

# **Guide technique du climatiseur pour une utilisation aisée et durable**

---

Recommandation concernant  
l'entretien/l'inspection périodique

## Introduction

Les climatiseurs monobloc étant faciles à installer et nécessitant peu d'entretien, les systèmes de climatisation monobloc ont évolué vers le remplacement progressif des climatiseurs refroidis par eau, au profit de ceux refroidis par air. Le système de pompe à chaleur s'est particulièrement développé. Lors de ces dernières décennies, l'économie d'énergie et le confort thermique n'ont pas été les seuls objectifs recherchés : des progrès rapides ont été également observés en matière de climatisation individuelle. Voilà maintenant 15 ans que le système de climatisation individuelle Building Multi a été lancé. Depuis ces dernières années, les demandes de remplacement des systèmes Building Multi sont en augmentation. Voici les conseils à suivre pour un entretien efficace et une utilisation aussi durable et confortable que possible, non seulement des climatiseurs récemment remplacés mais aussi de ceux en service.

## Efficacité de l'entretien

### • Réduction du coût de fonctionnement

L'entretien régulier de l'installation s'avère efficace en termes de coût de fonctionnement. Si les climatiseurs sont utilisés avec des filtres ou des échangeurs de chaleur encrassés, la consommation d'énergie augmente de façon drastique au fur et à mesure que la pression à l'intérieur du cycle frigorifique s'élève (en mode chauffage). Voici un cas de figure : après avoir fonctionné 4 ans sans aucun entretien, le climatiseur a généré une erreur STOP en raison de l'élévation de la pression. Cela signifie que 50 % de l'énergie électrique a été gaspillée en comparaison avec l'utilisation d'un climatiseur régulièrement entretenu, tel qu'indiqué sur la Figure 2.

### • Une durée de vie prolongée

La réalisation d'un entretien régulier permet de minimiser efficacement les pannes inopinées et de prolonger la durée de vie de l'appareil pendant la période de risque de défaillance par usure. Les pièces des climatiseurs, telles que les composants utiles au cycle frigorifique, les ventilateurs et les composants électriques, se détériorent progressivement. La Figure 3 illustre la courbe en cloche représentative du taux de défaillance du compresseur. Celle-ci montre que le taux de défaillance est élevé dans l'année qui suit l'achat (défaillance prématurée), puis qu'il baisse progressivement (défaillance inopinée) et augmente après 9 années de service à long terme (défaillance par usure).

Figure 1 - Évolution des expéditions de climatiseurs monobloc (Japon)

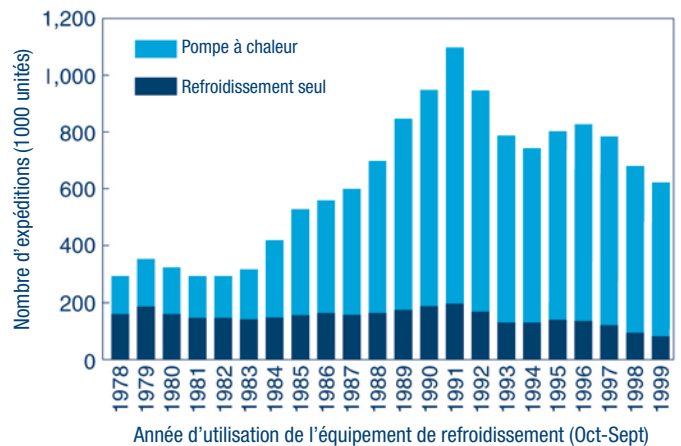


Figure 2 - Augmentation de la consommation d'énergie en l'absence d'entretien

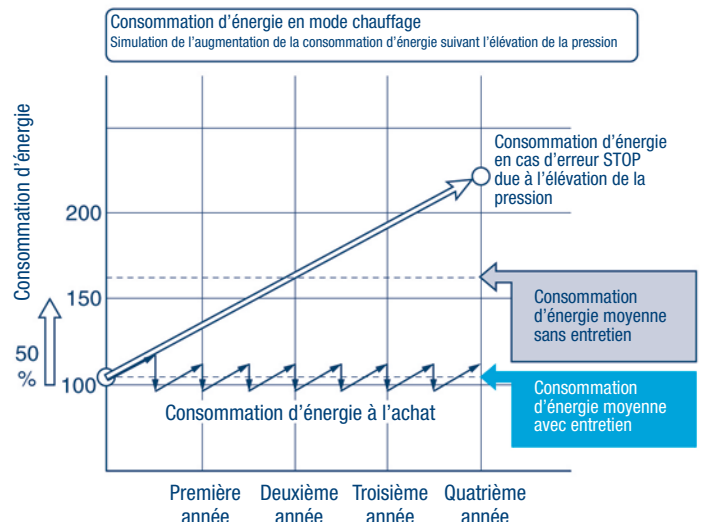


Figure 3 - Analyse du dysfonctionnement des compresseurs  
(Nombre d'appareils étudiés : 1050 unités)

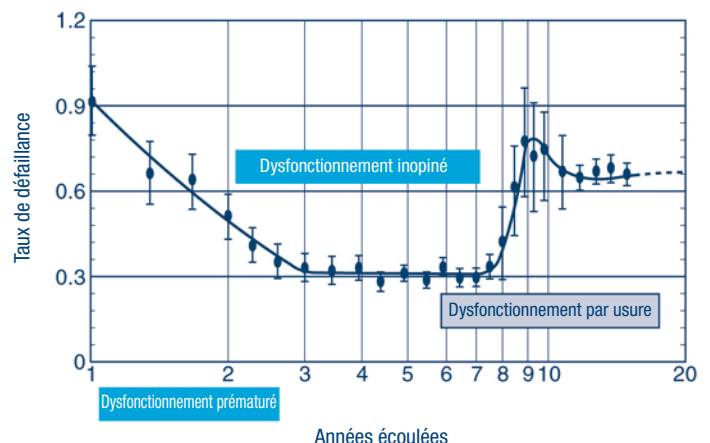
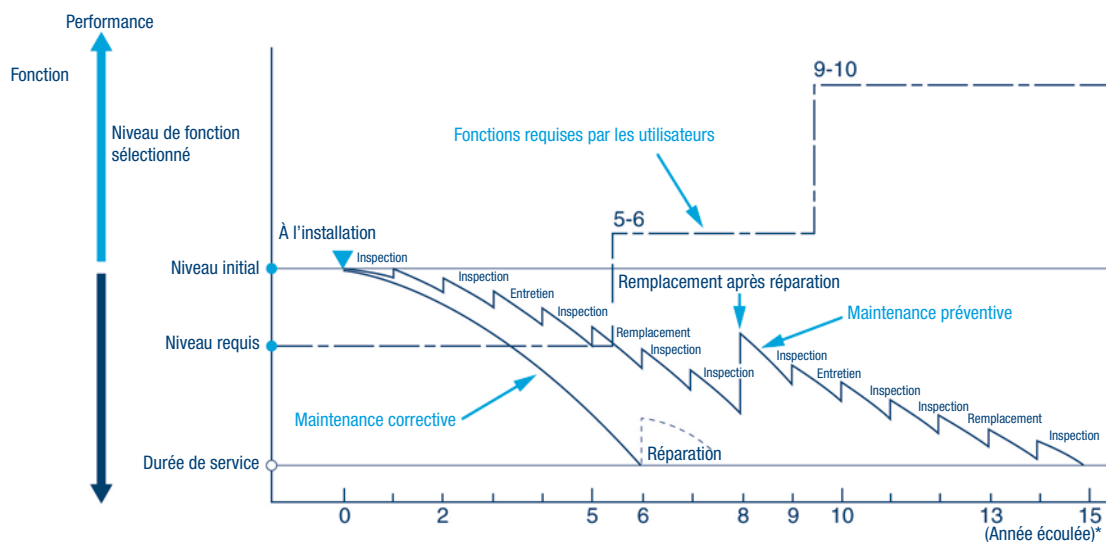


Figure 4 - Représentation graphique du prolongement de la durée de vie



\* (L'année écoulée correspond à la période estimée pour un appareil fonctionnant 10 heures par jour et 2500 heures par an, sans démarrage/arrêt fréquent.)

Au fur et à mesure que les années passent, les fonctions requises par les clients augmentent et outrepassent les besoins initiaux. Il s'agit de la « durabilité sociale ».

Lorsqu'une maintenance préventive ou corrective est appliquée, le taux de dégradation des fonctions et de la performance décroît, tel qu'indiqué sur la Figure 4 ; cela signifie que la période d'utilisation est prolongée et que le besoin en services d'entretien initiaux est retardé.

#### • Prévention des dysfonctionnements

Dans une certaine mesure, les défauts (dysfonctionnements) du système de climatisation peuvent être anticipés grâce au contrôle régulier du dispositif ; cela permet de maintenir les climatiseurs à un niveau de fonctionnement normal en veillant à l'entretien des pièces minimum, et d'éviter les problèmes majeurs.

La télésurveillance est disponible depuis peu.

#### • Maintien du niveau de confort

L'encrassement progressif de l'échangeur de chaleur est difficile à observer. La puissance frigorifique décroît au fur et à mesure que l'échangeur de chaleur s'encrasse ; autrement dit, son encrassement provoque non seulement un dysfonctionnement du climatiseur, mais aussi une dégradation du moteur de ventilateur ou du compresseur, ce qui occasionne une baisse du niveau de confort dans l'ensemble de l'installation de climatisation (par exemple, un bruit ou une odeur anormale). Il est donc important de réaliser un entretien régulier.

#### • Garantie d'une utilisation sûre

Les paragraphes ci-dessus font référence aux problèmes opérationnels. Pour utiliser les climatiseurs en toute sécurité, il convient de contrôler régulièrement les composants électriques, la présence éventuelle de fuites de gaz ainsi que le fonctionnement des dispositifs de sécurité. Pour maintenir les climatiseurs dans de bonnes conditions d'utilisation, faites appel à des spécialistes.

## Recommandation concernant l'Entretien et l'Inspection

Dans le cas d'un système VRF (à Débit de Réfrigérant Variable), soit un réseau de distribution individuelle, un certain nombre de climatiseurs sont utilisés pour laisser entrer l'air dans l'ensemble du bâtiment, ce qui signifie que l'absence totale de dysfonctionnement est impossible ; les pièces doivent être contrôlées ou remplacées régulièrement afin de maintenir la durée de vie de l'équipement, tel qu'indiqué dans le Tableau 1 « Instructions de Maintenance et d'Inspection ».

La stabilité du fonctionnement des climatiseurs monobloc suppose un certain degré de diversification et de complexité. Outre les informations relatives au besoin de maintenance et d'inspection pour éviter les dysfonctionnements, le Tableau 1 « Instructions de Maintenance et d'Inspection » propose d'autres éléments plus détaillés.

Ces instructions indiquent les critères relatifs aux « éléments et programmes d'entretien et d'inspection ».

Nous espérons que ces instructions seront employées efficacement par les personnes concernées, afin d'entretenir correctement les climatiseurs monobloc et de préserver la qualité de la climatisation.

Tableau 1 Instructions de maintenance et d'inspection des pièces principales de climatiseurs et pompes à chaleur refroidis par air

Le tableau ci-dessous présente les inspections périodiques, le calendrier et les critères de remplacement des pièces dans le cadre de conditions de service normales. La colonne « Calendrier d'inspection » située sous la colonne « Maintenance préventive » indique le calendrier des inspections périodiques ; la colonne « Programme d'entretien » fournit une estimation de la durée au bout de laquelle les pièces doivent être nettoyées ou réglées ou bien, pour les pièces anciennes, remplacées ou réparées. Le calendrier de nettoyage/réglage est fourni afin de prendre les mesures adéquates qui permettront de protéger les pièces de toute détérioration ou dégradation de leurs performances ; le temps de fonctionnement estimé ou la période d'utilisation au bout de laquelle chaque pièce entre dans la période de défaillance par usure sont fournis afin de remplacer les pièces en temps voulu après leur inspection. Les informations du tableau peuvent varier en fonction du fabricant ou de l'appareil à utiliser. Veuillez vous référer au manuel technique ou au manuel d'utilisation fourni par le fabricant.

Remarque relative aux symboles

● : Calendrier d'inspection

● : Calendrier de nettoyage ou de réglage des pièces, d'après le résultat de l'inspection

▲ : Remplacement ou réparation des pièces en cas d'erreur après l'inspection

◆ : Remplacement périodique (consommables)

Désignation des pièces			Cible		Inspection périodique															Maintenance préventive															Remarques	
Composants	Désignation des pièces		Int.	Ext.	Élément inspecté	Méthode/outils d'inspection	Critères de jugement <Référence>	Modèles			Section maintenance	Calendrier d'inspection		Programme d'entretien		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15						
	Pour les bâtiments	Pour les équipements						Pour les magasins	Annuel	Autres		Durée d'utilisation (heures)	Période d'utilisation																							
Circuit frigorifique	Compresseur		○	○	Bruit ou vibration au démarrage, pendant le fonctionnement et à l'arrêt du compresseur Résistance d'isolation Bornes et câblage	Vérification visuelle, auditive et tactile 500V megahertz Tournevis, vérification visuelle	Absence de bruit anormal et de vibration  La résistance d'isolation est supérieure ou égale à 1MΩ. Absence de jeu au niveau des bornes et des contacts des fils	○	○	○	En cas d'anomalie, remplacer le compresseur. Si la résistance d'isolation est inférieure ou égale à 1MΩ, remplacer le compresseur. Resserrer les bornes et refaire l'installation électrique.	●	Avant refroidissement	20 000																						
	Détendeur électronique		○	○	Fonctionnement Bruit de fonctionnement à la mise en marche/arrêt de l'unité (vérification de la pression)	Vérification tactile Vérification auditive et tactile	La circulation du fluide frigorigène est confirmée. Le bruit de fonctionnement est entendu et la variation de température est confirmée.	○	○	○	Remplacer le détendeur électronique s'il est bloqué.			20 000																						
	Installation de refroidissement	Tuyauterie interne	○	○	Vibration sympathique, contact et corrosion de la tuyauterie interne Vibration sympathique et contact du tube capillaire	Vérification visuelle Vérification visuelle	Absence de vibration sympathique anormale, de bruit et de corrosion Absence de vibration sympathique anormale et d'usure de contact	○	○	○	Si les tuyaux sont sévèrement corrodés, les remplacer ou les réparer. Si les tuyaux sont sévèrement usés, les remplacer ou les réparer. Si la résistance d'isolation est inférieure ou égale à 1MΩ, remplacer la vanne.			20 000																						
		Électrovanne, vanne 4 voies	○	○	Fonctionnement et performance d'isolation de l'électrovanne et de la vanne 4 voies Corrosion et bruit anormal	500V megahertz Vérification visuelle et auditive	La résistance d'isolation est supérieure ou égale à 1MΩ. Absence de bruit anormal et de corrosion				●																									
		Conteneur	○	○	Corrosion du réservoir haute pression ou du séparateur d'huile	Vérification visuelle	Absence de corrosion				En cas de corrosion, peindre la surface.																									
	Dispositif de protection (pièces de sécurité)	Disjoncteur contre les hautes tensions	○	○	Pression de service, fuite de fluide frigorigène et résistance d'isolation	Manomètre, etc.	Le disjoncteur contre les hautes tensions fonctionne à la valeur programmée. La valeur mesurée se situe dans la gamme spécifiée par la réglementation.	○	○	○	Remplacer les pièces régulièrement.			●																					Consommables	
		Bouchon fusible	○	○	Aspect (métal soluble gonflé)	Vérification visuelle	Le métal soluble se trouve à l'emplacement normal.	○	○	○																									Consommables	
	Échangeur de chaleur		○	○	Colmatage et détérioration Fuite de fluide frigorigène	Vérification visuelle Détecteur de fuite de fluide frigorigène	Absence de colmatage et de détérioration Absence de fuite	○	○	○	Nettoyer l'entrée d'air si elle est colmatée. En cas de détection d'une fuite de fluide frigorigène, réparer ou remplacer l'échangeur de chaleur.			●			5 ans																		Pièces à nettoyer Sauté due à une exposition à l'air	
	Composants électriques	Moteur de ventilateur		○	○	Bruit anormal Résistance d'isolation	Vérification auditive 500V megahertz	Absence de bruit anormal La résistance d'isolation est supérieure ou égale à 1MΩ.	○	○	○			Si le roulement est bruyant, le remplacer. En cas d'érosion de l'isolation, remplacer le moteur.	●	Avant refroidissement	20 000																			
		Pompe de vidange		○		Évacuation et saletés Résistance d'isolation	Vérification visuelle 500V megahertz	Évacuation et saletés normales La résistance d'isolation est supérieure ou égale à 1MΩ.	○	○	○			Si l'évacuation ne s'effectue pas correctement, remplacer la pompe de vidange.			20 000																			
Interrupteur à flotteur		○		Fonctionnement	Testeur	Mise en marche/Arrêt normale	○	○	○	En cas d'anomalie, remplacer l'interrupteur à flotteur.	20 000																									
Moteur de déflecteur auto		○		Résistance d'isolation et bruit anormal	500V megahertz, vérification auditive	La résistance d'isolation est supérieure ou égale à 1MΩ. Absence de bruit anormal	○	○	○	Si la résistance d'isolation est inférieure ou égale à 1MΩ, remplacer le moteur ou le dispositif de chauffage.																										
Dispositif de chauffage à condensation antigel/anti-rosée		○		Résistance d'isolation et aspect	500V megahertz, vérification visuelle	La résistance d'isolation est supérieure ou égale à 1MΩ. Absence d'anomalie	○	○	○																											
Ventilateur de refroidissement		○	○	Résistance d'isolation et bruit anormal	500V megahertz, vérification auditive	La résistance d'isolation est supérieure ou égale à 1MΩ. Absence de bruit anormal	○	○	○	Remplacer le ventilateur de refroidissement s'il est bloqué.	●																									
Interrupteur (FFB et ELB inclus)		Commutateur électromagnétique	○	○	Fonctionnement et aspect	Vérification visuelle	Absence de déformation	○	○	○	Remplacer les interrupteurs en cas de dysfonctionnement, de déformation ou de décoloration.	●	25 000																							
		Relais de surintens. Relais auxiliaire	○	○	Points de contact		Fonctionnement normal et absence de déformation Absence de déformation et de décoloration	○	○	○		●																								
Dispositif de chauffage du carter du moteur		○	○	Si le dispositif de chauffage du carter du moteur est alimenté ou non pendant l'arrêt du compresseur Résistance d'isolation du dispositif de chauffage du carter du moteur	Testeur 500V megahertz	Le dispositif de chauffage du carter du moteur est alimenté pendant l'arrêt du compresseur et chauffé. La résistance d'isolation est supérieure ou égale à 1MΩ.	○	○	○	Refaire l'installation électrique. Si la résistance d'isolation est inférieure ou égale à 1MΩ, remplacer le dispositif de chauffage du carter du moteur.	●		8 ans																				Consommables			
Fusible		○	○	Aspect	Vérification visuelle	Absence de déformation et de décoloration	○	○	○	Si le fusible a sauté, le remplacer.	●		10 ans																					Consommables		
Composants électroniques	Armoire de commande (inverter inclus)		○	○	Résistance d'isolation du circuit Poussière de la carte électronique Bornes et connecteurs	500V megahertz Vérification visuelle Tournevis, vérification visuelle	La résistance d'isolation est supérieure ou égale à 1MΩ. Absence d'accumulation de poussière Tous les connecteurs sont correctement branchés.	○	○	○	En cas d'altération par une grande quantité de poussière, nettoyer à l'aide d'une brosse. Remplacer la carte électronique en cas de dysfonctionnement. Resserrer les bornes et rebrancher les connecteurs. Remplacer la carte électronique en cas de fuite de liquide. En cas de fuite de liquide, remplacer le condensateur électrolytique.	●	Avant refroidissement	25 000																						
	Condensateur électrolytique				Aspect du condensateur électrolytique	Vérification visuelle	Absence de fuite de liquide et de déformation																													
	Condensateur de lissage		○	○	Capacité et résistance d'isolation	Mesureur de l'électricité statique, 500V megahertz	Valeur spécifiée atteinte ou dépassée				Remplacer le condensateur régulièrement.			10 ans																		Consommables				
	Boîtier de composants électriques (carte électronique incluse)		○	○	Résistance d'isolation du circuit et aspect du condensateur Bornes et connecteurs Mode autodiagnostic et aspect	500V megahertz Vérification visuelle Vérification visuelle	La résistance d'isolation est supérieure ou égale à 1MΩ. Tous les connecteurs sont correctement branchés. Aucun message d'erreur n'apparaît.	○	○	○	Remplacer la carte électronique en cas de dysfonctionnement. Resserrer les bornes et rebrancher les connecteurs. Remplacer la carte électronique en cas de fuite de liquide.	●		25 000																						
	Capteur de pression, thermistor		○	○	État ouvert, court-circuit et aspect	Testeur, vérification visuelle	Conforme à la valeur spécifiée et absence de décoloration	○	○	○	Si le fil est débranché ou en cas de court-circuit, remplacer le capteur de pression ou le thermistor.	●		5 ans																						
	Interrupteur d'alimentation SW		○	○	Tension de sortie	Testeur	Dans la gamme des tensions de sortie spécifiée	○	○	○	Remplacer le SW si la tension est anormale.	●		10 ans																						
	Composants électromécaniques	Filtre		○		Saletés ou déchirure	Vérification visuelle	Possibilité de voir à travers le matériau filtrant. Absence de déchirure et de déformation	○	○	○	Laver le filtre à l'eau s'il est sale. Remplacer le filtre s'il est déchiré.	●	●	Hebdomadaire		5 ans																			
Carter de ventilateur		○	○	Vibration et équilibre Accumulation de poussières et aspect	Vérification visuelle Vérification visuelle	Absence de vibration anormale Absence de rouille et de déformation	○	○	○	Remplacer le ventilateur en cas de vibration anormale ou de balourd. En cas d'altération par une grande quantité de poussière, nettoyer à l'aide d'une brosse ou laver le ventilateur à l'eau.	●	Avant refroidissement	Extérieure Intérieure		10 ans 13 ans																					
Grille d'entrée/sortie d'air		○	○	Saletés ou détérioration Fonctionnement du déflecteur de grille de sortie d'air	Vérification visuelle	Absence de détérioration et de déformation	○	○	○	Réparer ou remplacer la grille d'entrée/sortie d'air en cas de déformation ou de détérioration. Remplacer le roulement ou le moteur en cas de dysfonctionnement.	●		8 ans 5 ans																							
Courroie de ventilateur		○	○	Si l'usure ou la détérioration est vérifiée régulièrement	Vérification visuelle et auditive	Absence d'usure finale et de bruit anormal			○	Remplacer les pièces régulièrement.	●		5 000																			Consommables				
Roulement de moteur		○	○	Si le plein d'huile est refait régulièrement	Vérification auditive	Absence de bruit anormal			○	Remplacer les pièces régulièrement.	●		15 000																			Consommables				
Pièces structurelles		Pompe de vidange		○		Colmatage et flux d'évacuation Revêtement écaillé	Vérification visuelle	Absence de colmatage du drain Absence de rouille et de déformation	○	○	○	Nettoyer la pompe de vidange et vérifier l'inclinaison. Peindre la surface. Remplacer le bac de récupération si nécessaire.	●		●	Avant refroidissement		8 ans																	Pièces à nettoyer	
	Élément décoratif (élément de design)		○	○	Saletés et détérioration	Vérification visuelle	Absence de saleté, de détérioration et de déformation	○	○	○	Laver la tôle avec un détergent neutre et peindre la surface.	●																								
	Châssis, plaque inférieure		○	○	Rouille et matériau isolant Revêtement écaillé	Vérification visuelle	Absence de rouille et de détérioration de l'isolation	○	○	○	Réparer le châssis ou la plaque inférieure si le matériau isolant est déchiré. Peindre la surface.	●																								
	Tôle de protection		○		Revêtement écaillé	Vérification visuelle	Absence de rouille	○	○	○	Peindre la surface.	●																								
	Caoutchouc anti-vibration		○	○	Érosion ou durcissement du caoutchouc	Vérification visuelle et auditive	La fonction antivibratoire fonctionne correctement.	○	○	○	Remplacer le caoutchouc anti-vibration en cas d'usure ou de durcissement de ce dernier.	●					10 ans																			
	Pièces en option	Interrupteur de télécommande		○		Maniabilité	Vérification visuelle	Le dispositif d'affichage obéit à l'ordre d'actionnement.	○	○	○	Remplacer l'interrupteur de la télécommande si le dispositif d'affichage n'obéit pas à l'ordre d'actionnement ou si l'indication affichée est incorrecte.	●	Avant refroidissement			25 000																			
Filtre absolu		○		Absence de colmatage Aspect	Vérification visuelle	Absence de colmatage massif sur une courte période Absence de déformation et de détérioration	○	○	○	Remplacer le filtre s'il est colmaté. Remplacer le filtre régulièrement.	●		1 an																			Consommables				
Humidificateur par évaporation naturelle		○		Hydrophobicité, alimentation en eau et calcaire Poussière ou saletés sur le réservoir d'eau Résistance d'isolation et bruit anormal Si le nettoyage est effectué régulièrement	Vérification visuelle 500V megahertz	Les critères de jugement varient en fonction du fabricant. La résistance d'isolation est supérieure ou égale à 1MΩ. Absence de bruit anormal	○	○	○	Remplacer l'humidificateur en cas de détérioration due à l'hydrophobicité.	●	Avant refroidissement		3 ans																						
Humidificateur à vapeur		○		Condition d'humidification et apport d'humidité Buse Calcaire et résistance d'isolation	Vérification visuelle 500V megahertz	L'humidité générée est conforme aux spécifications. La résistance d'isolation est supérieure ou égale à 1MΩ.	○	○	○	Vérifier la pression de vapeur. Nettoyer la buse en cas de colmatage.	●			5 ans																	Pièces à nettoyer					
Chauffage électrique		○		Élément générateur de chaleur et détérioration occasionnée au dispositif de sécurité Matériau isolant	Vérification visuelle 500V megahertz	Absence de détérioration et de déformation La résistance d'isolation est supérieure ou égale à 1MΩ.	○	○	○	Remplacer le dispositif de chauffage en cas de détérioration ou de déformation de ce dernier.	●		8 ans																							
Dépoussiéreur électrique		○		Matériau isolant Saletés sur l'élément ionisant, l'élément dépoussiéreur et l'élément isolant	500V megahertz Vérification visuelle	La résistance d'isolation est supérieure ou égale à 1MΩ. Absence d'accumulation de poussière, de détérioration et de déformation	○	○	○	Laver le dépoussiéreur si le fil de décharge est débranché.	●	Avant refroidissement		8 ans																	Pièces à nettoyer					

## Instructions de Maintenance/Inspection

Ces instructions reflètent les idées fondamentales établies pour une utilisation des climatiseurs monobloc aussi durable et confortable que possible, d'après l'activité du « Groupe de Travail sur l'Inspection et la maintenance/technique des climatiseurs monobloc », affilié au Comité des Climatiseurs monobloc (Package Air-conditioner Committee) de la Fédération Professionnelle de l'Industrie du Froid et de la Climatisation au Japon (JRAIA : Japan Refrigeration and Air-Conditioning Industry Association).

La suite de ce document offre plusieurs définitions de la durée de vie et indique les éléments qui influencent la durée de vie des climatiseurs monobloc.

## Définition de la durée de vie

La durée de vie désigne la durée induite par chacun des critères de durabilité et le temps écoulé entre le début d'utilisation de l'équipement et le moment où le produit devient inutilisable. Le tableau suivant décrit l'ensemble des définitions.

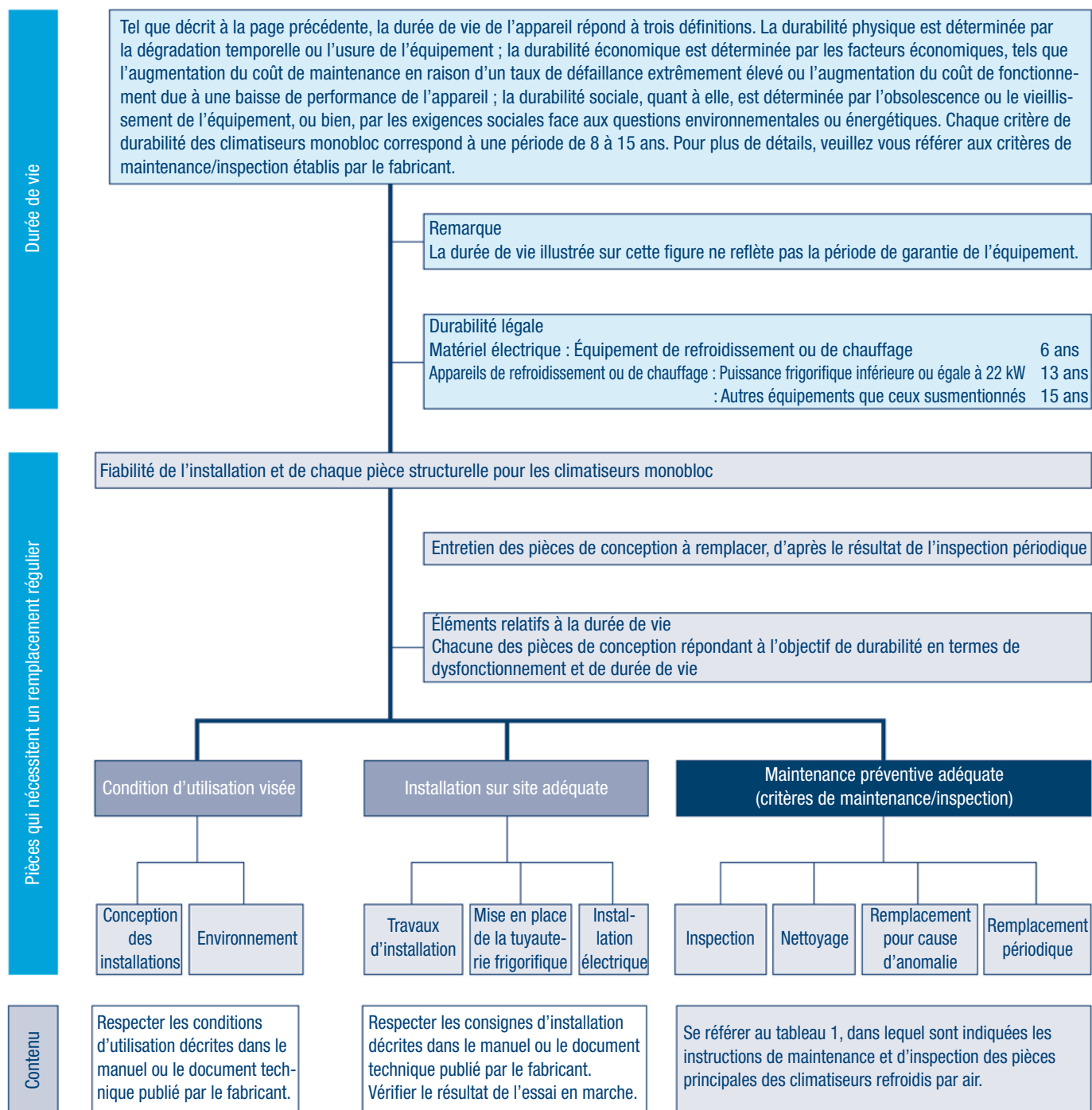
Tableau 2 - Critères de durabilité

Durabilité	Description
Physique	Elle concerne les équipements ou les pièces non réparables ; elle est déterminée par la dégradation temporelle ou l'usure et par la durée de maintien à l'état d'aptitude au fonctionnement, sans dégradation majeure préjudiciable à l'utilisation de l'appareil en termes de fonctionnalité ou de performance.
Économique	Elle concerne les équipements réparables ; elle est déterminée par les facteurs économiques et par le temps écoulé avant l'arrivée de problèmes économiques, tels que l'augmentation du coût de maintenance en raison du taux extrêmement élevé des dysfonctionnements ou l'augmentation du coût de fonctionnement due à une baisse de performance.
Sociale	Le laps de temps écoulé avant que l'utilisation de l'équipement s'avère désavantageuse ou difficile à poursuivre en raison de l'obsolescence des fonctions, de la performance ou de l'aspect de l'appareil après la diffusion de nouveaux équipements, l'évolution du contexte en termes d'utilisation de l'énergie, ou la modification des exigences sociales face à la pollution.
Légale	Une ordonnance ministérielle précise la durée d'amortissement fixe de l'actif immobilisé.

## Durée de vie des climatiseurs monobloc

Afin de garantir l'espérance de vie des climatiseurs monobloc, les éléments relatifs à leur durée de vie indiqués ci-dessous doivent être strictement respectés.

Figure 5 - Durée de vie et éléments afférents



### Remarque

- 1) Si les conditions d'utilisation spécifiées par le fabricant ne sont pas respectées, la fiabilité et la durée de vie de l'équipement seront moindres.
- 2) Sauf indication contraire, les climatiseurs monobloc ne peuvent être utilisés avant la finalisation de l'installation, de la mise en place de la tuyauterie frigorifique et de l'installation électrique.

L'installation sur site a une influence sur l'apparition des dysfonctionnements dans le temps ou sur la durée de vie de l'appareil. Les critères relatifs aux travaux d'installation spécifiés par le fabricant doivent être respectés à la lettre.

## Vie du contrat pendant la période de garantie (réparation gratuite)

Elle figure au contrat selon les termes inscrits sur le bon de garantie fourni avec l'appareil.