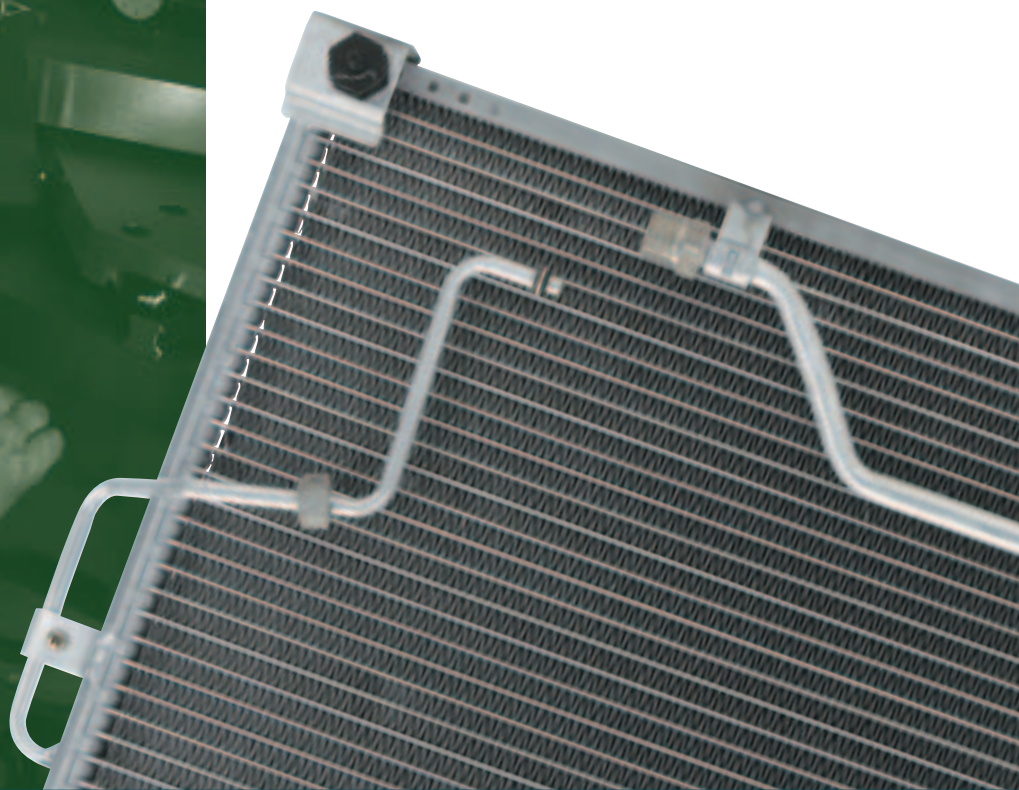


# **POURQUOI LES CONDENSEURS SPECTRA PREMIUM**

**SONT LE SEUL CHOIX**

## **Condenseurs pour pièces de climatisation**

- Fabriqués pour atteindre ou surpasser les normes du manufacturier
- Tous les modèles ont été fabriqués en respectant les normes des fabricants d'origine
- Les condenseurs proviennent de fabricants certifiés QS9000/ISO9001
- Ajustement parfait pour installation facile
- Équipement original de qualité à un prix compétitif





## 3. Condenseurs

### 3.1 Fonction

La fonction du condenseur est exactement la même que celle du radiateur. À l'instar du radiateur, il est constitué de tubes et d'ailettes destinés à dégager de la chaleur. Le radiateur utilise ses tubes et ses ailettes pour absorber la chaleur véhiculée par le liquide de refroidissement du moteur et le condenseur fonctionne de façon identique, sauf qu'il absorbe la chaleur à partir du fluide frigorigène du système de climatisation.

Le condenseur est toujours installé entre le radiateur et la calandre. Le plus d'air possible doit circuler à travers les ailettes afin de permettre au condenseur de fonctionner adéquatement. Si le condenseur n'est pas assez refroidi, il ne pourra retransformer le fluide frigorigène de l'état gazeux à l'état liquide, ce qui est également requis pour obtenir de l'air frais.

Le condenseur condense le fluide frigorigène qui y circule. C'est à cette étape que le fluide frigorigène doit libérer sa chaleur.

La chaleur est libérée du condenseur de diverses façons. D'abord, lorsque le système de climatisation fonctionne, un ventilateur de refroidissement actionné par électricité ou par le moteur tire de l'air extérieur vers le condenseur. Puis, la calandre permet à l'air extérieur de pénétrer dans le condenseur. Quelques véhicules plus aérodynamiques ne sont pas équipés de calandre permettant à l'air extérieur de pénétrer à l'intérieur. Ces véhicules sont équipés de déflecteurs d'air spéciaux situés sous la carrosserie avant pour orienter la circulation d'air lorsque le ventilateur fonctionne ou que le véhicule se déplace.

Enfin, la majorité des véhicules actuels sont munis de déflecteurs situés entre le condenseur et la calandre permettant de concentrer la distribution de l'air extérieur vers le condenseur.

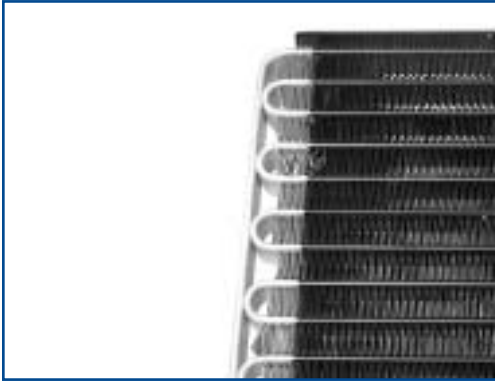
### 3.2 Types de condenseurs

Il existe actuellement quatre types de condenseur installés sur les véhicules actuels. Le plus ancien type est constitué d'ailettes et de tubes de 3/8. On le retrouve sur les anciens modèles américains.



*Modèle régulier - ailettes et tubes*

Le deuxième type est un condenseur à serpentin installé sur des véhicules importés plus anciens mais encore installé sur des modèles récents.



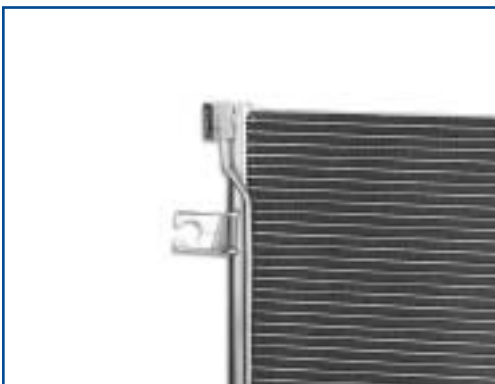
**Modèle à serpentin**

Ensuite, le nouveau tube piccolo à ailettes et à tubes de 6 mm est installé sur les modèles américains récents.



**Modèle piccolo - 6 mm**

Le dernier type, installé sur tous les véhicules importés et quelques nouveaux véhicules américains, est le condenseur à circulation parallèle.



**Modèle à circulation parallèle**

Le condenseur à circulation parallèle est celui qui offre le meilleur rendement parmi les quatre types. Le seul problème est qu'il est constitué de tubes étroits et, si le compresseur du système de climatisation se brise, le condenseur risque de s'obstruer. Cette pièce ne peut pas être vidée. Nous recommandons de remplacer cette pièce si une défaillance catastrophique du compresseur survient ou même si un compresseur installé récemment cesse de fonctionner.



*Vue en coupe de tubes d'un condenseur à courant parallèle*

## 3.3 Diagnostic

Lorsque vous analysez le rendement d'un condenseur, il est important de vérifier si l'air pénètre adéquatement dans le condenseur. Rappelons que si le débit d'air est restreint en raison du bris ou de la perte de déflecteurs d'air, le condenseur ne pourra pas libérer assez de chaleur pour transformer le gaz en liquide.

Si vous soupçonnez que le condenseur est à la source du problème, vaporisez-le avec de l'eau froide et vérifiez si la température baisse immédiatement. Si elle baisse, les causes probables sont la restriction du débit d'air, une obstruction interne en raison de débris ou le condenseur utilisé n'est pas celui recommandé par le fabricant.

Si vous croyez que le condenseur fuit, vous pouvez utiliser la technique suivante pour vous en assurer rapidement. D'abord, utilisez votre appareil d'évacuation du système de climatisation pour évacuer tout reste de fluide frigorigène. Débranchez les tuyaux du condenseur et utilisez des raccords spéciaux pour rebrancher le condenseur à vos jauges de système de climatisation. Utilisez alors votre pompe d'évacuation pour faire le vide. Consultez vos jauges de pression après 30 minutes pour vérifier si la pression a baissé. Si c'est le cas, le condenseur fuit. Lorsque cette fuite est trop petite pour être repérée, vous pouvez ajouter au système une teinture approuvée par le fabricant d'équipements. Le point de fuite apparaît alors en vert fluorescent sous une lumière ultraviolette.

Lorsque vous remplacez le condenseur, il est important d'utiliser la quantité recommandée d'huile de refroidissement spécifiée par le manufacturier d'origine. Lorsque vous remplacez le condenseur, il est fortement recommandé de remplacer **l'accumulateur**.





