

OUTILS DE FORMATION : PRÉPARER LES PETITES ENTREPRISES À ABANDONNER LES CFC DANS LES DOMAINES DE LA RÉFRIGÉRATION ET DE LA CLIMATISATION

*Guide pour les UNO et Intermédiaires dans les
Pays en Voie de Développement*



Copyright © Programme des Nations Unies pour l'environnement, 2005

A condition d'en mentionner la source, la présente publication peut être reproduite intégralement ou en partie sous quelque forme que ce soit à des fins pédagogiques ou non lucratives sans autorisation spéciale du détenteur du copyright.

Le Programme des Nations Unies pour l'environnement souhaiterait recevoir un exemplaire de toute publication produite à partir des informations contenues dans le présent document.

L'usage de la présente publication pour la vente ou toute autre initiative commerciale quelle qu'elle soit est interdite sans l'autorisation préalable écrite du Programme des Nations Unies pour l'environnement.

Avertissement

Les termes utilisés et la présentation du matériel contenu dans la présente publication ne sont en aucune façon l'expression d'une opinion quelconque par le Programme des Nations Unies pour l'environnement à propos de la situation légale d'un pays, d'un territoire, d'une ville ou de son administration ou de la délimitation de ses frontières ou de ses limites. De plus, les opinions exprimées ne représentent pas nécessairement la décision ou la politique officielle du Programme des Nations Unies pour l'environnement, de même que la mention de marques ou de méthodes commerciales ne constitue une recommandation.

ISBN : 92-807-2602-1

OUTILS DE FORMATION:

**PRÉPARER LES PETITES
ENTREPRISES À
ABANDONNER LES CFC
DANS LES DOMAINES DE LA
RÉFRIGÉRATION ET DE LA
CLIMATISATION**

**Guide pour les UNO et Intermédiaires dans les
Pays en Voie de Développement**

Programme des Nations Unies pour l'environnement

Division Technologie, Industrie et Economie

2005

Remerciements

Le présent document a été produit par le Programme d'Action Ozone de la Division Technologie, Industrie et Économie du PNUE (DTIE - PNUE) comme faisant partie du programme de travail du PNUE selon le Fonds multilatéral de la mise en application du Protocole de Montréal.

Le projet a été géré par:

Mme. Monique Barbut, *Directeur*
M. Rajendra M. Shende, *Chef, Branche ActionOzone*
M. James S. Curlin, *Responsable de l'Information, Programme ActionOzone*

Le document a été préparé et écrit par :

Mme. Elizabeth Martin Perera, ICF Consulting, États-Unis
M. David Hathaway, ICF Consulting, États-Unis
M. R. Gopichandran, Centre pour l'Éducation sur l'Environnement, Inde
M. Mark Wagner, ICF Consulting, États-Unis

La révision de qualité a été fournie par :

M. Yerzhan Aisabayev, *Officier de Programme – Plans institutionnels de renforcement pour la gestion du réfrigérant, Programme Action Ozone*
M. Atul Bagai, *Coordinateur régional (Constitutions de réseaux), Programme d'assistance pour la conformité de réseau en Asie du Sud, Programme Action Ozone, PNUE*
M. Yamar Guisse, *Officier de Programme – Mise en application du plan de gestion du réfrigérant, Bureau régional Afrique du PNUE*
M. Shaofeng Hu, *Officier de Programme - Mise en application du plan de gestion du réfrigérant, Bureau régional pour l'Asie et le Pacifique du PNUE*
M. Gary McNeil, *USEPA, Directeur du Projet régional de la climatisation mobile de l'EPA*
M. Marco A. Pinzon, *Officier de Programme - Mise en application du plan de gestion du réfrigérant, Bureau régional pour l'Amérique latine et les Caraïbes du PNUE*
M. Suresh Raj, *Responsable de construction de capacité, Programme d'Action Ozone*
M. Ayman El-Talouny, *Officier de Programme - Mise en application du plan de gestion du réfrigérant, Bureau régional pour l'Asie de l'ouest du PNUE*

Des contributions importantes ont été faites par :

La société IT Power India Pvt Ltd, l'Organisation régionale de gestion de formation pour le Plan national de suppression progressive de la consommation de CFC (NCCoPP) et le Partenaire national du PNUE

La préparation du présent document a impliqué des contributions d'une gamme importante d'organisations et d'individus. Ce document n'aurait pas pu être préparé sans leurs apports. Le PNUE et la société ICF souhaitent remercier tous les participants et leurs employés qui ont aidé à réaliser le présent document.

À propos de ce document

Le besoin d'aider les petites entreprises

La majorité des projets achevés de suppression échelonnée des substances qui appauvrissent la couche d'ozone (SAO) se sont concentrés sur les entreprises qui étaient importantes et faciles à réglementer. La plupart des SAO restantes sont consommées essentiellement par les petites et moyennes entreprises (PME) et/ou les utilisateurs persistants dans l'industrie de la réfrigération et de la climatisation. La définition des PME varie considérablement entre les institutions et les pays et est devenue un terme qui vise en général les petites entreprises. Pour les besoins de ce kit, PME désigne une petite ou micro entreprise, traditionnellement entre un à vingt employés. Bien que chaque PME utilise de petites quantités de SAO comparées aux plus grandes entreprises, ces petites entreprises sont importantes en nombre. Par conséquent le total de SAO consommé est considérable. Ne pas s'occuper de ces entreprises et des utilisateurs persistants pourrait résulter en l'augmentation de la consommation et de risques qui saperaient le progrès fait dans les entreprises plus importantes. Les PME continuent d'être un défi majeur selon le Protocole de Montréal, et la conformité au traité ne peut être assurée que si l'on s'occupe des PME. De plus, les PME jouent un rôle essentiel dans les économies du monde en voie de développement. Ces entreprises ont besoin de soutien afin de réussir la transition des SAO aux alternatives ne contenant pas de SAO.

Objectif de ce Kit

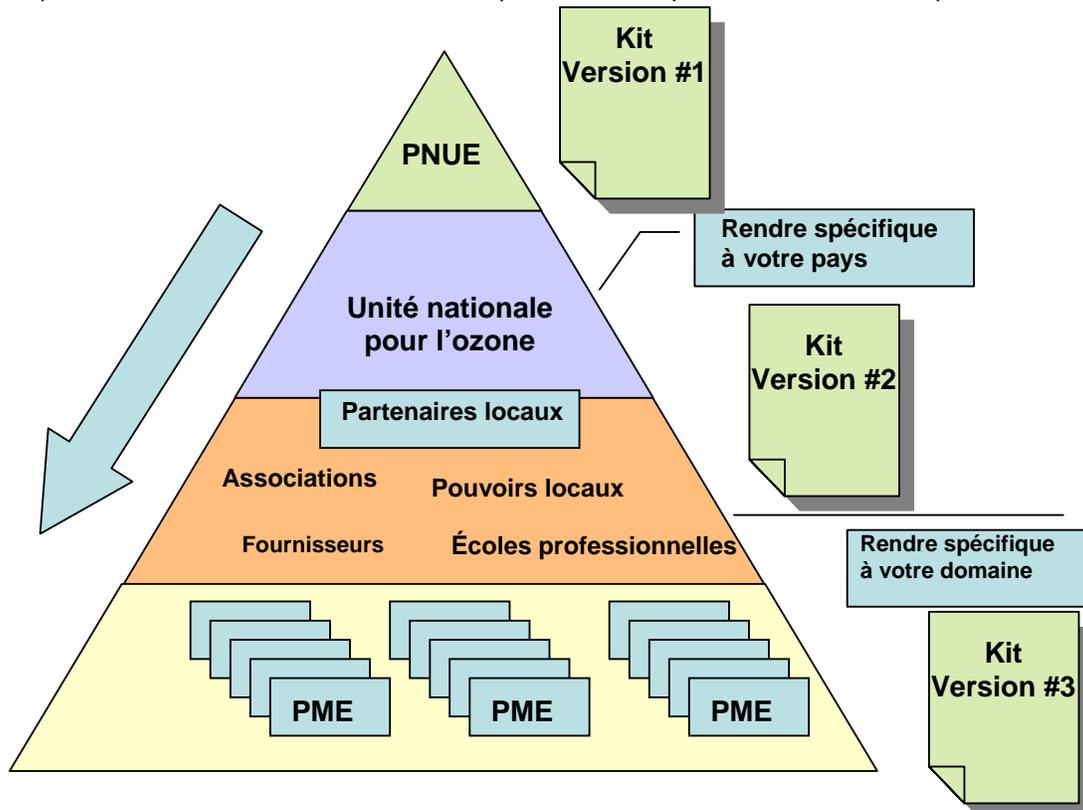
Ces documentations visent à être employées pour atteindre les PME qui ne sont pas accessibles par des méthodes/cours ordinaires de formation. Elles sont conçues pour aider l'Unité nationale pour l'ozone (UNO) à attirer les PME qui autrement ne participeraient pas à la suppression progressive et à leur donner des messages clés et des conseils pour les aider à éviter des difficultés de suppression progressive. La cible des PME comprend celles qui fonctionnent officieusement et qui n'auraient pas forcément droit, ou ne seraient pas forcément intéressées ou capable de participer à une formation professionnelle. Ce kit est un hybride entre des documentations d'assistance et des documentations d'éducation et fournit aux PME une introduction de base sur : 1) ce qu'est le Protocole de Montréal et sur ce que signifie la suppression progressive des SAO dans leur pays, 2) ce que signifie la suppression progressive pour leurs affaires, et, 3) les mesures qu'elles peuvent prendre (par ex., améliorer les pratiques de services ou remplacer les équipements). Ce kit **ne** fournit **pas** une formation professionnelle ou **ne** prend **pas** la place d'une formation professionnelle pour les bonnes pratiques dans la réfrigération et la climatisation selon le Fonds multilatéral.

La documentation de bonne pratique comprise dans le présent document est basée sur des sources existantes spécialisées (manuels du PNUE, expérience de mise en application des auteurs, contributions des membres de l'équipe de révision de qualité, etc.). HIDECOR, un programme de formation sur la réfrigération et la climatisation qui travaille essentiellement avec les PME en Inde a aussi fourni une contribution importante au Kit, y compris de la documentation de formation et des conseils sur le contenu et la présentation. Un bon usage en réfrigération et en climatisation vise à réduire les émissions de réfrigérants réduisant l'ozone, au cours de l'usage, de l'entretien, de l'installation, de la mise en service, ou de la mise hors service des systèmes de réfrigération et de climatisation.

Conseils pour l'UNO : Comment utiliser ce Kit

Ce kit est conçu pour compléter des formations traditionnelles actuellement en place dans votre pays. La documentation constitue un système d'alerte avancée pour faire comprendre au sein des PME les implications de la suppression progressive des SAO pour leurs affaires/leurs moyens d'existence et pour leur indiquer des sources d'assistance supplémentaire. L'accent de la documentation est mis spécialement sur la réfrigération et sur la climatisation, du fait que cela représente la part la plus grande de la consommation de SAO dans les pays en voie de développement et donne la possibilité la plus importante de soutenir les objectifs du Protocole de Montréal. Ce kit est conçu pour être adapté par les UNO et ensuite distribué aux partenaires locaux ou intermédiaires qui peuvent comprendre : des fournisseurs, des écoles à orientation professionnelle, des associations de l'industrie, et des agences de développement d'affaires pour les pouvoirs locaux. Veuillez lire attentivement les conseils fournis par l'UNO (pages 1 à 11) et vous familiariser avec le reste de la publication. Veuillez aussi examiner le meilleur moyen d'intégrer cette documentation dans les activités ou les projets existants de suppression progressive de SAO impliquant les PME.

Il vous sera demandé de modifier un petit nombre de pages pour ajouter des informations clés se rapportant à la suppression progressive des SAO dans votre pays. Il vous sera aussi demandé d'identifier des intermédiaires PME et de les contacter pour déterminer s'ils sont intéressés à rencontrer des PME dans leurs zones locales. Vous enverrez alors la documentation imprimée ou électronique modifiée aux intermédiaires PME intéressés utilisant une version modifiée de la lettre de couverture fournie à la page 14. Enfin, veuillez contacter le partenaire local après qu'il ait tenu une session de formation pour les PME pour en connaître l'impact.

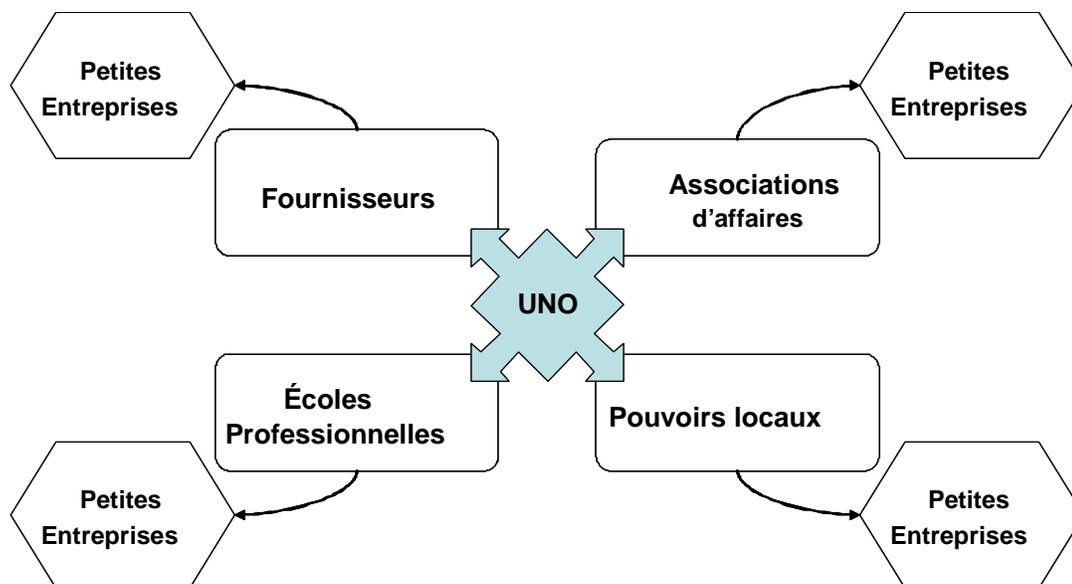


Conseils pour l'UNO : Utiliser les partenaires locaux pour diffuser le Kit

Ce kit est conçu pour diffusion aux intermédiaires qui formeront ensuite les techniciens de petites entreprises qui travaillent avec les CFC dans le secteur de la réfrigération et de la climatisation. Les intermédiaires locaux sont mieux équipés pour avoir des affinités et communiquer avec les petites entreprises car ils vivent et travaillent avec elles dans leur communauté. Parce que les intermédiaires dialoguent avec les petites entreprises au jour le jour, ils savent comment les retrouver et ce qui est important pour eux. Par conséquent, les intermédiaires locaux peuvent agir en tant que conseiller expert pour la communauté des petites entreprises. Ces intermédiaires peuvent être :

- des fournisseurs (produits chimiques ou équipements),
- des écoles professionnelles,
- des associations d'affaires ou industrielles,
- des agences de développement d'affaires des pouvoirs locaux
- des Rotary clubs
- etc.

Par l'intermédiaire de ces partenaires locaux, vous serez à même d'atteindre plus de petites entreprises que si vous agissiez seul.



Conseils pour l'UNO : **Trouver un champion local**

Une des meilleures façons d'aider les partenaires locaux à attirer les PME, est de les aider à trouver un champion local dans la bonne pratique en réfrigération et en climatisation.

Un technicien enthousiaste de la réfrigération ou de la climatisation, par ex., un qui a été formé selon le projet de formation du Fonds multilatéral, peut être un contact important pour un intermédiaire local travaillant avec les PME. Les UNO devraient pouvoir avoir accès à une liste de tous les techniciens de la réfrigération et de la climatisation qui ont été formés de cette façon et devraient pouvoir fournir des noms suggérés aux partenaires locaux comme « leaders » potentiels. Il sera demandé à ce champion local de parler de problèmes techniques à une réunion et de servir en tant que contact expert local pour les PME ayant besoin de conseils techniques. De plus, il pourrait être aussi demandé à un expert local de réviser les documents techniques présentés aux PME afin de vérifier leur à-propos.



N° 1 en réf. & clim.

Conseils pour l'UNO : Expliquer les avantages aux partenaires locaux

Renforcer leurs liens avec les petites entreprises peut être avantageux pour les intermédiaires de plusieurs façons :

- Les intermédiaires locaux peuvent renforcer leurs réseaux et leurs marchés locaux.
- Les fournisseurs peuvent améliorer les relations clientèles et gouvernementales et obtenir une publicité gratuite.
- Les fournisseurs peuvent aussi gagner de nouveaux clients en expliquant les avantages des nouveaux produits chimiques et des équipements.
- Les écoles professionnelles peuvent attirer de nouveaux étudiants et encourager les techniciens à recevoir une formation supplémentaire.
- Les agences de développement d'affaires des pouvoirs locaux peuvent créer des contacts et développer leurs réseaux d'affaires.
- Les associations industrielles peuvent avoir l'occasion d'élargir le nombre de leurs membres et de susciter un soutien et un intérêt plus large dans l'industrie.
- Le soutien pour la conformité de votre pays avec les obligations internationales selon le Protocole de Montréal.
- Une image publique positive en aidant les PME et en protégeant l'environnement.

Conseils pour l'UNO : Travailler avec les petites entreprises

Choses dont il faut se souvenir :

Un nombre d'obstacles a été identifié et plusieurs leçons ont été tirées de ces projets où il fallait travailler avec de petites entreprises par le passé. Les techniciens dans les petites entreprises, surtout ceux du secteur officieux, sont très difficiles à atteindre. Ces petites entreprises se trouvent souvent en dehors de l'industrie principale et sont par conséquent difficiles à identifier et à motiver pour participer aux formations ou à d'autres types d'ateliers de travail.

Les obstacles pour atteindre les petites entreprises et pour fournir la formation de gestion SAO incluent :

- Force de travail sous-éduquée et insuffisamment qualifiée
- Peur de la réglementation du gouvernement
- Secteur officieux large et varié
- Manque d'informations et de formation concernant les questions sur l'ozone
- Petites entreprises géographiquement dispersées

Leçons tirées :

Ce qui suit est une liste de leçons tirées de divers projets impliquant de petites entreprises et la suppression progressive des SAO :

- L'importance des communications et de la publicité, à la fois faire passer le message et pour mettre en valeur la crédibilité de l'intermédiaire
- Les mesures incitatives pour la participation au projet devraient être exprimés clairement
- Le soutien local au projet est essentiel
- Avoir le coût de la formation partagé entre les petites entreprises à un niveau modéré promeut l'engagement parmi les entreprises, mais n'interdit pas la participation
- La formation devrait être extrêmement courte du fait que les petites entreprises ne peuvent pas se permettre de fermer leurs magasins ou de perdre un (ou plus) de leurs techniciens pour une longue période
- Le rassemblement de données au niveau des PME devrait être aussi minimal que possible, s'il se produit
- On devrait se fier aux réseaux locaux pour atteindre de nombreuses petites entreprises

Les motivations pour la participation des petites entreprises comprennent :

- Des économies, par le biais de la réduction de l'emploi des SAO, par l'intermédiaire de pratiques améliorées pour assurer l'entretien et par le recyclage et la réutilisation des SAO
- La capacité de supporter l'augmentation des coûts des SAO
- L'obtention de formation de technicien à faible coût et de haute qualité
- Des remarques positives de clients conscients de la question se rapportant à la couche d'ozone

Conseils pour l'UNO : Comment personnaliser le kit pour votre pays

Les documentations incluses dans ce kit ont été développées de telle manière qu'elles peuvent être facilement adaptées par les UNO pour inclure des informations et des contacts spécifiques au pays. Ce processus de personnalisation est conçu pour être très facile à mettre en oeuvre : la liste de vérification suivante indique chacune des feuilles que vous avez besoin de modifier en ajoutant des informations. Tout ce qui est entre parenthèses ([x]) devrait être personnalisé. Veuillez cocher chaque feuille au fur et à mesure que vous les personnaliser :

1) La feuille d'opérations de pays individuel (Page 12)

Cette feuille devrait être adaptée avec les informations sur la suppression progressive des CFC dans votre pays. Cette page est utile car elle donne des informations pertinentes dans un format clair et compréhensif pour ces entreprises qui seront touchées par la suppression progressive des CFC dans votre pays.

2) L'assistance dans le pays pour la suppression progressive des CFC dans les PME (Page 13)

Cela sera une ressource importante pour les petites entreprises dans votre pays et devrait inclure des informations sur l'assistance générale des petites entreprises ainsi que sur l'assistance de suppression progressive.

3) La lettre de couverture pour les intermédiaires (Page 14)

Veuillez adapter la lettre de couverture d'avant-projet prévue pour vous.

Une fois que ces informations sont comprises avec la section suivante pour les intermédiaires, votre kit sera personnalisé, et sera prêt à être utilisé par les intermédiaires locaux pour atteindre les PME. Cependant, les documentations dans cet ensemble de mesures sont conçues pour servir de modèles pour aider les UNO à assister les PME et leur faire prendre conscience de la manière la plus efficace possible, basées sur les conditions locales, et les UNO devraient se sentir libre de modifier ou d'ajouter toute information supplémentaire qu'elles jugent nécessaires.

Remarque : *Personnaliser les pages suivantes avec les informations demandées pour parution avec les documentations données au partenaire local.*

Conseils pour l'UNO : Feuille d'opérations de pays individuel

[Remarque à l'UNO : Veuillez personnaliser ce formulaire et l'inclure avec les documentations pour le partenaire local.]

En [ANNÉE], [PAYS] a signé le Protocole de Montréal qui présente les conseils pour la suppression progressive de la production et de la consommation des CFC. Basé sur cet accord, [PAYS] doit arrêter la production et la consommation des CFC dans tous les secteurs en [ANNÉE].

A. Politique nationale en cours et réglementation

1. En [ANNÉE], [PAYS] consommait approximativement [NOMBRE] de tonnes de CFC dans le secteur de la réfrigération et de la climatisation sur [NOMBRE] de tonnes au total de CFC.
2. La date finale de suppression progressive de CFC est _____.
3. Un résumé de la réglementation appropriée en cours est comme suit.
4. Les ressources nationales et locales existantes incluent [Remarque à l'UNO : cette liste de ressources pourrait inclure les associations de commerce, les écoles techniques, ou les agences de mise en oeuvre avec des programmes dans votre pays] :

B. L'avenir des CFC dans votre pays

1. Quantité de CFC disponible annuellement jusqu'à la suppression progressive :
2. À l'avenir, la nouvelle réglementation peut inclure :

C. Effets potentiels sur votre entreprise :

1. Augmentations éventuelles de coût
2. Perte de clients

Conseils pour l'UNO :
Assistance dans le pays pour la suppression progressive des CFC dans les PME

[Feuille d'opérations d'assistance dans le pays à personnaliser par l'UNO]

Cette feuille d'opérations devrait inclure une liste de sources locales et nationales d'assistance pour les PME. Elle devrait aussi inclure une liste des organisations qui ont des techniciens formés dans votre zone et des programmes existants.

Conseils pour l'UNO : Introduction

[Remarque à l'UNO : Veuillez personnaliser cette lettre et l'inclure avec les documentations pour le partenaire local.]

[INSÉRER À CET ENDROIT LE LOGO DE L'UNO OU DU GOUVERNEMENT
COMPÉTENT]

Madame, Monsieur [NOM DE CONTACT POUR L'ENTREPRISE] :

Notre gouvernement adhère au Protocole de Montréal sur les substances qui appauvrissent la couche d'ozone, un traité global qui contrôle et élimine la production et la consommation des substances appauvrissant l'ozone, comme les CFC, conformément à un calendrier strict. En [DATE DE LA SUPPRESSION PROGRESSIVE], ces substances appauvrissant l'ozone, qui incluent de nombreux types de réfrigérants, seront [INSÉRER LA LANGUE APPROPRIÉE] dans votre pays. La plupart des grandes entreprises dans votre pays ont déjà effectuées la transition à des substances n'appauvrissant pas l'ozone. Toutefois, de nombreuses petites et moyennes entreprises (PME) ont été distancées et par conséquent ont besoin d'assistance pour faire cette transition pour s'écarter des substances appauvrissant l'ozone.

Votre organisation a été choisie pour aider de petites et moyennes entreprises dans le secteur de la réfrigération et de la climatisation dans votre zone pour réduire et idéalement éliminer leur emploi de substances d'appauvrissement en ozone. Les documentations dans ce kit constituent une alerte avancée pour aider les petites entreprises à comprendre les implications de la suppression progressive de substances appauvrissant l'ozone pour leurs affaires et leur gagne-pain et pour leur indiquer des sources d'assistance supplémentaires. Ce kit est conçu pour accompagner des formations officielles sur les bonnes pratiques disponibles actuellement dans votre pays dans le domaine de la réfrigération et de la climatisation. Les informations sur ces formations soutenues sont disponibles sur demande supplémentaire.

Les documentations dans ce kit ont été produites par le Programme des Nations Unies pour l'Environnement (PNUE) comme faisant partie de son programme de travail selon le Fonds multilatéral pour la mise en application du Protocole de Montréal. Par un partenariat entre le [NOM DU MINISTÈRE] et le Programme Action Ozone du PNUE-DTIE, ces documentations ont été adaptées pour leur emploi en/au [NOM DE VOTRE PAYS]. Les informations présentées aux techniciens provenant de ce kit peuvent être adaptées pour correspondre à la connaissance des PME afin que les informations ne soient pas répétitives ou trop avancées pour être facilement comprises. Cela devrait être effectué à la discrétion du partenaire local impliqué.

Votre participation est hautement appréciée !

Je vous prie d'agréer, Madame, Monsieur [NOM DE CONTACT POUR
L'ENTREPRISE], l'expression de mes sentiments les plus respectueux.

[REPRÉSENTANT DE L'UNO]



**Veillez personnaliser la feuille précédente
avant diffusion aux partenaires locaux choisis
et
réinsérer les documentations personnalisées
dans la section suivante.**

Conseils pour les partenaires locaux : Introduction

[PLACE DU TITULAIRE POUR PERSONNALISER LA LETTRE AU PARTENAIRE LOCAL]

[INSÉRER À CET ENDROIT LE LOGO DE L'UNO OU DU GOUVERNEMENT
COMPÉTENT]

Madame, Monsieur [NOM DE CONTACT POUR L'ENTREPRISE]:

Notre gouvernement adhère au Protocole de Montréal sur les substances qui appauvrissent la couche d'ozone, un traité global qui contrôle et élimine la production et la consommation des substances d'appauvrissement en ozone, comme les CFC, conformément à un calendrier strict. En [DATE DE LA SUPPRESSION PROGRESSIVE], ces substances appauvrissant l'ozone, qui incluent de nombreux types de réfrigérants, seront [INSÉRER LA LANGUE APPROPRIÉE] dans votre pays. La plupart des grandes entreprises dans votre pays ont déjà effectuées la transition à des substances n'appauvrissant pas l'ozone. Toutefois, de nombreuses petites et moyennes entreprises (PME) ont été distancées et par conséquent ont besoin d'assistance pour faire cette transition pour s'écarter des substances appauvrissant l'ozone.

Votre organisation a été choisie pour aider de petites et moyennes entreprises dans le secteur de la réfrigération et de la climatisation dans votre zone pour réduire et idéalement éliminer leur emploi de substances appauvrissant l'ozone. Les documentations dans ce kit constituent une alerte avancée pour aider les petites entreprises à comprendre les implications de la suppression progressive de substances d'appauvrissement en ozone pour leurs affaires et leur gagne-pain et pour leur indiquer des sources d'assistance supplémentaires. Ce kit est conçu pour accompagner des formations officielles sur les bonnes pratiques disponibles actuellement dans votre pays dans le domaine de la réfrigération et de la climatisation. Les informations sur ces formations soutenues sont disponibles sur demande supplémentaire.

Les documentations dans ce kit ont été produites par le Programme des Nations Unies pour l'Environnement (PNUE) comme faisant partie de son programme de travail selon le Fonds multilatéral pour la mise en application du Protocole de Montréal. Par un partenariat entre le [NOM DU MINISTÈRE] et le Programme Action Ozone du PNUE-DTIE, ces documentations ont été adaptées pour leur emploi en/au [NOM DE VOTRE PAYS]. Les informations présentées aux techniciens provenant de ce kit peuvent être adaptées pour correspondre à la connaissance des PME afin que les informations ne soient pas répétitives ou trop avancées pour être facilement comprises. Cela devrait être effectué à la discrétion du partenaire local impliqué.

Votre participation est hautement appréciée !

Je vous prie d'agréer, Madame, Monsieur [NOM DE CONTACT POUR
L'ENTREPRISE], l'expression de mes sentiments les plus respectueux.

[REPRÉSENTANT DE L'UNO]

Conseils pour les partenaires locaux : Abréviations courantes

CFC	Chlorofluorocarbone
GWP	Potentiel de réchauffement global
HC	Hydrocarbure
HCFC	Hydrochlorofluorocarbone
HFC	Hydrofluorocarbure
MAC	Climatisation mobile
UNO	Unité nationale pour l'ozone
PDO	Potentiel d'appauvrissement en ozone
SAO	Substance d'appauvrissement en ozone
R-12	Réfrigérant-12 (CFC-12)
R-143a	Réfrigérant (HFC-134a)
Réf./AC	Réfrigération et Climatisation (Réf. & Clim.)
R&R	Récupération et Recyclage
PNUE	Programme des Nations Unies pour l'Environnement
DTIE-PNUE	Division Technologie, Industrie et Economie du PNUE

Conseils pour les partenaires locaux :

Comment identifier les réfrigérants ?

Alternative aux réfrigérants appauvrissant l'ozone

Les noms employés pour les réfrigérants peuvent souvent être déroutants. Dans les tableaux ci-dessous le préfixe CFC ou HCFC a été employé. Cela est utile car il clarifie à quel type de réfrigérant il est fait référence. Malheureusement, souvent les préfixes ne sont pas employés – ils sont remplacés avec un nom de marque ou le préfixe « R ». D'où CFC 12 peut être aussi R12 ou Arcton® 12 ou Forane® 12. La liste ci-dessous présente les noms de marques les plus courants. Certains de ceux-ci sont utilisés pour différents types de réfrigérants (par ex. Forane® est utilisé pour les CFC, les HCFC et les HFC (hydrofluorocarbures)) alors que les autres sont plus descriptifs (par ex. Klea® n'est utilisé que pour les réfrigérants HFC).

Noms de marque courants

Arcton® Care® Freon® Forane® Genetron®
 Greencool® Isceon® Klea® Solkane® Suva®

Klea = les HFC, Forane = les CFC, les HCFC et les HFC

Substances d'appauvrissement en Ozone

Nom	Nom du réfrigérant
CFC-11	R-11
CFC-12	R-12
CFC-113	R-113
CFC-114	R-114
CFC-115	R-115
CFC-13	R-13
CFC-111	R-111
CFC-112	R-112



Substances de transition d'appauvrissement en Ozone

Nom	Nom du réfrigérant
HCFC-123	R-134a
HCFC-124	R-124
HCFC-141b	R-141b
HCFC-142b	R-142b
HCFC-22	R-22
HCFC-225	R-225

Alternatives

Nom	Nom du réfrigérant
HFC-245fa	R-245fa
HFC-125	R-125
HFC-134a	R-134a
HFC-143a	R-143a
HFC-152a	R-152a
HFC-23	R-23
HFC-32	R-32



Lorsque vous doutez, les réfrigérants courants peuvent être identifiés par :

- Le tampon fourni sur la plaque de données d'unité.
- Détendeur thermostatique pour des réfrigérants spécifiques.
- Pression statique utilisant le diagramme P-T du réfrigérant étant vérifié (voir tableau ci-dessous pour la pression de saturation de quelques réfrigérants courants).

Température ambiante	Réfrigérant	Pression de saturation
30°C	R-12	847.72 kpa ou 108 psig
	R-134a	886.63 kpa ou 114 psig
	HC	107 psig

Conseils pour les partenaires locaux : Pourquoi participer ?

Pourquoi avez-vous été choisi pour aider ? :

Ce programme est conçu pour diffuser des informations importantes et mises à jour, aux petites entreprises travaillant en tant que techniciens de la réfrigération et de la climatisation. Votre société/organisation a été choisie pour participer à ce projet du fait de votre association étroite avec les techniciens de la réfrigération et de la climatisation dans votre zone.

Vous avez aussi la compétence et les contacts nécessaires pour travailler de manière efficace avec les petites sociétés, et vous avez la capacité d'atteindre et de communiquer avec les petites sociétés dans votre zone.

Pourquoi devriez-vous participer ? :

En participant pour aider les petites entreprises dans votre zone, chaque partenaire local peut obtenir des avantages. La liste suivante indique les intermédiaires potentiels et les avantages qu'ils peuvent tirer d'une telle participation.

Les fournisseurs peuvent :

- Améliorer la fidélité des clients existants
- Avoir l'avantage d'une publicité gratuite
- Attirer de nouveaux clients
- Améliorer leurs affaires
- Établir et/ou améliorer des relations avec le gouvernement

Les écoles professionnelles peuvent :

- Attirer de nouveaux étudiants
- Encourager les techniciens à rechercher une formation supplémentaire à leur école
- Tirer partie d'une publicité gratuite pour les étudiants et le public

Les agences de développement d'affaires des pouvoirs locaux peuvent :

- Aider les petites sociétés à éviter un bouleversement économique potentiellement catastrophique en raison d'une restriction éventuelle des CFC
- Aider à introduire de nouvelles technologies dans les entreprises locales
- Renforcer la capacité des entreprises locales dans leur domaine

Les associations d'industrie peuvent :

- Élargir les membres
- Produire plus de soutien et d'intérêt dans l'industrie

À tous les partenaires locaux, la participation peut vous donner l'occasion de développer ou de consolider des relations avec l'UNO et de réaliser une contribution positive aux questions globales de l'environnement.

Conseils pour les partenaires locaux : Qu'est-ce qui est demandé ?

Les ressources principales qu'il vous sera demandé d'offrir sont les suivantes :

- **Vous aurez besoin d'avoir accès à un ordinateur et à une imprimante.**
- **Vous aurez aussi besoin de pouvoir faire des copies.**
- **De plus, vous aurez besoin d'avoir accès à une salle de réunion.**

Les conditions générales de temps pour mener un tel projet sont :

- **La planification de la réunion de départ doit être prévue au moins deux semaines avant la date de la réunion.**
- **Vous ne devriez pas passer plus d'une heure par jour pour organiser cette réunion et entreprendre l'assistance et la publicité.**

Conseils pour les partenaires locaux : Distribution

Distribuer les documentations contenues dans ce kit:

Ce kit contient les documentations qui aideront les responsables et les techniciens de petites entreprises à améliorer leurs affaires et leurs compétences techniques, à économiser de l'argent et à réduire le gaspillage.

Afin d'informer ces entreprises et ces individus qui bénéficieront le plus de ces informations importantes concernant la suppression obligatoire progressive des CFC de votre pays, votre Unité nationale pour l'ozone (UNO) aimerait vous aider à atteindre les petites entreprises dans votre communauté. Les CFC sont largement utilisés par les techniciens de la réfrigération et de la climatisation et ces techniciens ont besoin de soutien pour faire une transition aisée aux autres possibilités que celles des CFC.

La meilleure façon d'établir le contact avec ces petites entreprises dans votre zone est d'organiser une ou plusieurs réunions d'information ou de formation avec des entreprises individuelles ou des groupes d'affaires afin qu'ils prennent conscience de la suppression progressive des CFC. Afin d'augmenter la participation à ces réunions, nous suggérons que le partenaire local entre dans des magasins locaux et parle aux individus. Faire du porte à porte est la meilleure façon d'établir le contact dans les magasins avec les techniciens de la réfrigération et de la climatisation. Ces magasins pourraient être des magasins mobiles de climatisation ou des magasins de réparation de réfrigération. Il est important d'attirer les techniciens ainsi que les propriétaires de ces magasins qui assurent l'entretien. Par conséquent il pourrait s'avérer nécessaire de tenir un atelier de travail dans la journée (lorsque les techniciens sont disponibles) et un atelier de travail le soir (lorsque les propriétaires des magasins sont plus disponibles).

Les documentations suivantes dans ce kit fournissent les informations de base sur la manière dont les techniciens peuvent améliorer leur connaissance technique, réduire les émissions de CFC et accélérer la transition aux alternatives de CFC.

Conseils pour l'UNO : Trouver un champion local

Une des meilleures façons d'aider les partenaires locaux à attirer les PME est de les aider à trouver un champion local dans la bonne pratique de la réfrigération et de la climatisation.

Un technicien enthousiaste de la réfrigération ou de la climatisation, par ex., un qui a été formé selon le projet de formation du Fonds multilatéral, peut être un contact important pour un intermédiaire local travaillant avec les PME. Les UNO devraient pouvoir avoir accès à une liste de tous les techniciens de la réfrigération et de la climatisation qui ont été formés de cette façon et devraient pouvoir fournir des noms suggérés aux partenaires locaux comme « leaders » potentiels. Il sera demandé à ce champion local de parler de problèmes techniques à une réunion et de servir en tant que contact expert local pour les PME ayant besoin de conseils techniques. De plus, il pourrait être aussi demandé à un expert local de réviser les documentations techniques présentées aux PME afin de vérifier leur à-propos.



N° 1 en réf. & clim.

Conseils pour les partenaires locaux : Organiser une réunion

Organiser une réunion :

Si vous choisissez d'organiser une réunion d'information ou de formation, vous devriez suivre ces conseils élémentaires pour réussir. Afin de permettre à toute personne intéressée de participer, la réunion devrait être tenue dans un endroit central, confortable, tels qu'un magasin, qu'une école, qu'un atelier, qu'un bureau ou qu'un centre local de loisirs. La réunion devrait durer environ deux heures et être tenue à un moment qui n'empiétera pas sur le temps professionnel ou en famille. Lorsque vous planifiez cette réunion, il faut garder à l'esprit que de nombreuses petites entreprises ne peuvent pas se permettre de fermer leur magasins ou de perdre leurs techniciens pour plus de quelques heures. De la nourriture devrait être servie pour attirer les participants.

L'essentiel d'une réunion :

- Environ 1 à 2 heures
- Dans un magasin, une école ou un centre de loisirs
- Offrir la restauration

Exemple de l'ordre du jour :

SUJET	INTERVENANT	HEURE
Inscription des participants	Hôte de la réunion	17h00
Remarques d'ouverture	Hôte de la réunion	17h00-17h10
Introduction au projet	Expert technique	17h10-17h15
L'essentiel sur la couche d'ozone	Hôte de la réunion	17h15-17h45
L'essentiel sur la suppression progressive des SAO dans votre pays	Expert technique	17h45-18h00
Améliorer les compétences techniques	Expert technique	18h00-19h00

Conseils pour les partenaires locaux : Publicité

Faire de la publicité pour la réunion

Maintenant que vous avez fait les préparations, vous avez besoin de faire la publicité de cette réunion gratuite d'information ou de formation à toutes les petites entreprises dans votre zone. Pour les exemples de documentations promotionnelles, veuillez vous référer à la fin de cette section.

Les manières efficaces pour annoncer une réunion d'information ou de formation comprennent ce qui suit :

- Distribuer des prospectus dans les centres locaux de loisirs ou mettre sur les tableaux d'affichage des communautés/collèges et des écoles professionnelles
- Annoncer dans les journaux locaux ou les publications commerciales
- Faire du porte à porte pour parler de la réunion aux entreprises locales
- Informer toutes les parties intéressées sur la réunion et leur demander d'en faire courir le bruit
- Contacter les parties intéressées par l'intermédiaire des associations de réfrigération, les fabricants d'équipements de réfrigération, les distributeurs de réfrigérants, les entrepreneurs, et/ou les importateurs et les grossistes des composants de réfrigération et de réfrigérants.
- Préparer un communiqué de presse et appeler les membres de la presse locale compétente pour leur demander leur soutien pour faire la publicité de cet événement
- Vous pouvez aussi faire la publicité lors de réunions communautaires, sur des places de marché, dans des cercles d'affaires, des foires commerciales, à la radio, avec des affiches.

Conseils pour l'UNO : Travailler avec les petites entreprises

Choses dont il faut se souvenir:

Un nombre d'obstacles a été identifié et plusieurs leçons ont été tirées de ces projets où il fallait travailler avec de petites entreprises par le passé. Les techniciens dans les petites entreprises, surtout ceux du secteur officieux, sont très difficiles à atteindre. Ces petites entreprises se trouvent souvent en dehors de l'industrie principale et sont par conséquent difficiles à identifier et à motiver pour participer aux formations ou à d'autres types d'ateliers de travail.

Les obstacles pour atteindre les petites entreprises et pour fournir la formation de gestion SAO incluent :

- Force de travail sous-éduquée et insuffisamment qualifiée
- Peur de la réglementation du gouvernement
- Secteur officieux large et varié
- Manque d'informations et de formation concernant les questions sur l'ozone
- Petites entreprises géographiquement dispersées

Leçons tirées :

Ce qui suit est une liste de leçons tirées de divers projets impliquant de petites entreprises et la suppression progressive des SAO :

- L'importance des communications et de la publicité, à la fois pour faire passer le message et pour mettre en valeur la crédibilité de l'intermédiaire
- Les mesures incitatives pour la participation au projet devraient être exprimés clairement
- Le soutien local au projet est essentiel
- Avoir le coût de la formation partagé entre les petites entreprises à un niveau modéré promeut l'engagement parmi les entreprises, mais n'interdit pas la participation
- La formation devrait être extrêmement courte du fait que les petites entreprises ne peuvent pas se permettre de fermer leurs magasins ou de perdre un (ou plus) de leurs techniciens pour une longue période
- Le rassemblement de données au niveau des PME devrait être aussi minimal que possible, s'il se produit
- On devrait se fier aux réseaux locaux pour atteindre de nombreuses petites entreprises

Les motivations pour la participation des petites entreprises comprennent :

- Des économies, par le biais de la réduction de l'emploi des SAO, par l'intermédiaire de pratiques améliorées pour assurer l'entretien et par le recyclage et la réutilisation des SAO
- La capacité à supporter l'augmentation des coûts des SAO
- L'obtention de formation de technicien à faible coût et de haute qualité
- Des remarques positives de clients conscients de la question se rapportant à la couche d'ozone

Conseils pour les partenaires locaux : Guide des documentations du kit

Il y a une variété de documentations dans ce kit qui peuvent être utilisées pour aider les techniciens de la réfrigération et de la climatisation à réduire leur dépendance vis-à-vis des réfrigérants appauvrissant l'ozone et à se préparer à leur future indisponibilité. Le tableau ci-dessous présente une description des diverses documentations disponibles pour la distribution. Selon les entreprises et les techniciens ciblés, une sélection de documentations peut être choisie pour distribution, en utilisant la colonne « Comment l'utiliser » comme guide.

Nom du document	Comment l'utiliser
Stratégie promotionnelle pour la réunion des PME	Ces documentations peuvent être utilisées pour faire la publicité de votre réunion et vous aideront à établir votre crédibilité en tant que source d'information fiable.
<ul style="list-style-type: none"> • Prospectus de publicité 	Les prospectus devraient être mis dans des endroits où ils seront facilement visibles pour les techniciens et les patrons de PME, surtout dans des magasins qui fournissent des CFC et des équipements se rattachant à la réfrigération et à la climatisation.
<ul style="list-style-type: none"> • Ordre du jour de la réunion 	Un exemple d'ordre du jour de réunion est fourni, afin de vous aider à organiser la réunion et d'assurer que toutes les informations clés sont traitées. Cet ordre du jour peut être reproduit et distribué à tous les participants à la réunion.
<ul style="list-style-type: none"> • Communiqués de presse 	Cet exemple de communiqué de presse peut être personnalisé et distribué aux médias locaux afin de faire l'annonce de votre réunion. Si possible, un lien devrait être établi entre le programme et une personne hautement respectée au sein de la communauté locale.
Assistance et sensibilisation	Ces documentations peuvent être distribuées aux petites entreprises comme des documentations générales de sensibilisation pour elles et leurs clients. De plus elles peuvent être rendues disponibles dans les places publiques pour sensibiliser la communauté.
<ul style="list-style-type: none"> • Questions générales sur l'ozone et l'environnement • Entretien de réf./clim. et l'environnement • Qualité des SAO recyclées 	Les documentations sur la qualité des CFC recyclés et des autres substances d'appauvrissement en ozone devraient se trouver dans des facilités où le recyclage est offert.
Assistance technique	
<ul style="list-style-type: none"> • Suppression progressive des SAO dans votre pays 	Cette feuille d'information a été adaptée avec les renseignements sur la disponibilité future des CFC dans votre pays. Toutes les parties intéressées devrait recevoir une copie de cette feuille.
<ul style="list-style-type: none"> • Guide d'entretien stationnaire de réf./clim. 	Ce guide peut être utilisé pour former les techniciens qui assurent un entretien stationnaire de réfrigération et de climatisation dans les principes élémentaires d'entretien stationnaire de réfrigération et de climatisation et de réductions d'émissions.
<ul style="list-style-type: none"> • Guide d'entretien de climatisation mobile (MAC) 	Ce guide peut être utilisé pour former les techniciens assurant l'entretien MAC dans les principes élémentaires d'entretien MAC et de réductions d'émissions.

**Documentations promotionnelles:
Exemple de Prospectus**

**APPRENDRE
COMMENT ÊTRE UN
TECHNICIEN
PLUS COOL
DE LA CLIMATISATION
ET DE LA
RÉFRIGÉRATION !!**



ENDROIT DE LA RÉUNION ?

HEURE DE LA RÉUNION ?

**PARTICIPATION DE
L'OFFICIEL OU DU
TECHNICIEN LOCAL ?**



Documentations promotionnelles : Exemple de réunion

SUJET	INTERVENANT	HEURE
Inscription des participants	Hôte de la réunion	17h00
Remarques d'ouverture	Hôte de la réunion	17h00-17h10
Introduction au projet	Expert technique	17h10-17h15
L'essentiel sur la couche d'ozone	Hôte de la réunion	17h15-17h45
L'essentiel sur la suppression progressive des SAO dans votre pays	Expert technique	17h45-18h00
Améliorer les compétences techniques	Expert technique	18h00-19h00

Documentations promotionnelles: Exemple de communiqué de presse

[Insérer ici votre logo
de gouvernement]

[Insérer ici votre
logo d'entreprise]

COMMUNIQUÉ DE PRESSE : [Ajouter le nom de l'entreprise locale] FORME LES TECHNICIENS EN RÉFRIGÉRATION POUR SAUVER NOTRE COUCHE D'OZONE

Pour communiqué immédiat médiatique

Coordonnées/ :
[ajouter vos détails ici]

Le [insérer la date] [insérer le nom de l'entreprise locale] organise une réunion pour aider les techniciens locaux et les entreprises locales de la réfrigération et de la climatisation dans leur suppression progressive de l'utilisation de substances dangereuses qui appauvrissent la couche d'ozone comme les CFC. [Nom de l'entreprise locale] travaillera avec les petites et moyennes entreprises de la réfrigération et de la climatisation pour les sensibiliser à la date à laquelle les CFC et les autres substances d'appauvrissement en ozone deviendront des substances illégales, [Insérer la date ici].

La couche d'ozone stratosphérique protège la vie sur la Terre du rayonnement ultraviolet de courtes longueurs d'ondes produit par le soleil. Le rayonnement excessif ultraviolet B est bien connu pour provoquer des problèmes de santé chez les humains tels que les cancers de la peau, les cataractes des yeux et l'affaiblissement du système immunitaire ; il résulte aussi en des rendements de récoltes plus petits et nuit à la matière génétique des plantes, nuit aux écosystèmes marins, réduit les récoltes de pêche et cause des problèmes de santé chez les animaux. La couche d'ozone absorbe presque tout le rayonnement ultraviolet B, et filtre complètement le rayonnement ultraviolet C, protégeant ainsi la surface de la terre.

Dans de nombreux pays en voie de développement, les réfrigérants CFC-12 et CFC-11 devront être supprimés totalement d'ici le 1^{er} janvier 2010. Toutefois le HCFC-22, utilisé comme réfrigérant dans les climatiseurs, peut être supprimé d'ici le 1^{er} janvier 2040; donnant une disponibilité de plus de temps pour sa suppression progressive. La production et la consommation des CFC dans les pays en voie de développement doivent s'arrêter d'ici 2010, bien que de nombreux pays se soient engagés à réduire et à cesser la production/consommation avant cette date.



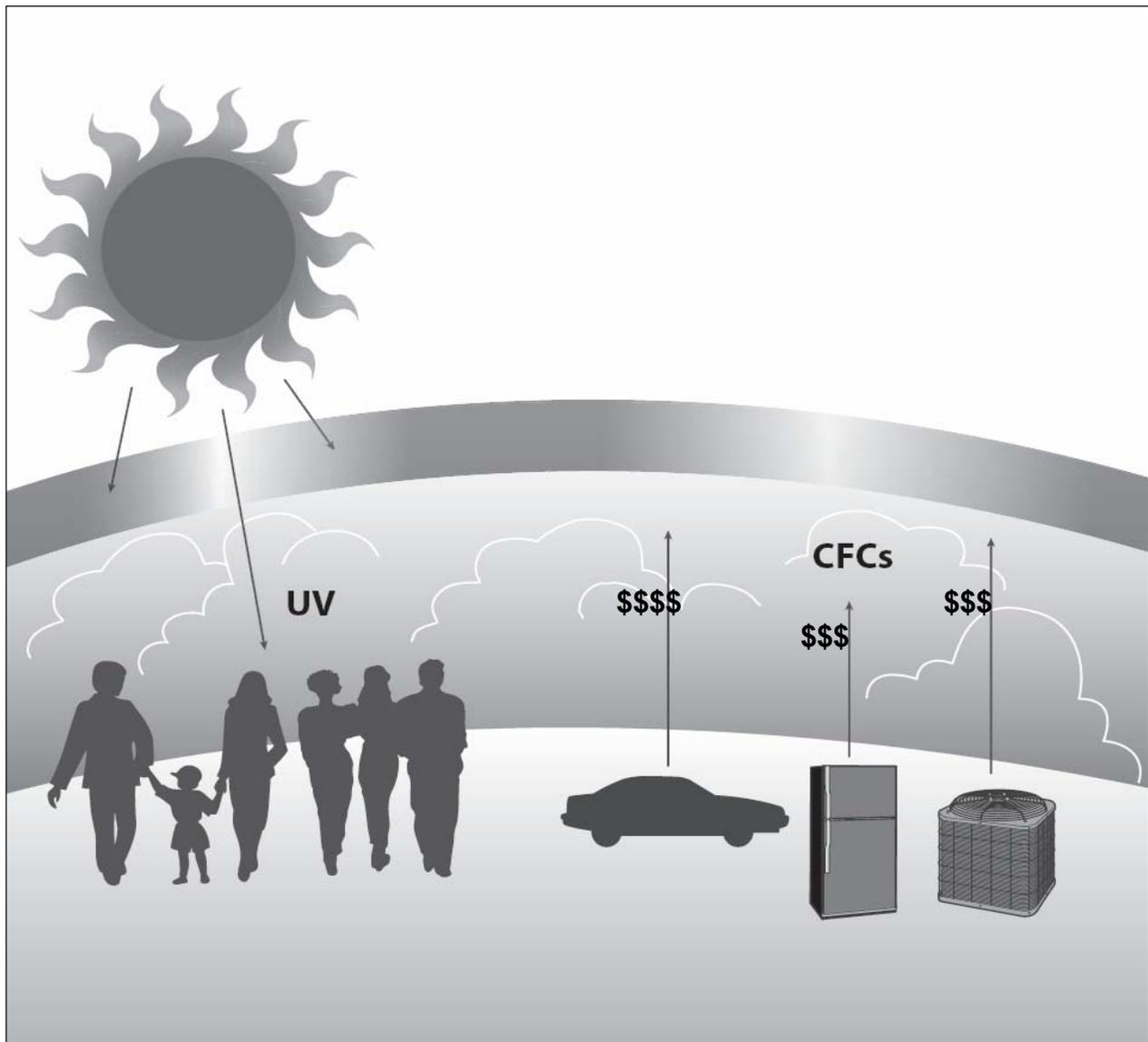
Cela conclut la section de conseils du document. La section suivante du document contient des documentations pour les PME.

Ceci comprend :

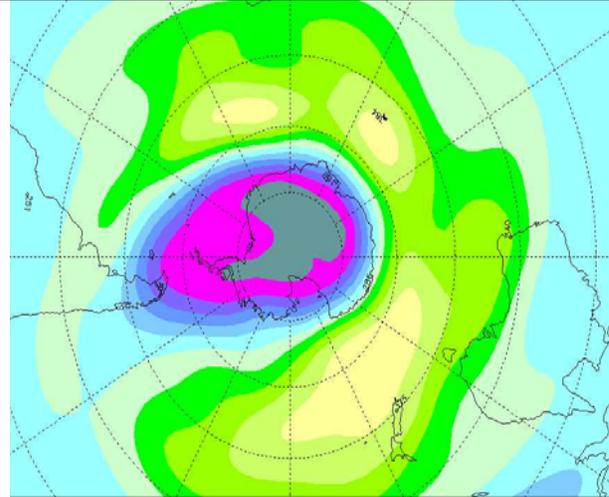
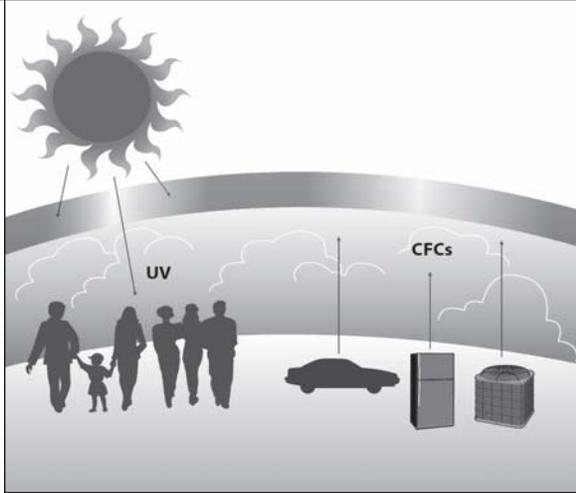
- 1. Le livre d'exercices de sensibilisation sur l'ozone et les SAO pour les petites entreprises**
- 2. Le guide d'entretien stationnaire de Réf./Clim.**
- 3. Le guide d'entretien MAC**

ARRÊTEZ DE GASPILLER LES CFC!
**COMMENT VOTRE ENTREPRISE PEUT
SAUVER LA COUCHE D'OZONE ET
ÉCONOMISER DE L'ARGENT \$\$**

UN GUIDE DE SOUTIEN POUR LES PETITES ENTREPRISES



Qu'est ce qui ne va pas avec la couche d'ozone ?



Trou dans la couche d'ozone

Notre couche d'ozone endommagée

- Dans le monde entier les scientifiques ont conclu que les CFC et les autres gaz dégagés dans l'atmosphère appauvrissent la couche d'ozone.
- L'appauvrissement de la couche d'ozone permet à plus de rayonnement UV d'atteindre la terre. Les scientifiques de par le monde conviennent que l'augmentation de rayonnement UV peut causer :
 - Des impacts sur la santé, comme l'augmentation de cas de cancer de la peau et de cataractes, et
 - Des dégâts aux récoltes importantes de nourriture et aux écosystèmes.

Pourquoi cela se produit ?

- Cela se produit pour plusieurs raisons, par exemple certains gaz sont relâchés en raison de:
 - mauvaises pratiques de révision ou d'entretien par les techniciens
 - fuites provenant d'équipements en fonctionnement (par ex. les climatiseurs dans les voitures)
 - équipements endommagés, mis au rebut ou détruits
 - dégagement involontaire au cours de la production chimique

- Les CFC peuvent être trouvés dans le climatiseur, le réfrigérateur et le climatiseur de voiture pour ne nommer que quelques endroits.



- Les CFC endommagent la couche d'ozone lorsqu'ils sont dégagés dans l'atmosphère comme déchet!



- Les déchets de CFC sont aussi un gaspillage d'argent!

\$\$\$\$\$\$\$\$



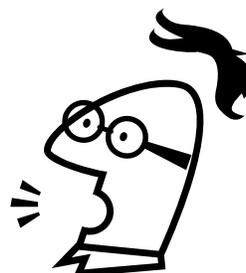
-FLASH D'INFORMATION-
Presque tous les pays ont convenu d'arrêter l'utilisation et la fabrication de CFC d'ici 2010!!



Feuille d'opérations individuelle du pays

[Place du titulaire pour la feuille d'opérations individuelle du pays à personnaliser par l'UNO]

Qu'est-ce que cela signifie pour moi et mon entreprise?



« Je ne pourrai plus acheter et utiliser de CFC !! »

- Les CFC sont en train d'être supprimés progressivement et ne seront plus jamais disponibles.
- Si vous ne changez pas pour d'autres réfrigérants et/ou équipements, la rentabilité de votre entreprise sera menacée.
- Mieux vaut changer le plus tôt que le plus tard. De nombreuses sociétés et de nombreux pays ont déjà fait la transition pour s'écarter des CFC.
- N'attendez pas jusqu'à ce qu'il soit trop tard!



Cela me coûtera-t-il de l'argent ?

Utiliser ce tableau pour calculer le coût pour votre entreprise à partir de l'augmentation de coût des CFC pour les 6 prochaines années. À la droite du tableau, calculer les économies potentielles du fait de la réduction de la consommation de CFC.

Consommation existante de CFC (kg)		Coûts existant (\$)		Réduction de la consommation de CFC (kg)		Économies de coûts CFC (\$)	
Consommation mensuelle	Consommation annuelle	Coûts mensuels	Coûts annuels	Réduction mensuelle	Réduction annuelle	Économies mensuelles	Économies annuelles
25	300	75	900	7.5	90	22.5	270
50	600	150	1800	15	180	45	540
100	1200	300	3600	30	360	90	1080
200	2400	600	7200	60	720	180	2160
300	3600	900	10800	90	1080	270	3240
400	4800	1200	14400	120	1440	360	4320
500	6000	1500	18000	150	1800	450	5400

Remarque : Pour illustrer ce point nous supposons que le coût de l'unité de CFC est de 3\$ par kg. Cela n'est qu'à titre d'illustration et ne représente pas le coût réel des CFC.

Basé sur l'expérience dans d'autres pays, il est possible que les prix de CFC puissent doubler d'ici l'année 2010. Le tableau ci-dessous décrit de quelle manière les coûts d'exploitation de votre entreprise relatifs à l'achat de CFC peuvent augmenter avec le temps en raison de l'augmentation du prix du marché.

Si les prix de CFC doublent d'ici 2010						
Votre consommation mensuelle de CFC (kg)	Votre coût réel annuel de CFC (\$)	Votre coût annuel de CFC à l'avenir (\$)				
		2006	2007	2008	2009	2010
25	\$900	\$1,035	\$1,190	\$1,369	\$1,574	\$1,810
50	\$1,800	\$2,070	\$2,381	\$2,738	\$3,148	\$3,620
100	\$3,600	\$4,140	\$4,761	\$5,475	\$6,296	\$7,241
200	\$7,200	\$8,280	\$9,522	\$10,950	\$12,593	\$14,482
300	\$10,800	\$12,420	\$14,283	\$16,425	\$18,889	\$21,723
400	\$14,400	\$16,560	\$19,044	\$21,901	\$25,186	\$28,964
500	\$18,000	\$20,700	\$23,805	\$27,376	\$31,482	\$36,204

Remarque : Les auteurs ne peuvent pas prédire de manière précise si les prix augmenteront, mais ce tableau fournit un exemple illustratif d'augmentation possible de prix, si les prix augmentent au niveau indiqué.

Conseils pour les partenaires locaux : Comment identifier les réfrigérants Réfrigérants appauvrissant l'ozone

Les noms employés pour les réfrigérants peuvent souvent être déroutants. Dans les tableaux ci-dessous le préfixe CFC ou HCFC a été employé. Cela est utile car il clarifie à quel type de réfrigérant l'on fait référence. Malheureusement, les préfixes souvent ne sont pas employés – ils sont remplacés avec un nom de marque ou le préfixe « R ». D'où CFC 12 peut aussi être R12 ou Arcton® 12 ou Forane® 12. La liste ci-dessous présente les noms de marques les plus courants. Certains de ceux-ci sont utilisés pour différents types de réfrigérants (par ex. Forane® est utilisé pour les CFC, les HCFC et les HFC (hydrofluorocarbures)) alors que les autres sont plus descriptifs (par ex. Klea® n'est utilisé que pour les réfrigérants HFC).

Noms de marque courants

Arcton® Care® Freon® Forane® Genetron®
Greencool® Isceon® Klea® Solkane® Suva®

Klea = les HFC, Forane = les CFC, les HCFC et les HFC

Substances d'appauvrissement en Ozone

Nom	Nom du réfrigérant
CFC-11	R-11
CFC-12	R-12
CFC-113	R-113
CFC-114	R-114
CFC-115	R-115
CFC-13	R-13
CFC-111	R-111
CFC-112	R-112



Substances de transition d'appauvrissement en Ozone

Nom	Nom du réfrigérant
HCFC-123	R-134a
HCFC-124	R-124
HCFC-141b	R-141b
HCFC-142b	R-142b
HCFC-22	R-22
HCFC-225	R-225

Conseils pour les partenaires locaux :

Comment identifier les réfrigérants

Alternative aux réfrigérants appauvrissant l'ozone

Alternatives

Nom	Nom du réfrigérant
HFC-245fa	R-245fa
HFC-125	R-125
HFC-134a	R-134a
HFC-143a	R-143a
HFC-152a	R-152a
HFC-23	R-23
HFC-32	R-32



Lorsque vous doutez, les réfrigérants courants peuvent être identifiés par :

- Le tampon fourni sur la plaque de données d'unité.
- Détendeur thermostatique pour des réfrigérants spécifiques.
- Pression statique utilisant le diagramme P-T du réfrigérant étant vérifié (voir tableau ci-dessous pour la pression de saturation de quelques réfrigérants courants).

Température ambiante	Réfrigérant	Pression de saturation
30°C	R-12	847.72 kpa ou 108 psig
	R-134a	886.63 kpa ou 114 psig
	HC	107 psig

Quelles sont mes options ?

Ce qui suit est une liste de quatre options que vous pouvez explorer. Ce livre d'exercices est conçu avec une section pour chaque option.

1. SUIVRE LES BONNES PRATIQUES



- Formation pour prévenir les déchets CFC
- Veuillez vous référer aux guides pour assurer l'entretien stationnaire et mobile (ci-joint).

2. CHANGER POUR D'AUTRES RÉFRIGÉRANTS

- Changer des CFC à d'autres possibilités comme
 - HFC 134a (R-134a),
 - Hydrocarbures, or
 - Échanges (mélanges de réfrigérants).



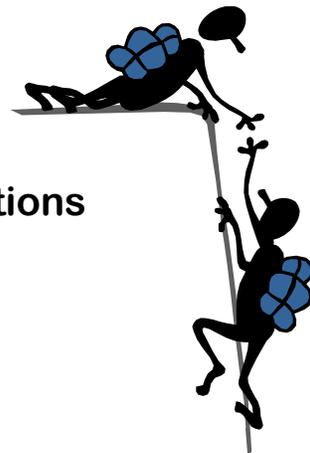
3. SE PROCURER DE NOUVEAUX ÉQUIPEMENTS



- Nouveaux équipements d'entretien
- Équipements de recyclage

4. UNE ASSISTANCE EST DISPONIBLE

Veuillez vous référer à la feuille d'opérations *Assistance dans le pays*



1. Suivre les bonnes pratiques :
**Bonnes pratiques stationnaires en
réfrigération et en climatisation**



ÉTAPES ÉLÉMENTAIRES POUR
De bonnes pratiques
en réfrigération et en climatisation

ÉTAPE 1 : Récupération du réfrigérant

**ÉTAPE 2 : Retirer et remplacer le compresseur, le séchoir à
filtre, l'évaporateur, le capillaire, le condensateur, ...
etc.**

ÉTAPE 3 : Entretien et réparation : Rincer et nettoyer

**ÉTAPE 4 : Replacer les composants et les braser de nouveau
dans le système.**

ÉTAPE 5 : Tester pour les fuites et évacuer le système

ÉTAPE 6: Chargement précis du réfrigérant

**POUR PLUS DE RENSEIGNEMENTS VOIR LES GUIDES D'ENTRETIEN
STATIONNAIRE ET MOBILE**

(Fournis par l'organisateur de votre réunion)

Rappels importants!

- **Ne pas compléter avant de réparer une fuite**
- **Ne pas rincer le système en laissant les CFC s'échapper**
- **Ne pas surcharger**
- **Mise à niveau ou échange**
- **Sécurité**



1. Suivre les bonnes pratiques : Les bonnes pratiques stationnaires en réfrigération et climatisation

(Les explications de ces étapes ont été écrites par le NCCoPP)

ÉTAPE 1: Récupération du réfrigérant

La récupération est le fait de retirer le réfrigérant dans n'importe quelle condition d'un système et de le stocker dans un conteneur externe sans nécessairement le tester ou le traiter. Avant de commencer le travail principal sur une unité, tout le réfrigérant doit être récupéré. On peut utiliser soit une manière active soit une manière passive pour récupérer le réfrigérant. Pour plus de renseignements voir les guides d'entretien stationnaire et mobile.

ÉTAPE 2: Préparation pour les réparations

Préparez pour les réparations avec les nécessaires de brasage fort, les séchoirs à filtres à double entrée d'air, des longueurs supplémentaires de tubes de traitement, des vannes d'arrêt manuel/des soupapes à flotteur ou des adaptateurs et des raccords de tube de traitement, et couper/débraser les composants qui ont besoin d'être remplacés. Les séchoirs à filtres devraient toujours être remplacés.

ÉTAPE 3: Rincez et nettoyez

Rincez et nettoyez le système avec de l'azote d'une pureté d'au moins 99.995% et de point de rosée de -40C à 5 barres de pression. Utilisez le trichloréthylène pour nettoyer les composants si le compresseur a souffert d'une fin de combustion moteur. Après avoir utilisé le trichloréthylène, souvenez-vous de chauffer les composants avec des ampoules à haut watt ou avec un canon à chaleur pour vaporiser et enlever toutes traces de trichloréthylène liquide.

ÉTAPE 4: Assemblez de nouveau

Vous pouvez assembler de nouveau le système avec de nouveaux composants ou des composants réparés. Utilisez des électrodes avec au moins 45% d'argent quand vous brasez les tubes en acier du condensateur au tube de sortie du compresseur ou du séchoir à filtre, les deux étant faits de cuivre pour éviter des joints friables. Une fois que le brasage est réalisé, vérifiez pour des suffocations de brasage, surtout aux bouts du capillaire en utilisant l'azote.

1. Suivre les bonnes pratiques : Les bonnes pratiques stationnaires en réfrigération et climatisation

(Les explications de ces étapes ont été écrites par le NCCoPP)

ÉTAPE 5: Testez pour les fuites et évacuez

Testez pour les fuites le système assemblé de nouveau avec de l'Azote sec pur à 10 barres de pression. Évacuez ensuite le système en utilisant : une pompe à deux étages, rotative à vide à bain d'huile avec un collecteur à deux ou quatre raccordements ou avec une unité de composite E&C comprenant la pompe à vide, les collecteurs, les jauges, les interconnexions et les tuyaux de charge. Une jauge à vide (ou vacuomètre) électronique qui peut lire le vide en microns d'Hg. Assurez-vous que le vide est baissé à 500 microns ou plus bas et alors faites vérifier le système pour sa capacité à retenir le vide. Le niveau supérieur de réception pour l'essai pour retenir le vide est de 1500 microns. Le plus faible le niveau, c'est-à-dire le plus proche de 500 microns, le meilleur est sa capacité de retenir le vide ou de prévenir contre toute fuite.

ÉTAPE 6: Chargement précis

Après évacuation du système, ce dernier doit être chargé avec le réfrigérant, de préférence du même poids que celui mentionné par l'équipementier de l'appareil sur la plaque commerciale. Après avoir chargé le réfrigérant, vérifiez si l'appareil fonctionne correctement. Au cours du test de performance, assurez-vous que :

1. L'appareil réduit sa température de celle ambiante à celle souhaitée dans une période raisonnable. Que la température devrait être mesurée avec un thermomètre dont le capteur est placé dans l'air à l'intérieur du meuble ou du congélateur.
2. Le courant tiré par l'appareil à la tension en vigueur sur le site soit contrôlé. Que tout courant anormalement haut ou bas nécessite une enquête après avoir corrigé la tension électrique.
3. Les pressions d'aspiration et de refoulement au cours et après la baisse se soient stabilisées. Que toute pression d'aspiration ou de refoulement anormalement basse ou haute soit une cause d'inquiétude.

2. CHANGER LES VIEUX ÉQUIPEMENTS : **Changer les équipements CFC pour une alternative**



Les installations de nouveaux équipements ne devraient pas utiliser de réfrigérants CFC. Lorsque cela est possible, des réfrigérants avec un petit potentiel d'appauvrissement en ozone ou avec un potentiel zéro (HFC ou HC) devraient être employés, en n'oubliant pas l'impact global sur l'environnement par rapport aux questions de sécurité. Si les systèmes de réfrigération CFC ont besoin d'être installés, les aspects suivants doivent être considérés en plus des principes de fonctionnement et d'entretien pour assurer la révision des SAO :

1. Vérifiez la salle des machines pour la taille et la ventilation appropriées ; maintenez une distance minimale des murs pour éviter le surchauffement des compresseurs et des condensateurs.
2. Assurez-vous de la propreté des systèmes et des installations de tuyauterie avant de les mettre en position et au cours de l'installation.
3. Prévenez toute oxydation au cours du brasage ou de la soudure en rinçant avec de l'azote sec.
4. Soufflez dans toute la tuyauterie avec de l'azote sec pour enlever des débris de soudage, de brasage ou de coupage ; en aucun cas l'utilisation d'oxygène n'est permise.
5. Vérifiez l'accessibilité de la tuyauterie pour l'inspection, l'entretien et la réparation, et évitez les conduites de réfrigérant dans le sol, les lacs ou les cours d'eau.
6. Vérifiez toutes les conduites de réfrigérant et les joints d'étanchéité avant d'introduire le gaz traceur.
7. Exécutez le test pour les fuites afin de s'assurer de l'étanchéité du système.
8. Étiquetez chaque système avec des renseignements précis sur les équipements, les données techniques et le genre et volume du réfrigérant et du lubrifiant.
9. Vérifiez les documents du réservoir à pression et les certificats d'essai de pression et assurez-vous que les conteneurs ont les plaques de marque commerciale adéquates.

3. SE PROCURER DE NOUVEAUX ÉQUIPEMENTS :

Acheter de nouveaux équipements



- Nouveaux équipements pour assurer l'entretien
- Équipements de recyclage
- Quelques appareils de récupération sont aussi des appareils de récupération/recyclage.

Appareil de simple récupération

- Récupère le réfrigérant comme une vapeur et la condense avant qu'elle n'entre dans le cylindre.

ventilateur du condensateur

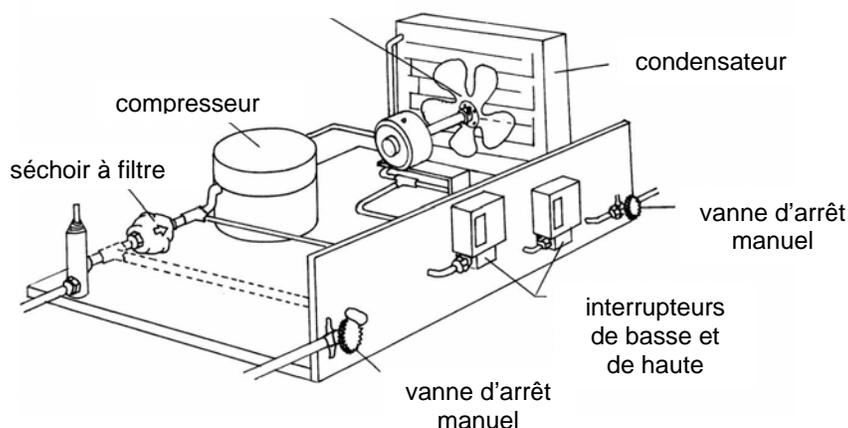


Schéma de machine de récupération : avec la gracieuse permission d'HIDECOR



Appareil de récupération recyclage de climatisation mobile avec la gracieuse permission d'ICF

4. L'assistance arrive : **Feuille d'opérations d'assistance dans le pays**



[Place du titulaire pour la feuille d'opérations pour
l'assistance dans le pays, qui doit être
personnalisée par l'UNO]



Les guides suivants sont des guides d'entretien pour réfrigération et climatisation stationnaire et mobile.

Les partenaires locaux pourront distribuer ces guides aux PME qui sont intéressées par des informations supplémentaires concernant les bonnes pratiques.

Réf./Clim. Guide d'Entretien

Liste des rubriques

1. Bases RAC (Réfrigération et Climatisation)
2. Réfrigérants
3. Détection de fuites
4. Rinçage/Purge/Nettoyage
5. Chargement des réfrigérants
6. Définitions de Recouvrement, Recyclage et Récupération
7. Recouvrement
8. Recyclage
9. Rattrapage

Réf./Clim. Guide d'Entretien

Bases Réf. et Clim. : Les étapes de l'entretien

L'entretien des appareils basés sur la Réfrigération et la Climatisation (RAC) comprend :

- Recouvrement du réfrigérant
- Nettoyage et rinçage
- Réparation
- Rinçage et vérification de l'étranglement
- Evacuation & maintien du vide
- Chargement du réfrigérant
- Etanchement du tube de traitement
- Vérification du bon fonctionnement

Les étapes supplémentaires pour les appareils à base de HC comprennent :

- Dégazage sûr des HC.
- Elimination des résidus de réfrigérant avec une pompe à vide.

Réf./Clim. Guide d'Entretien

Bases RAC : Problèmes provoqués par l'air et l'humidité

Problèmes provoqués par l'air dans un système :

- Pressions côté-haut et côté-bas plus élevées.
- Consommation accrue d'énergie.
- Impossibilité d'atteindre les basses températures.
- Déclenche le coupe-circuit de sécurité haute pression.



Problèmes provoqués par l'humidité dans un système :

- Soupape de détente / capot de tube bloqués.
- Formation d'acide dans l'huile du réfrigérant.
- Défaillance prématurée du palier du compresseur.
- Grillage de l'enroulement dans les compresseurs hermétiques.



Réf./Clim. Guide d'Entretien

Bases RAC : Précautions d'entretien

Au cours du recouvrement des gaz :

- Ne remplissez pas trop le cylindre.
- Ne mélangez pas les qualités de réfrigérant.
- N'utilisez que des cylindres propres.
- Vérifiez la pression du cylindre.
- Le cylindre de recouvrement porte une indication particulière pour chaque pays pour éviter de le confondre avec un récipient de réfrigérant vierge.

Idées clefs :

- Le respect des précautions d'entretien appropriées assure la sécurité et améliore les résultats de l'entretien.

Le brasage est nécessaire pour la bonne préparation du joint. Cela nécessite :

- Bonne préparation de la surface
- Dégagement des joints
- Bonne température
- Bon débit

Pour le nettoyage et le rinçage, n'utilisez pas :

- CTC (tétrachlorure de carbone)/essence
- Air
- Oxygène

Détection de fuites :

- N'utilisez pas d'air comprimé car celui-ci contient de l'humidité, des lubrifiants, d'autres gaz et des réfrigérants.

Réf./Clim. Guide d'Entretien

Bases RAC : Réfrigérants et Sécurité

Maniement, transport et stockage sans danger des cylindres :

- Marquez les cylindres clairement pour indiquer le type de réfrigérant.
- Fixez le capot de la soupape si le cylindre n'est pas utilisé.
- N'exposez pas le cylindre à une température supérieure à 50°C.
- Ne manipulez pas ou ne réparez pas les soupapes ou cylindres.
- Ne remplissez pas les cylindres sauf s'ils sont désignés spécialement pour contenir du réfrigérant récupéré.
- Décantage du réfrigérant :
 - Décantez dans un endroit bien ventilé.
 - Evacuez et pesez le cylindre avant de le remplir.
 - Utilisez un court tuyau de transfert pour réduire la perte de réfrigérant.
 - Evacuez ou purgez soigneusement l'air soigneusement/ du tuyau afin de réduire au minimum la perte de réfrigérant.
 - Remplissez le cylindre à 80% par poids avec du réfrigérant liquide pour laisser de la place à la dilatation si la température du cylindre augmente.

Idées clefs :

- Evitez tout contact avec les réfrigérants.
- Une ventilation insuffisante peut conduire à l'asphyxie.

Sécurité de maniement des réfrigérants :

- Le contact avec le réfrigérant liquide provoque des brûlures par le froid. Soignez en lavant les endroits touchés avec de l'eau froide.
- Portez gants, lunettes de protection et vêtements de protection en manipulant le réfrigérant.
- Les réfrigérants sont plus lourds que l'air et s'accumuleront aux endroits les plus bas. Ces endroits doivent être bien ventilés.
- Les réfrigérants déplacent l'air et peuvent conduire à l'asphyxie. Une personne atteinte doit être transportée vers un endroit non contaminé et gardée au chaud. Des soins médicaux et la respiration artificielle peuvent se révéler nécessaires.
- La plupart des réfrigérants courants sont non-toxiques, mais toute exposition doit être réduite au minimum.

Réf./Clim. Guide d'Entretien

Bases RAC : Réfrigérants et sécurité

La sécurité pendant l'entretien :

- Ne fumez jamais pendant la manipulation des réfrigérants car ils sont inflammables.
- Travaillez dans un endroit bien ventilé.
- Ne dégazez pas le réfrigérant.
- Chargez le matériel dans un endroit sûr.
- Gardez des extincteurs dans la zone d'entretien.

La sécurité pendant le transport et le stockage :

- Disposez les cylindres de réfrigérant et les appareils verticalement.
- Transportez-les dans un véhicule ouvert.
- Stockez les gaz dans un endroit sûr protégé des éléments et d'un ensoleillement direct.
- Ne stockez pas les cylindres près d'une fenêtre.
- Fermez et mettez les capots sur les soupapes des cylindres.
- Utilisez les cylindres uniquement pour transporter des réfrigérants.

Réf./Clim. Guide d'Entretien

Réfrigérants : Différents types Réfrigérants : Réfrigérants HC

Les différents types de réfrigérants comprennent :

- Chlorofluorocarbones (CFC)
- Hydrochlorofluorocarbures (HCFC)
- Hydrofluorocarbones (HFC)
- Réfrigérants sans halogènes – Ammoniaque, Hydrocarbures

Les réfrigérants courants peuvent être identifiés ainsi :

- Tampon fourni sur la plaque de données d'unité.
- Détendeur thermostatique pour des réfrigérants spécifiques.
- Pression statique du réfrigérant à vérifier avec le diagramme P-T.

Température ambiante	Réfrigérant	Pression de saturation
30°C	R-12	847.72 kpa ou 108 psig
	R-134a	886.63 kpa ou 114 psig
	HC	107 psig

Réf./Clim. Guide d'Entretien

Réfrigérants : Appareils R-12 et R-134a

Conseils techniques :

- R-134a nécessite un moteur et un lubrifiant différents.
- Déplacement du compresseur peut être légèrement supérieur avec R-134a.
- Avec R-134a, les séchoirs à filtre doivent avoir une plus grande capacité d'absorption de l'humidité.
- Le tube capillaire du HFC-134a est de 10%-20% plus long.
- La charge du R-134a correspond à environ 90 – 95% de la charge du R-12.
- Le condensateur peut être environ 15% plus grand pour les appareils R-134a.

Réf./Clim. Guide d'Entretien

Détection de fuites : Raisons des fuites

Quelles sont les raisons des fuites ?

- Vibrations – provoquent le « durcissement à froid » du cuivre, désaxage de joints, desserrement de boulons de fixation aux brides, etc.
- Changements de pression – peuvent provoquer le travail des matières et une dilatation/contraction différentielle.
- Changements de température – peuvent provoquer le travail des matières et une dilatation/contraction différentielle.
- Usage par frottement – peut provoquer une défaillance des matériaux.
- Mauvais choix de matériaux - certains types de tuyaux ont un taux de fuite connu pour être élevé ; certaines conditions de vibration, de changement de pression et de température provoquent la défaillance de certains matériaux.
- Mauvais contrôle qualité du matériel originel – des changements de vibration, de pression et de température provoqueront une défaillance.
- Dégâts accidentels.

Idées clefs :

- Un changement d'environnement peut provoquer une fuite.
- L'utilisation de matériaux de mauvaise qualité peut provoquer des fuites.

Réf./Clim. Guide d'Entretien

Détection de fuites : Conseils généraux pour la détection de fuites

Conseils techniques :

- Si le niveau de réfrigérant est bas, le système doit être vérifié pour des fuites avant de recharger.
- Plusieurs problèmes de climatisation peuvent ressembler à une fuite de réfrigérant.
 - Par exemple, le ventilateur, le compresseur et diverses commandes fonctionnent, mais le système ne refroidit pas.
- La présence d'huile autour d'une articulation de tuyau signale en général une fuite, mais ceci ne doit pas être considéré comme un facteur déterminant.

Idées clefs :

- Vérifiez les fuites avant de recharger.
- Vérifiez tout le système même après avoir trouvé une fuite.

Types de détection de fuite :

- Détecteurs électroniques et ultrasoniques : sont efficaces pour trouver l'emplacement général de petites fuites. Beaucoup de détecteurs de fuites électroniques prélèvent de petits échantillons d'air autour de l'appareil afin de détecter les fuites.
- Teintures claires (rouge ou bleue) solubles dans l'huile : on peut augmenter ses chances de trouver une fuite en ajoutant une teinture bleue claire ou rouge claire au système qui se mélangera aux résidus d'huile à l'emplacement de petites fuites.
- Lampes ultraviolettes : illuminent la teinture fluorescente et détectent des fuites de moins de 10 grammes par an. Pour un système de détection de fuites par lampe ultraviolette, il faut ajouter un produit au système de réfrigérant. Ce produit apparaît sous la lampe ultraviolette comme une forte lueur jaune-verte ou bleue à l'emplacement de la fuite.
- Détecteurs de fuites ultrasoniques : détectent les fuites de gaz par le bruit qu'elles font. Cette méthode nécessite une connaissance préalable de l'emplacement de la fuite et un faible niveau de bruit de fond. Le test est réalisé avec de l'azote, mais le détecteur peut également être utilisé avec une source de bruit d'une fréquence particulière placée à l'intérieur de l'appareil et avec le détecteur accordé à cette fréquence.

Réf./Clim. Guide d'Entretien

Détection de fuites : Solution de savon & méthode de la lampe ultraviolette

Méthode de la solution de savon :

- Utilisez de l'azote pur et sec à une pression d'environ 10 bars.
- Introduisez l'azote dans le système avec la soupape du séchoir à filtre fermée.
- Appliquez la solution de savon avec un pinceau pour identifier les fuites.
- Laissez s'échapper l'azote et réparez le joint fautif.
- Vérifiez de nouveau les fuites.



Idées clefs :

- Les bulles révèlent la présence d'une fuite.

Idées clefs :

- Une lueur jaune-verte sous la lampe ultraviolette indique une fuite.



Méthode de la lampe ultraviolette :

- Cette méthode est souvent utilisée dans de grandes installations qui ne conviennent pas à l'utilisation de la solution de savon ou aux détecteurs électroniques.
- Une teinture est ajoutée au système d'entretien des soupapes.
- Une lueur jaune-verte est observée quand l'emplacement d'une fuite est illuminé avec la lampe ultraviolette.

Réf./Clim. Guide d'Entretien

Détection de fuites : Détecteur de

Conseils techniques :

- Une personne doit être désignée par le magasin pour employer et se charger du détecteur de fuites.
- L'extrémité du détecteur de fuites électronique est fragile et elle doit être maniée avec soin.
- Quand l'on utilise un détecteur de fuites électronique il faut placer la sonde **EN DESSOUS** des joints, tuyaux, etc., car le réfrigérant est plus lourd que l'air et descend vers le sol. L'on peut également essayer de recueillir le réfrigérant qui s'échappe dans le creux de sa main à l'endroit où à lieu la fuite pour faciliter la détection.



Idées clefs :

- Ne placez jamais la sonde en plein dans une grande fuite car cela pourrait endommager les composants sensibles.
- N'utilisez **PAS** des ventilateurs haute puissance près de l'appareil quand l'on emploie un détecteur de fuites électronique car le réfrigérant qui s'est déjà échappé a tendance à s'accumuler dans les coins et pourrait être dispersé par le ventilateur, provoquant une détection de fuite erronée.
- Le détecteur de fuites électronique doit être employé dans des endroits bien ventilés ; autrement le détecteur de fuites pourrait détecter du CFC dans l'air ambiant.

Réf./Clim. Guide d'Entretien

Détection de fuites : Détecteur de fuite à halogène & méthode haute pression

Méthode du détecteur de fuite à halogène :

- La flamme bleue aspire l'air et le réfrigérant jusqu'au tuyau renifleur.
- En brûlant, le réfrigérant change la couleur de la flamme de bleu en vert.

Idées clefs :

- La flamme change du bleu au vert en présence d'une fuite.

Méthode haute pression :

- Employez de l'azote pour mettre le système sous une pression de 300 psig maximum.
- Suivez la baisse de pression avec un manomètre ou écoutez le sifflement de la fuite.

Idées clefs :

- Une baisse de pression indique une fuite.

Réf./Clim. Guide d'Entretien

Rinçage/Purge/Nettoyage

A quoi sert le rinçage ?

- Il est important de rincer avant de remplacer des composants, à la suite d'un entretien courant. Le grillage des moteurs ou une panne de compresseur contaminent le système.
- Le compresseur, séchoir à filtre et capillaire doivent être remplacés après le grillage complet du compresseur.
- Le reste du système doit être nettoyé au trichloréthylène ou à l'hexane. Les éléments nettoyés doivent ensuite être chauffés afin de faire évaporer le résidu de trichloréthylène. La présence de composés chlorés liquides peut provoquer la formation de gels ou de boues, obstruant le capillaire. Ceci a lieu plus fréquemment avec HFC – 134a.

Idées clefs :

- Le rinçage est recommandé pour enlever les débris et la contamination qui demeurent après une panne de compresseur ou de desséchant, ou après colmatage répété du tube de coulée ou de la soupape de détente.
- Le rinçage est aussi recommandé si le système a été contaminé par autre chose que le réfrigérant d'origine ou s'il contient un excès d'huile de réfrigérant.
- Comme R-12 et R-11 appauvrissent la couche d'ozone, il est très important d'éviter tout échappement au cours du rinçage.

Précautions à prendre :

- Isolez et séparez le plus possible les différentes sections du système.
- Transférez le réfrigérant contaminé dans des récipients de recouvrement agréés.
- Nettoyez chaque section séparément en employant une substance qui n'appauvrit pas la couche d'ozone, c'est-à-dire qui est non-SAO.
- Après avoir nettoyé l'évaporateur et le condensateur avec l'agent chimique, le système doit être rincé avec de l'azote sèche pure. Vérifiez la pureté de l'azote (99.995% et point de rosée de -40C).

Réf./Clim. Guide d'Entretien

Rinçage/Purge/Nettoyage

Conseils techniques :

- Le système devient contaminé par de l'acide et des boues quand le moteur du compresseur est grillé. Un agent chimique doit alors être employé pour nettoyer le système. Employer les solvants trichloréthylène ou hexane. N'utilisez pas le CTC (tétrachlorure de carbone) ou l'essence.
- Il faut travailler dans un endroit bien ventilé et porter des gants quand l'on utilise le trichloréthylène. Après, les composants doivent être traités avec des ampoules à haut watt ou avec un pistolet thermique pour évaporer tout le produit chimique.
- Après l'emploi d'un agent de nettoyage chimique, le système complet doit être rincé à l'azote.
- Si le moteur du compresseur n'est pas grillé, un rinçage à l'azote suffit.
- Prenez soin de rincer dans les deux directions pour déloger toute matière piégée dans le condensateur et autres composants du système.
- L'emploi de très hautes pressions au-dessus de 150 psi peut endommager les composants du système.
- Les solvants utilisés pour le rinçage doivent être complètement éliminés du système. Les résidus de solvant peuvent déstabiliser le réfrigérant et endommager le système.
- Le rinçage à haute pression peut induire des fuites. Cherchez soigneusement les fuites après le rinçage.
- Le rinçage élimine l'huile du système. Celle-ci doit être remplacée avant de recharger.
- Le rinçage à l'azote n'élimine pas l'huile.
- Parmi les nouveaux produits de rinçage sont une solution hydrocarbure de turpine et une solution d'ester.
- Ne jamais employez l'air comprimé pour rincer un système R-134a ou le matériel d'entretien R-134a. La combinaison air pressurisé et R-134a peut provoquer un incendie ou une explosion. L'air comprimé contient de l'humidité qui peut endommager le système.
- Ne jamais rincez avec des produits CFC car cela provoquera des émissions inutiles et coûteuses d'une substance qui n'appauvrit pas/ la couche d'ozone. Le rinçage d'un système R-134a avec un composé CFC peut également mener à la décomposition du lubrifiant ou à la corrosion du système.
- Le rinçage à évent ouvert n'élimine pas toujours des condensateurs tous les débris provenant d'une panne de compresseur. L'emploi de filtres en ligne est considéré une méthode plus efficace de contrôler les débris provenant de défaillances de composants.

Réf./Clim. Guide d'entretien

Chargement de réfrigérants

Conseils techniques :

- Pour charger avec précision et éviter des problèmes ultérieurs :
 - Utilisez un thermomètre, une rampe à manomètres et le diagramme pression/température (voir page suivante) qui donne le rapport correct entre la pression du système et la température de l'air
 - Pesez le réfrigérant avec une balance
 - Employez une éprouvette graduée qui mesure le réfrigérant
 - Employez une station de rechargement automatique
- Un chargement fondé uniquement sur la pression peut manquer de précision, ce qui pourrait provoquer un surchargement et éventuellement endommager le système.
- Au cours d'un chargement sous pression, le technicien doit prendre en compte l'humidité et la température de l'air dans l'atelier.
- Les systèmes de climatisation doivent être complètement vidés et toute l'humidité doit être enlevée avant de charger le système.
- Si le réfrigérant dans un système de climatisation est récupéré en employant un appareil de recouvrement/recyclage, il faut ajouter de l'huile au cours du rechargement.
- Ne mélangez jamais les gaz ou les huiles R-13 et R-134a.
- Si le système a besoin d'être chargé, les techniciens doivent recommander aux clients de récupérer le réfrigérant pour que les fuites puissent être trouvées et colmatées. Un chargement qui « fait le plein » sans évacuation préalable et réparation des fuites mènera à une perte de réfrigérant qui aurait pu être évitée si les fuites avaient été identifiées.
- Les conditions suivantes sont une bonne indication qu'un système a été sous ou surchargé.

Idées clefs :

- Si un système a besoin d'être rechargé il doit exister une fuite quelque part.
- Un surchargement peut endommager le compresseur.
- Le chargement doit être effectué lentement et progressivement.
- Seuls les systèmes vides doivent être chargés.

Souschargé	Surchargé
Faible pression d'aspiration	Pression de refoulement élevée
Surchauffe élevée	Température de refoulement élevée
Surchauffe du moteur du compresseur	Liquide inonde le compresseur
Faible capacité de refroidissement	Faible capacité de refroidissement
Mauvaise efficacité énergétique	Mauvaise efficacité énergétique
Boue / Carbonisation dans le compresseur	Boue / Carbonisation dans le compresseur

Réf./Clim. Guide d'entretien

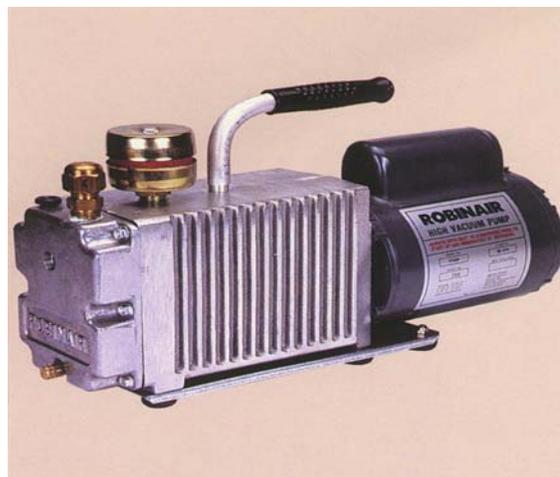
Evacuation

Idées clefs :

- Un système réfrigérant ne doit contenir que le réfrigérant et une huile sèche afin de fonctionner correctement. Tout le reste, air et humidité compris, doit être enlevé par évacuation.
- Si le système n'est pas évacué convenablement il en résultera des pannes répétées de composants et des réparations qui auraient pu être évitées.

Conseils techniques :

- Evacuez toujours un système quand :
 - L'on remplace un compresseur, condensateur, sécheur, évaporateur, etc.
 - Le système n'a pas de réfrigérant.
 - Le réfrigérant est contaminé.
 - L'on change le lubrifiant du réfrigérant.
- L'évacuation enlève l'humidité et l'air en faisant bouillir l'eau et en l'enlevant avec l'air par moyen d'une pompe à vide.
- Si un chauffage est nécessaire, employez de l'air chaud, des lampes chauffantes ou de l'eau. N'employez jamais de chalumeau !
- Tous les manomètres ne sont pas réglés pour montrer zéro à la pression atmosphérique – n'oubliez pas de vérifier.
- Pour évacuer des systèmes R-134a, employez une pompe à vide R-134a ou une station de recouvrement/recyclage/rechargement R-134a équipée d'une pompe à vide.



Avec la gracieuse permission d'HIDECOR

Réf./Clim. Guide d'entretien

Recouvrement, recyclage et récupération

Définitions :

- **Recouvrement** : Le procédé de retirer le réfrigérant dans n'importe quelle condition d'un système et de le stocker dans un conteneur externe sans forcément le tester ou le traiter.
- **Recyclage** : Le processus de réduction des contaminants dans un réfrigérant usé par séparation de l'huile, enlèvement des substances non-condensables et traitement avec des séchoirs à filtres. Ceci diminue l'humidité, l'acidité et la teneur en matière particulaire. De nombreuses unités de recouvrement font aussi le recyclage sur place. Cela permet de réutiliser le réfrigérant.
- **Récupération** : Le procédé de reconditionnement du réfrigérant usé qui permet de l'amener à la pureté du réfrigérant vierge. Une analyse chimique est nécessaire pour être sûr que la pureté requise a été atteinte. Le réfrigérant est normalement envoyé à une entreprise spécialisée en récupération.

Réf./Clim. Guide d'entretien

Recouvrement : Vue d'ensemble

Idées clefs :

- Récupérez toujours le réfrigérant. Il ne doit JAMAIS être dégazé.
- Les méthodes suivantes peuvent être employées pour récupérer le réfrigérant du système :

Récupération passive

- Méthode de migration de la charge
- Récupération passive accélérée utilisant le compresseur du système

Récupération active

- Appareil simple de récupération
- Appareil de récupération avec séparation d'huile
- Le décantage de réfrigérants dans des cylindres de service est une pratique dangereuse. Suivez toujours la méthode prescrite par le fabricant du réfrigérant.

Conseils techniques :

- En récupérant le réfrigérant :
 - Récupérez tout le R-12 qui est dégazé.
 - Récupérez le R-12 utilisé pour la détection de fuites.
 - Récupérez le R-12 provenant de cylindres « vides ».
 - Recyclez tout le R-12 récupéré pour le réutiliser.
 - Améliorez la qualité du nouveau R-12 qui arrive contaminé ou humide.

Réf./Clim. Guide d'entretien

Recouvrement : Vue d'ensemble

Conseils techniques (suite) :

- Selon l'état du réfrigérant, c'est-à-dire sa teneur en différents contaminants, le réfrigérant récupéré peut être réutilisé dans le système d'où il a été enlevé ou envoyé à une installation de récupération.
- Le réfrigérant provenant d'une unité dont le compresseur n'est pas grillé ne doit pas être réutilisé sauf s'il est récupéré par une installation munie des séparateurs d'huile et de filtres.
- Des coffrets d'analyse (tel que le « Refrigeration-oil-test-kit ») sont disponibles pour analyser le réfrigérant pour une contamination acide ou par l'eau.
- Si l'huile est décolorée (marron foncé, noir), une analyse d'acidité doit être effectuée.
- Si l'huile est positive pour acidité, le réfrigérant et l'huile ne doivent pas être réemployés. Gardez ce réfrigérant à part et envoyez-le à une installation de récupération ou détruisez-le.
- Consignes pour établir la méthode de recouvrement à employer :
 - Méthode passive : recommandée pour les charges jusqu'à 400 grammes
 - Méthode active : recommandée pour les charges supérieures à 400 grammes

Illustrations ci-dessous : Cylindre de réfrigérant et appareil de récupération

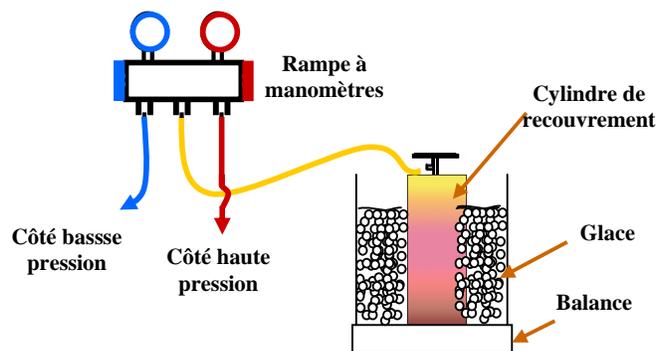


Réf./Clim. Guide d'entretien

Recouvrement : Méthodes passives

Migration de la charge

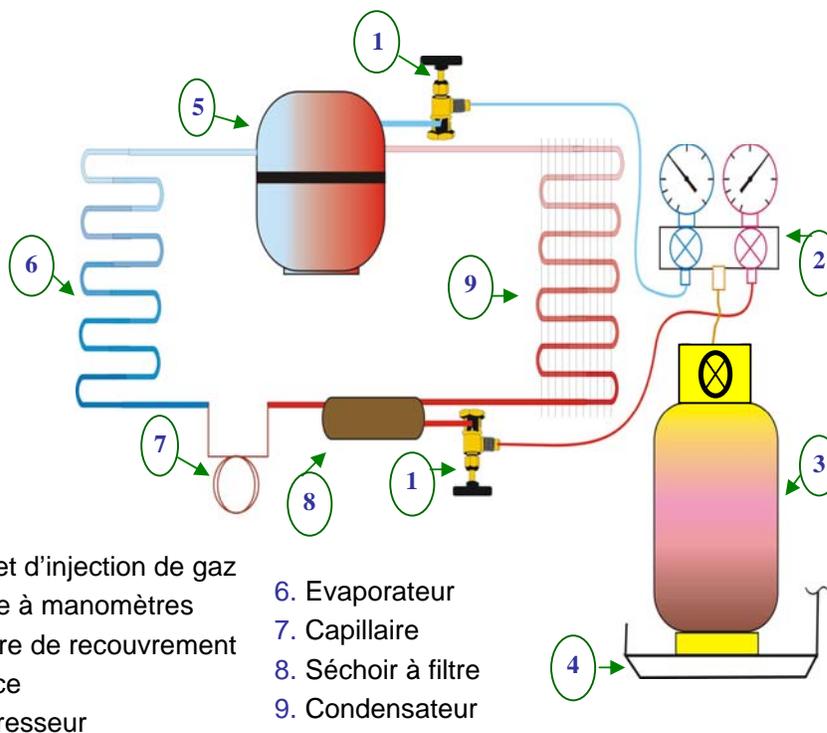
- Le réfrigérant passe dans le cylindre de recouvrement à cause de la différence de pression entre le système et l'installation de recouvrement.
- Afin d'augmenter la vitesse de déplacement du réfrigérant, le cylindre de recouvrement peut être vidé avant le recouvrement ou placé dans un bain de glace.
- La migration de la charge ne récupère qu'un faible pourcentage de la charge totale.



Avec la gracieuse permission d'HIDECOR

Recouvrement passif accéléré employant le compresseur du système

- Le réfrigérant est évacué en employant le compresseur du système.
- Une plus grande proportion de réfrigérant est ainsi récupérée que par migration de charge, mais du réfrigérant reste néanmoins dans le système.
- Le compresseur du système ne doit pas fonctionner en dessous de 0 PSIG.



1. Robinet d'injection de gaz
2. Rampe à manomètres
3. Cylindre de recouvrement
4. Balance
5. Compresseur
6. Evaporateur
7. Capillaire
8. Séchoir à filtre
9. Condensateur

Avec la gracieuse permission d'HIDECOR

Réf./Clim. Guide d'entretien

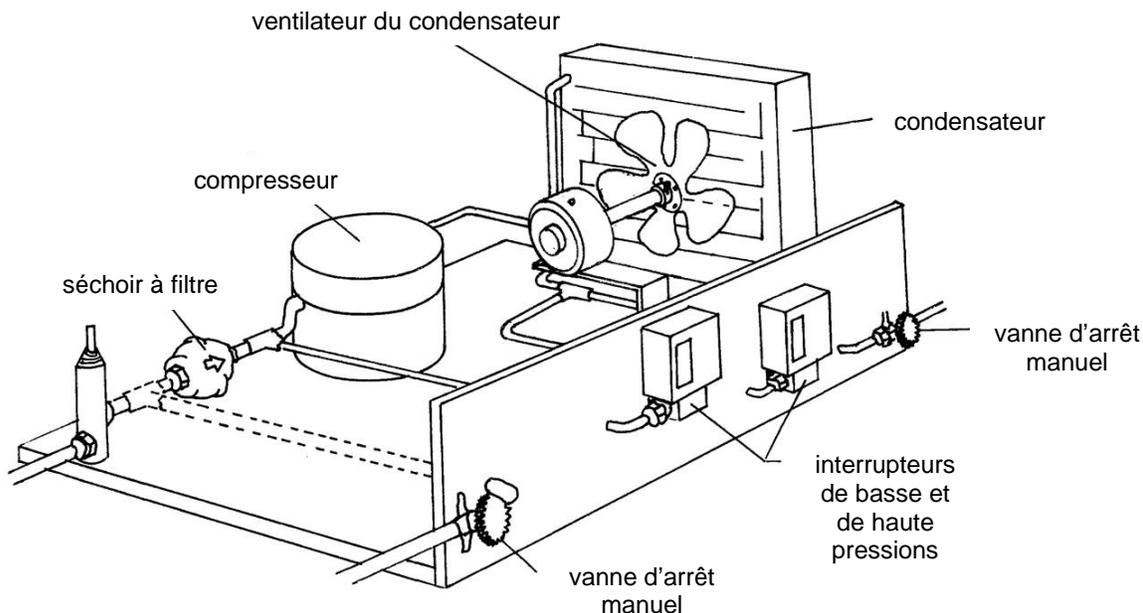
Recouvrement : Méthodes actives

Installation de recouvrement avec séparation d'huile

- Récupère l'huile du réfrigérant et le retourne au compresseur du système.

Installation de recouvrement simple

- Récupère le réfrigérant sous forme de vapeur et le condense avant qu'il n'entre dans le cylindre.



Avec la gracieuse permission d'HIDECOR

Réf./Clim. Guide d'entretien

Recouvrement : Consignes de sécurité

Familiarisez-vous avec le matériel de recouvrement.

- Les réfrigérants liquides peuvent provoquer de sévères gelures, évitez donc tout contact en portant des gants convenables et une chemise à manches longues/tablier.
- Faites très attention d'éviter que des déversements d'huile ou de vapeur de réfrigérant n'entrent en contact avec la peau ou les vêtements au cours de l'entretien de matériel contaminé. Ils peuvent contenir des acides corrosifs.
- Portez des dispositifs de sécurité tels que lunettes et chaussures de sécurité, gants, casque, pantalons longs et chemises à manches longues.
- Les vapeurs de réfrigérant sont dangereuses si elles sont aspirées. Evitez toute ingestion directe et maintenez toujours une faible ventilation.
- Coupez l'alimentation électrique à tout matériel dont il faut récupérer le réfrigérant. Déconnectez et verrouillez l'alimentation électrique avec un dispositif de verrouillage agréé.
- Ne dépassez JAMAIS le poids liquide sûr du cylindre.

Réf./Clim. Guide d'entretien

Recouvrement : Consignes de sécurité (suite)

Déplacez les cylindres avec un dispositif approprié muni de roues. Assurez-vous que le cylindre est bien sanglé si le dispositif est une charrette à bras. NE roulez JAMAIS un cylindre sur son culot et ne le posez pas pour le rouler d'un endroit à l'autre.

- Utilisez des tuyaux de la meilleure qualité. Assurez-vous qu'ils sont bien fermement attachés. Vérifiez fréquemment tous les joints des tuyaux.
- Les tuyaux et rallonges électriques peuvent provoquer une chute. Évitez un accident de cette sorte en disposant des barrières et panneaux pertinents. Placez les tuyaux judicieusement pour réduire le risque au minimum.
- Marquez le cylindre ou récipient selon la réglementation.
- NE mélangez PAS les différentes qualités de réfrigérant et ne remplissez pas un cylindre avec un réfrigérant d'une qualité destinée à un autre cylindre.
- Utilisez uniquement des cylindres propres, libres de toute contamination par huile, acide, humidité, etc.
- Observez bien chaque cylindre avant de l'utiliser et assurez-vous que chaque cylindre subit régulièrement un essai de pression.
- Assurez-vous que chaque cylindre possède des soupapes liquide et gaz séparées et comporte un dispositif de surpression.
- Assurez-vous que tous les cylindres sont dans un état sûr, sont munis d'un capot si nécessaire et sont clairement identifiés.
- En cas de récupération, contactez l'installation de récupération de votre choix pour organiser le transport.

Réf./Clim. Guide d'entretien

Recyclage

Conseils techniques :

- Environ 10-20% de réfrigérant récupéré ne peut être recyclé. Ceci comprend :
 - Les fractions de réfrigérant récupérées après grillage d'un compresseur
 - Mélanges de différents types de réfrigérants
 - Résidus de procédés R&R (recouvrement et recyclage)
- Le dégazage de réfrigérants contaminés ou mélangés est une mauvaise pratique qui doit être évitée.
- Les réfrigérants peuvent être identifiés par les méthodes suivantes :
 - Tampon fourni sur la plaque de données d'unité.
 - Détendeur thermostatique pour des réfrigérants spécifiques (TEV).
 - Pression statique

Idées clefs :

- **Le recyclage** comprend les étapes suivantes :
 - L'appareil fait circuler le R-12 à travers un échangeur de chaleur, séparateur d'huile et un séchoir à filtre.
 - L'appareil nettoie le gaz.
 - Le réfrigérant propre est stocké dans une cuve.
 - Le réfrigérant dans la cuve peut ensuite être utilisé pour recharger le système (en tant que réfrigérant neuf).
- Un réfrigérant correctement recyclé fonctionne exactement de la même manière qu'un réfrigérant neuf.

Réf./Clim. Guide d'entretien

Rattrapage

Rattrapage

Prenez en compte ce qui suit au cours du rattrapage :

- Connaître les paramètres d'exploitation et les données de performance du système actuel et du rattrapage proposé
- Amélioration de l'efficacité énergétique
- Coûts directs de rattrapage et coûts d'exploitation du système rattrapé
- Procédure appropriée de rattrapage du matériel
- Etiquetage clair du système et des composants rattrapés
- Renseignements sur le réfrigérant, changement de lubrifiant et spécifications de l'entretien

En plus, recueillez des informations sur les autres possibilités en ce qui concerne :

- Disponibilité
- Accès à un entretien convenable
- Potentiel d'appauvrissement de la couche d'ozone
- Inflammabilité
- Toxicité
- Efficacité énergétique
- Compatibilité avec les compresseurs et les parties existantes du système RAC
- Compatibilité avec les lubrifiants
- Potentiel de réchauffement global

N'utilisez pas d'alternatives sans vous informer auprès du fabricant du système.

MAC Guide d'entretien

Guide des rubriques

1. Bases MAC (Climatisation mobile)
2. Réfrigérants
3. Détection de fuites
4. Rinçage/Purge/Nettoyage
5. Chargement de réfrigérants
6. Evacuation
7. Recouvrement, Recyclage et Récupération
8. Recouvrement
9. Recyclage
10. Rattrapage

MAC Guide d'entretien

Bases MAC : Etapas de l'entretien

L'entretien des MAC (climatiseurs mobiles) comprend :

- Recouvrement de réfrigérant
- Nettoyage et rinçage
- Réparation
- Rinçage
- Evacuation & tenue au vide
- Chargement de réfrigérant
- Etanchement de tube de traitement
- Vérification du bon fonctionnement



MAC Guide d'entretien

Bases MAC : Problèmes provoqués par l'air et l'humidité

Problèmes provoqués par l'air dans un système :



- Pressions côté-haut et côté-bas plus élevées.
- Consommation accrue d'énergie.
- Impossibilité d'atteindre les basses températures.
- Déclenche le coupe-circuit de sécurité haute pression.

Problèmes provoqués par l'humidité dans un système:



- Soupape de détente / capot de tube bloqués.
- Formation d'acide dans l'huile du réfrigérant.
- Défaillance prématurée du palier du compresseur.
- Grillage de l'enroulement dans les compresseurs hermétiques.

MAC Guide d'entretien

Bases MAC : Mesures de sécurité

Conseils techniques :

- Le réfrigérant liquide évapore tellement rapidement qu'il gèle tout au simple contact.

Idées clefs :

- Empêchez le réfrigérant d'entrer en contact avec la peau ou les yeux.
- Travaillez dans un endroit bien ventilé.



- Prenez très grand soin pour empêcher le réfrigérant d'entrer en contact avec la peau et les yeux.

- En cas de contact entre le réfrigérant et les yeux, mettez quelques gouttes d'huile minérale pour absorber le réfrigérant et lavez les yeux avec une solution diluée d'acide borique.



- Portez toujours des lunettes de sécurité.



- Travaillez dans un endroit bien ventilé.
- Si l'oxygène est remplacé par le réfrigérant, il peut en résulter vertige et asphyxie.

MAC Guide d'entretien

Bases MAC : Emploi d'une rampe à manomètres



Conseils techniques :

- La rampe à manomètres possède un côté basse pression et un côté haute pression.
- Une soupape de manœuvre du côté basse pression ouvre ou ferme le tuyau latéral côté basse pression connecté au tuyau de service pour le chargement du système.
- Seule la pression est mesurée du côté haute pression de la rampe à manomètres.
- Tournez les deux soupapes de la rampe à manomètres complètement vers la droite, ce qui ferme les tuyaux de service haute et basse pressions.
- Retirez les capots des soupapes de service haute et basse pression.
- Joignez les tuyaux de service basse et haute pressions de la rampe à manomètres aux soupapes de service appropriées :
 - Tournez le bouton de la vanne au-dessus du dispositif de branchement rapide du tuyau de la rampe à manomètres, vers la gauche
 - Tirez la cage du dispositif de branchement rapide du tuyau de service vers le haut tout en installant le dispositif sur la soupape de service
 - Assurez-vous que la cage s'enclenche en bas et verrouille en place le dispositif de branchement rapide.
 - Tournez le bouton au-dessus du dispositif de branchement rapide vers la droite permettant ainsi au réfrigérant de passer dans les tuyaux de la rampe à manomètres.
 - Attention : les ports de maintenance doivent être munis de capots de protection à vis autrement les vannes Schrader pourraient être endommagées et laisser échapper le réfrigérant.

Idées clefs :

- N'essayez jamais d'utiliser une rampe à manomètres R-134a au cours de l'entretien d'un système R-12 A/C, ou vice versa, afin d'éviter de contaminer ou d'abîmer les composants du système.

MAC Guide d'entretien

Réfrigérants : Différences entre les systèmes R-12 & R-134a

Conseils techniques :

- Pour établir quel type de climatisation existe dans le véhicule il faut observer ce qui suit :
 - Etiquette de chargement du réfrigérant
 - Etiquettes d'identification non-CFC (le cas échéant)
 - Composants principaux
 - Dispositifs de confinement du réfrigérant haute pression
- Joints toriques R-12 et R-134a :
 - Les joints toriques marrons utilisés avant dans les systèmes R-12 ne sont pas compatibles avec le réfrigérant R-134a.
 - Les joints toriques verts sont compatibles avec les réfrigérants R-12 et R-134a.
- Condensateurs R-134a
 - Contiennent plus d'ailettes par pouce que la plupart des condensateurs R-12.
 - Les ailettes réduisent les températures de condensation tout en maintenant des niveaux de performance égaux ou supérieurs aux systèmes R-12.
- Tube de coulée fixe :
 - Certains véhicules de modèle R-134a peuvent utiliser des tubes de coulée qui sont de taille différente de celles de véhicules avec le système R-12.
- Fonctionnement de la soupape de l'orifice de chargement :
 - Les nouvelles soupapes R-134a sont de conception différente des soupapes R-12.
 - Les soupapes de l'orifice de chargement ouvrent et ferment les ouvertures de service au système ce qui donne accès aux deux côtés du système pour les tuyaux de service.
- Orifices de chargement :
 - Les systèmes R-134a utilisent des orifices de chargement de service haut et bas.
 - Les orifices empêchent la connexion de tuyaux de service R-12.
 - Ils réduisent les fuites de réfrigérant.
- Débit d'air du condensateur :
 - Des modifications des ventilateurs du moteur augmentent le débit d'air à travers le condensateur et le radiateur afin de compenser pour les pressions et températures légèrement supérieures du réfrigérant R-134a.
 - Des joints en mousse ont été ajoutés entre le condensateur et le radiateur pour certaines applications R-134a.

Idées clefs :

- Pour établir l'espèce de réfrigérant, vérifiez les étiquettes de chargement du réfrigérant, les étiquettes d'identification non-CFC, les principaux composants et les dispositifs de confinement du réfrigérant haute pression pour en établir le type.
- Les joints toriques, condensateurs, huiles utilisées et ports de chargement diffèrent entre systèmes R-12 et R-134a.

MAC Guide d'entretien

Réfrigérants : Alternatives Une comparaison entre R-12 et R-134a

Conseils techniques :

- Les huiles de réfrigérant employés pour les systèmes R-12 ne fonctionneront qu'un petit temps dans les systèmes R-134a car elles fournissent une lubrification insuffisante.
- Les lubrifiants R-134a absorbent beaucoup plus d'humidité que les lubrifiants R-12.
- Certains desséchants fonctionnent uniquement avec ou R-12 ou R-134a, tandis que d'autres peuvent être employés avec les deux réfrigérants.
- La pression de fonctionnement côté-haut pour R-134a est légèrement supérieure à celle de R-12 et un système R-134a doit donc avoir des tuyaux et des soupapes plus serrés.
- Avec les systèmes R-134a, un bon débit d'air à travers le condensateur est **TRES IMPORTANT**.
- La température d'ébullition de R-134a est légèrement inférieure à celle de R-12.
- Les molécules R-134a sont plus petites que les molécules R-12, ce qui provoque une perte plus rapide de réfrigérant à travers les tuyaux. Des tuyaux spéciaux avec un revêtement en nylon peuvent être employés avec R-134a.
- La température d'ébullition de R-12 est -26°C.
- R-134a a un potentiel zéro d'appauvrissement de la couche d'ozone, mais un potentiel d'effet de serre assez élevé.
- R-134a n'est pas inflammable.

Idées clefs :

- R-12 et R-134a ne sont pas interchangeables! Des lubrifiants, tuyaux, manomètres et appareils de recouvrement/recyclage séparés doivent être utilisés pour chaque type de réfrigérant.
- Le maniement et l'entretien corrects de R-12 et R-134a assurent le bon fonctionnement des systèmes MAC, la réduction d'émissions inutiles et la perte de réfrigérant ainsi que le gaspillage des ressources du système.
- R-134a est employé en tant qu'alternatif à R-12 car il n'appauvrit pas la couche d'ozone ; cependant, il provoque des effets de serre (réchauffement global) et tout échappement vers l'atmosphère doit être empêché si possible.

MAC Guide d'entretien

Réfrigérants : Travailler avec des systèmes qui utilisent HFC-134a et PAG Oil

Conseils techniques :

- Le glycol de polyalkylène (PAG) est volatile et ne laisse aucune trace.
- Gardez les récipients d'huile étanches et ne gardez jamais des huiles de PAG dans des récipients en plastique.
- Ne confondez jamais les outils d'entretien R-134a avec ceux de R-12.
- Ne rincez jamais le système avec des composés chlorés (R-12 ou tétrachloréthylène).
- Ne nettoyez jamais le système de climatisation avec de l'air comprimé quand il y a du R-134a à cause du risque élevé de combustion.
- Suivez exactement les consignes de chargement sur l'étiquette de chargement.
- Changez toujours le séchoir à filtre/accumulateur pour éviter une éventuelle contamination.

Idées clefs :

- Ne confondez jamais les outils d'entretien R-134a avec ceux de R-12.

MAC Guide d'entretien

Réfrigérants : Réduire au minimum la contamination

Conseils techniques :

- Employez uniquement des appareils de recouvrement & de recyclage agréés.
- Suivez les consignes du fabricant pour changer l'huile et les filtres.
- N'employez qu'un personnel compétent et fournir une formation appropriée.
- Vérifiez l'acidité.
- Effectuez des inspections visuelles préventives de l'huile et du lubrifiant.
- Evitez de mélanger les réfrigérants.
- Employez des identificateurs de réfrigérant afin d'identifier le type de réfrigérant ou de mélange de réfrigérants.
- Vérifiez que l'huile n'est pas contaminée.
- N'utilisez jamais les réfrigérants après grillage du compresseur (acidité).
- Utilisez des procédés d'évaporation au cours du recyclage.

Idées clefs :

- Bien identifiez le réfrigérant.
- Vérifiez que l'huile n'est pas contaminée.
- Ne mélangez pas les réfrigérants.

MAC Guide d'entretien

Détection des fuites : Conseils généraux pour la détection des fuites

Conseils techniques :

- Les fuites ont souvent lieu aux endroits suivants :
 - Connexions vissées qui se sont desserrées
 - Tuyaux frottant contre un élément structural du système
 - Tuyaux, joints et éléments structuraux dégradés, et
 - Au compresseur et dans le joint de colonne du compresseur
- Des fuites dans le condensateur peuvent souvent être détectées par des taches d'huile en forme d'arbre de Noël.
- Les fuites au niveau de l'évaporateur peuvent être vérifiées au trou d'écoulement de l'eau ou en plaçant le détecteur de fuites aux événements d'aération de la voiture avec la ventilation sur la position faible.
- Un système dont la pression est inférieure à 3.52 kgf/cm² (50 psi) ne dégage pas suffisamment de réfrigérant pour que celui-ci soit détecté par un détecteur de fuites.
- Les lubrifiants employés avec R-134a sont solubles dans l'eau. L'on ne doit pas s'attendre à voir des taches d'huile pour détecter des fuites dans le cas de véhicules munis de R-134a.
- Les teintures utilisées pour la détection des fuites sont spécifiques à chaque réfrigérant. Les teintures pour R-12 ne marcheront pas avec les systèmes R-134a.

Idées clefs :

- Vérifiez toujours pour des fuites avant de recharger un système de climatisation.
- Réparez toutes les fuites détectées ; sinon le réfrigérant continuera de s'échapper et de détruire la couche d'ozone.
- Vérifiez toujours l'intégralité du système de climatisation en cherchant les fuites, même après en avoir trouvé une. Il peut y en avoir plusieurs.

MAC Guide d'entretien

Détection des fuites : Méthodes

Conseils techniques :

- Les détecteurs de fuites suivants peuvent être employés :

Méthode	Description
Flamme halogène (propane)	Une flamme de propane aspire le réfrigérant qui fuit au-dessus d'une plaque de réacteur chaude en alliage de cuivre. La flamme change de couleur en présence de réfrigérant. Cette méthode n'est pas recommandée à cause du danger associé aux flammes nues et la formation de gaz dangereux.
Détecteur électronique	Une sonde aspire le réfrigérant qui fuit et fait sonner une alarme ou déclenche un clignotant en cas de détection de réfrigérant.
Détecteur à bulles	Une solution est appliquée en surface aux endroits présumés de la fuite. Le réfrigérant qui s'échappe forme des bulles ou une mousse.
Solution teintée	Solution colorée introduite dans le système de climatisation. La teinture colore les composants aux endroits de fuite.

MAC Guide d'entretien

Détection des fuites : Procédure de détection de fuites avec détecteur à bulles

Conseils techniques :

- Des détecteurs à bulles du commerce sont recommandés, mais une solution de détergent ménager peut être utilisée.
- Enduisez la solution de détergent avec le dispositif fourni et appliquez-la à tous les joints, connexions, garnitures ou commandes où une fuite est soupçonnée.
- Il existe une fuite partout où des bulles se forment.
- Vérifiez tout le système pour des fuites.

Idées clefs :

- Un détergent ménager peut être utilisé.
- Vérifiez tout le système pour des fuites.



MAC Guide d'entretien

Détection des fuites : Procédure de détection de fuites - détecteur de fuites électronique

Conseils techniques :

- Une personne doit être désignée par l'atelier pour employer et se charger du détecteur de fuites.
- Quand l'on utilise un détecteur de fuites électronique, il faut placer la sonde **EN DESSOUS** des joints, tuyaux, ..., car le réfrigérant est plus lourd que l'air et descend vers le sol. L'on peut également essayer de recueillir le réfrigérant qui s'échappe dans le creux de sa main à l'endroit où à lieu la fuite pour en faciliter la détection.



Idées clefs :

- Ne placez jamais la sonde en plein dans une grande fuite car cela pourrait endommager les composants sensibles.
- N'utilisez PAS des ventilateurs haute puissance près de la voiture quand l'on emploie un détecteur de fuites électronique car le réfrigérant qui s'est déjà échappé a tendance à s'accumuler dans les coins et pourrait être dispersé par le ventilateur, provoquant une détection de fuite erronée.
- Le détecteur de fuites électroniques doit être employé dans un lieu bien ventilé ; autrement le détecteur de fuites pourrait détecter du CFC dans l'air ambiant.

MAC Guide d'entretien

Rinçage/Purge/Nettoyage

A quoi sert le rinçage ?

- Le rinçage est important avant de remplacer des composants, à la suite d'un entretien courant. Le grillage des moteurs ou une panne de compresseur contaminent le système.
- Le compresseur, séchoir à filtre et capillaire devront être remplacés après le grillage complet du compresseur.
- Le reste du système doit être nettoyé au trichloréthylène ou à l'hexane. Les éléments nettoyés doivent ensuite être chauffés afin de faire évaporer le résidu de trichloréthylène. La présence de composés chlorés liquides peut provoquer la formation de gels ou de boues, obstruant le capillaire. Ceci a lieu plus fréquemment avec HFC – 134a.

Idées clefs :

- Le rinçage est recommandé pour enlever les débris et la contamination qui demeurent après une panne de compresseur ou de desséchant, ou après colmatage répété du tube de coulée ou de la soupape de détente.
- Le rinçage est aussi recommandé si le système a été contaminé par autre chose que le réfrigérant d'origine ou s'il contient un excès d'huile de réfrigérant.
- Comme R-12 et R-11 appauvrissent l'ozone, il est très important d'éviter tout échappement au cours du rinçage.

Précautions à prendre :

- Isolez et séparez le plus possible les différentes sections du système.
- Transférez le réfrigérant contaminé dans des récipients de recouvrement agréés.
- Nettoyez chaque section séparément en employant une substance qui n'appauvrit pas la couche d'ozone, c'est-à-dire qui est non-SAO.
- Après avoir nettoyé l'évaporateur et le condensateur avec l'agent chimique, le système doit être rincé avec de l'azote sèche pure. Vérifiez la pureté de l'azote (99.995% et point de rosée de -40C).

MAC Guide d'entretien

Rinçage/Purge/Nettoyage

Conseils techniques :

- Le système devient contaminé par de l'acide et des boues quand le moteur du compresseur est grillé. Un agent chimique doit alors être employé pour nettoyer le système. Employez les solvants trichloréthylène ou hexane. N'utilisez pas le CTC (tétrachlorure de carbone) ou l'essence.
- Il faut travailler dans un endroit bien ventilé et porter des gants quand l'on utilise le trichloréthylène. Après, les composants doivent être traités avec des ampoules à haut watt ou avec un pistolet thermique pour évaporer tout le produit chimique.
- Après l'emploi d'un agent de nettoyage chimique, le système complet doit être rincé à l'azote.
- Si le moteur du compresseur n'est pas grillé, un rinçage à l'azote suffit.
- Prenez soin de rincer dans les deux directions pour déloger toute matière piégée dans le condensateur et autres composants du système.
- L'emploi de très hautes pressions au-dessus de 150 psi peut endommager les composants du système.
- Les solvants utilisés pour le rinçage doivent être complètement éliminés du système. Les résidus de solvant peuvent déstabiliser le réfrigérant et endommager le système.
- Le rinçage à haute pression peut induire des fuites. Cherchez soigneusement les fuites après le rinçage.
- Le rinçage élimine l'huile du système. Celle-ci doit être remplacée avant de recharger.
- Le rinçage à l'azote n'élimine pas l'huile.
- Parmi les nouveaux produits de rinçage sont une solution hydrocarbure turpîne et une solution d'ester.
- N'employez jamais l'air comprimé pour rincer un système R-134a ou le matériel d'entretien R-134a. La combinaison air pressurisé et R-134a peut provoquer un incendie ou une explosion. L'air comprimé contient de l'humidité qui peut endommager le système.
- Ne rincez jamais avec des produits CFC car cela provoquera des émissions inutiles et coûteuses de substances qui appauvrissent la couche d'ozone. Le rinçage d'un système R-134a avec un composé CFC peut également mener à la décomposition du lubrifiant ou à la corrosion du système.
- Le rinçage à évent ouvert n'élimine pas toujours des condensateurs tous les débris provenant d'une panne de compresseur. L'emploi de filtres en ligne est considéré comme étant une méthode plus efficace de contrôler les débris provenant de défaillances de composants.

MAC Guide d'entretien

Chargement de réfrigérants : Conseils techniques

Objet et procédé de chargement :

- Le chargement du système consiste en l'introduction de la quantité nécessaire de produit réfrigérant selon l'état de l'évacuation.
- La quantité de réfrigérant dépend de la conception et des spécifications pour un fonctionnement efficace.
- Les deux méthodes de chargement sont :
 - Chargement de réfrigérant gazeux (VRC)
 - Chargement de réfrigérant liquide (LRC).
- Le niveau de réfrigérant peut être observé à travers le tube en verre. Ceci permet un transfert exact et une quantification en fonction de la température, car le volume d'un réfrigérant liquide varie en fonction de celle-ci.
- Quand les systèmes sont chargés avec du réfrigérant supplémentaire, il est conseillé d'utiliser des récipients de mesure de chargement séparés pour chaque espèce de réfrigérant.

Idées clefs :

- Le chargement du système consiste en l'introduction de la quantité nécessaire de produit réfrigérant selon l'état de l'évacuation.
- Les deux méthodes de chargement sont:
 - Chargement de réfrigérant gazeux (VRC)
 - Chargement de réfrigérant liquide (LRC).

MAC Guide d'entretien

Chargement de réfrigérants : Conseils techniques

Conseils techniques :

- Pour charger avec précision et éviter des problèmes ultérieurs :
 - Utilisez un thermomètre, une rampe à manomètres et le diagramme pression/température (voir page suivante) qui donne le rapport correct entre la pression du système et la température de l'air
 - Pesez le réfrigérant avec une balance
 - Employez une éprouvette graduée qui mesure le réfrigérant
 - Employez une station de rechargement automatique
- Un chargement fondé uniquement sur la pression peut manquer de précision, ce qui pourrait provoquer un surchargement et éventuellement endommager le système.
- Au cours d'un chargement sous pression, le technicien doit prendre en compte l'humidité et la température de l'air dans l'atelier.
- Les systèmes de climatisation doivent être complètement vidés et toute l'humidité doit être enlevée avant de charger le système.
- Si le réfrigérant dans un système de climatisation est récupéré en employant un appareil de recouvrement/recyclage, il faut ajouter de l'huile au cours du rechargement.
- Ne mélangez jamais les gaz ou les huiles R-13 et R-134a.
- Si le système a besoin d'être chargé, les techniciens doivent recommander aux clients de récupérer le réfrigérant pour que les fuites puissent être trouvées et colmatées. Un chargement qui « fait le plein » sans évacuation préalable et réparation des fuites mènera à une perte de réfrigérant qui aurait pu être évitée si les fuites avaient été identifiées.
- Les conditions suivantes sont une bonne indication qu'un système a été sous ou surchargé.

Idées clefs :

- Si un système a besoin d'être rechargé il doit exister une fuite quelque part.
- Un surchargement peut endommager le compresseur.
- Le chargement doit être effectué lentement et progressivement.
- Seuls les systèmes vides doivent être chargés.

Souschargé	Surchargé
Faible pression d'aspiration	Pression de refoulement élevée
Surchauffe élevée	Température de refoulement élevée
Surchauffe du moteur du compresseur	Liquide inonde le compresseur
Faible capacité de refroidissement	Faible capacité de refroidissement
Mauvaise efficacité énergétique	Mauvaise efficacité énergétique
Boue / Carbonisation dans le compresseur	Boue / Carbonisation dans le compresseur

MAC Guide d'entretien

Chargement de réfrigérants : Température-Pression

Diagramme R-12 Température-Pression

Température		Pression		Température		Pression	
°F	°C	PSIG	kPA	°F	°C	PSIG	kPA
65	18.3	74	510	90	32.2	110	758
66	18.9	75	517	91	32.8	111	765
67	19.4	76	524	92	33.3	113	779
68	20.0	78	538	93	33.9	115	793
69	20.6	79	545	94	34.4	116	800
70	21.1	80	552	95	35.0	118	814
71	21.7	82	565	96	35.6	120	827
72	22.2	83	572	97	36.1	122	841
73	22.8	84	579	98	36.7	124	855
74	23.3	86	593	99	37.2	125	862
75	23.9	87	600	100	37.8	127	876
76	24.4	88	607	101	38.3	129	889
77	25.0	90	621	102	38.9	130	896
78	25.6	92	634	103	39.4	132	910
79	26.1	94	648	104	40.0	134	924
80	26.7	96	662	105	40.6	136	938
81	27.2	98	676	106	41.1	138	951
82	27.8	99	683	107	41.7	140	965
83	28.3	100	689	108	42.2	142	979
84	28.9	101	696	109	42.8	144	993
85	29.4	102	703	110	43.3	146	1007
86	30.0	103	710	111	43.9	148	1020
87	30.6	105	724	112	44.4	150	1034
88	31.1	107	738	113	45.0	152	1048
89	31.7	108	745	114	45.6	154	1062

MAC Guide d'entretien

Recouvrement, recyclage et récupération

Définitions :

- **Recouvrement** : Le processus qui enlève le réfrigérant d'un système, quel qu'en soit la condition, et le stocke dans un récipient externe sans forcément le tester ou le traiter.
- **Recyclage** : Le processus de réduction des contaminants dans un réfrigérant usé par séparation de l'huile, enlèvement des substances non-condensables et traitement avec des séchoirs à filtres. Ceci diminue l'humidité, l'acidité et la teneur en matière particulaire. De nombreuses unités de recouvrement font aussi le recyclage sur place. Cela permet de réutiliser le réfrigérant.
- **Récupération** : Le procédé de reconditionnement du réfrigérant usé qui permet de l'amener à la pureté du réfrigérant vierge. Une analyse chimique est nécessaire pour être sûr que la pureté requise a été atteinte. Le réfrigérant est normalement envoyé à une entreprise spécialisée en récupération.

MAC Guide d'entretien

Recouvrement : Vue d'ensemble

Idées clefs :

- Récupérez toujours le réfrigérant. Il ne doit JAMAIS être dégazé.
- Les méthodes suivantes peuvent être employées pour récupérer le réfrigérant du système :
 - Récupération passive**
 - Méthode de migration de la charge
 - Récupération passive accélérée utilisant le compresseur du système
 - Récupération active**
 - Simple appareil de recouvrement
 - Appareil de recouvrement avec séparation d'huile
- Le décantage de réfrigérants dans des cylindres de service est une pratique dangereuse. Suivez toujours la méthode prescrite par le fabricant du réfrigérant.

Conseils techniques :

- Lors de la récupération du réfrigérant :
 - Récupérez tout le R-12 qui est dégazé.
 - Récupérez le R-12 utilisé pour la détection de fuites.
 - Récupérez le R-12 provenant de cylindres « vides ».
 - Recyclez tout le R-12 récupéré pour le réutiliser.
 - Améliorez la qualité du nouveau R-12 qui arrive contaminé ou humide.
 - Récupérez le R-12 des véhicules qui arrivent pour un devis.
 - Récupérez le R-12 provenant d'ateliers d'entretien voisins qui n'ont pas leurs propres appareils de recyclage.
 - Récupérez le R-12 quand l'entretien du véhicule nécessite le démontage du système de climatisation.

MAC Guide d'entretien

Recouvrement : Vue d'ensemble

Conseils techniques (suite) :

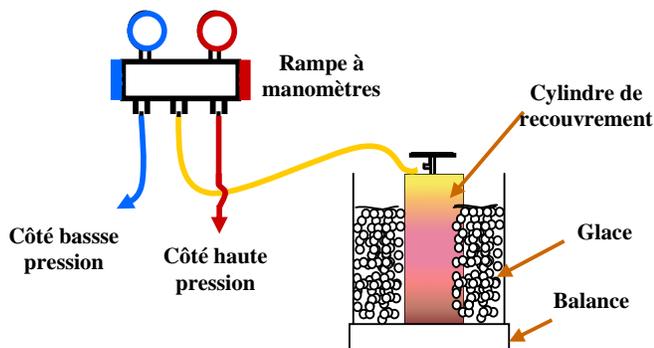
- Selon l'état du réfrigérant, c'est-à-dire sa teneur en différents contaminants, le réfrigérant récupéré peut être réutilisé dans le système d'où il a été enlevé ou envoyé à une installation de récupération.
- Le réfrigérant provenant d'une unité dont le compresseur est grillé ne doit pas être réutilisé sauf s'il est récupéré par une installation munie des séparateurs d'huile et de filtres.
- Des coffrets d'analyse (tel que le « Refrigeration-oil-test-kit ») sont disponibles pour analyser le réfrigérant pour une contamination acide ou par l'eau.
- Si l'huile est décolorée (marron foncé, noir), une analyse d'acidité doit être effectuée.
- Si l'huile est positive pour acidité, le réfrigérant et l'huile ne doivent pas être réemployés. Gardez ce réfrigérant à part et envoyez-le à une installation de récupération ou détruisez-le.
- Consignes pour établir la méthode de recouvrement à employer :
 - Méthode passive : recommandée pour les charges jusqu'à 400 grammes
 - Méthode active : recommandée pour les charges supérieures à 400 grammes

MAC Guide d'entretien

Recouvrement : Méthodes passives

Migration de la charge

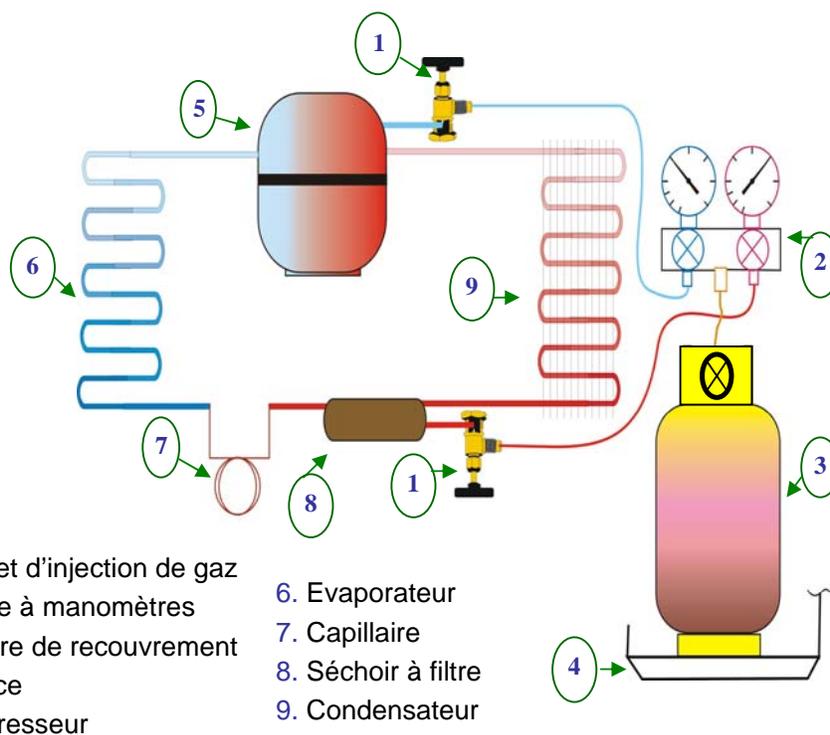
- Le réfrigérant passe dans le cylindre de recouvrement à cause de la différence de pression entre ce système et le système de recouvrement.
- Afin d'augmenter la vitesse de déplacement du réfrigérant, le cylindre de recouvrement peut être vidé avant le recouvrement ou placé dans un bain de glace.
- La migration de la charge ne récupère qu'un faible pourcentage de la charge totale.



Avec la gracieuse permission d'HIDECOR

Recouvrement passif accéléré employant le compresseur du système

- Le réfrigérant est évacué en employant le compresseur du système.
- Une plus grande proportion de réfrigérant est ainsi récupérée que par migration de charge, mais du réfrigérant reste néanmoins dans le système.
- Le compresseur du système ne doit pas fonctionner en dessous de 0 PSIG.



1. Robinet d'injection de gaz
2. Rampe à manomètres
3. Cylindre de recouvrement
4. Balance
5. Compresseur
6. Evaporateur
7. Capillaire
8. Séchoir à filtre
9. Condensateur

Avec la gracieuse permission d'HIDECOR

MAC Guide d'entretien

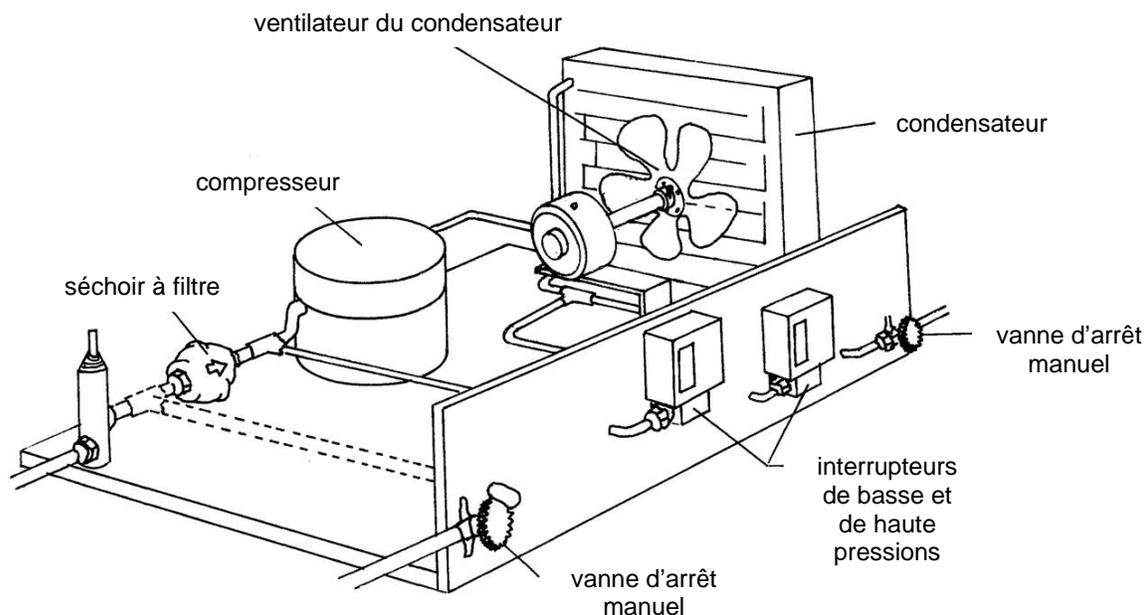
Recouvrement : Méthodes actives

Installation de recouvrement avec séparation d'huile

- Récupère l'huile du réfrigérant et le retourne au compresseur du système.

Installation de recouvrement simple

- Récupère le réfrigérant sous forme de vapeur et le condense avant qu'il n'entre pas/ dans le cylindre



Avec la gracieuse permission d'HIDECOR

MAC Guide d'entretien

Recouvrement : Conseils de sécurité

Familiarisez-vous avec le matériel de recouvrement.

- Les réfrigérants liquides peuvent provoquer de sévères gelures/, évitez donc tout contact en portant des gants convenables et une chemise à manches longues/tablier.
- Faites très attention d'éviter que des déversements d'huile ou de vapeur de réfrigérant n'entrent en contact avec la peau ou les vêtements au cours de l'entretien de matériel contaminé. Ils peuvent contenir des acides corrosifs.
- Portez des dispositifs de sécurité tels que lunettes et chaussures de sécurité, gants, casque, pantalons longs et chemises à manches longues.
- Les vapeurs de réfrigérant sont dangereuses si elles sont aspirées. Evitez toute ingestion directe et maintenir toujours une faible ventilation.
- Coupez l'alimentation électrique à/ tout matériel dont il faut récupérer le réfrigérant. Déconnectez et verrouillez l'alimentation électrique avec un dispositif de verrouillage agréé.
- Ne dépassez JAMAIS le poids liquide sûr du cylindre.

MAC Guide d'entretien

Recouvrement : Conseils de sécurité (suite)

- Déplacez les cylindres avec un dispositif approprié muni de roues. Assurez-vous que le cylindre est bien sanglé si le dispositif est une charrette à bras. NE roulez JAMAIS un cylindre sur son culot et ne le posez jamais pour le rouler d'un endroit à l'autre.
- Utilisez des tuyaux de la meilleure qualité. Assurez-vous qu'ils sont bien fermement attachés. Vérifiez fréquemment tous les joints des tuyaux.
- Les tuyaux et rallonges électriques peuvent provoquer une chute. Evitez un accident de cette sorte en disposant des barrières et panneaux pertinents. Placez les tuyaux judicieusement pour réduire au minimum le risque.
- Marquez le cylindre ou récipient selon la réglementation.
- NE mélangez PAS les différentes qualités de réfrigérant et ne remplissez pas un cylindre avec un réfrigérant d'une qualité destinée à un autre cylindre.
- Utilisez uniquement des cylindres propres, libres de toute contamination par huile, acide, humidité, etc.
- Observez bien chaque cylindre avant de l'utiliser et assurez-vous que chaque cylindre subit régulièrement un essai de pression.
- Assurez-vous que chaque cylindre possède des soupapes liquide et gaz séparées et comporte un dispositif de surpression.
- Assurez-vous que tous les cylindres sont dans un état sûr, sont munis d'un capot si nécessaire et sont clairement identifiés.
- En cas de récupération, contactez l'installation de récupération de votre choix pour organiser le transport.

MAC Guide d'entretien

Recyclage

Conseils techniques :

- Environ 10-20% de réfrigérant récupéré ne peut être recyclé. Ceci comprend :
 - Les fractions de réfrigérant récupérées après grillage d'un compresseur
 - Mélanges de différents types de réfrigérants
 - Résidus de procédés R&R (recouvrement et recyclage)
- Le dégazage de réfrigérants contaminés ou mélangés est une mauvaise pratique qui doit être évitée.
- Les réfrigérants peuvent être identifiés par les méthodes suivantes :
 - Le tampon fourni sur la plaque de données d'unité.
 - Détendeur thermostatique pour des réfrigérants spécifiques (TEV).
 - Pression statique
- Suivez les étapes ci-dessous pour incorporer un appareil de recouvrement/recyclage à la routine de l'atelier d'entretien :
 - Récupérez le réfrigérant des véhicules jusqu'à ce que la cuve soit pleine
 - Recyclez le réfrigérant
 - Enlevez la cuve qui renferme le réfrigérant propre et placez une cuve vide dans l'appareil
 - Récupérez le réfrigérant provenant d'autres véhicules
 - Rechargez les systèmes en utilisant du réfrigérant récupéré/recyclé.

Idées clefs :

- **Le recyclage** comprend les étapes suivantes :
 - L'appareil fait circuler le R-12 à travers un échangeur de chaleur, séparateur d'huile et un séchoir à filtres.
 - L'appareil nettoye le gaz.
 - Le réfrigérant propre est stocké dans une cuve.
 - Le réfrigérant dans la cuve peut ensuite être utilisé pour recharger un système (en tant que réfrigérant neuf).
- Un réfrigérant correctement recyclé fonctionne exactement de la même manière qu'un réfrigérant neuf.

MAC Guide d'entretien

Rattrapage

Rattrapage

Prenez en compte ce qui suit au cours du rattrapage :

- Connaître les paramètres d'exploitation et données de performance du système actuel et du rattrapage proposé
- Amélioration de l'efficacité énergétique
- Coûts directs de rattrapage et coûts d'exploitation du système rattrapé
- Procédure appropriée de rattrapage du matériel
- Etiquetage clair du système et des composants rattrapés
- Renseignements sur le réfrigérant, changement de lubrifiant et spécifications de l'entretien

En plus, rassemblez des informations sur d'autres possibilités en ce qui concerne :

- Disponibilité
- Accès à un entretien convenable
 - Potentiel d'appauvrissement de la couche d'ozone
 - Inflammabilité
 - Toxicité
 - Efficacité énergétique
 - Compatibilité avec les compresseurs et les parties existantes du système RAC
 - Compatibilité avec les lubrifiants
 - Potentiel de réchauffement global

N'utilisez pas d'alternatives sans vous informer auprès du fabricant du système.

Bibliographie et sources additionnelles de renseignements

Les unités nationales pour l’ozone (UNO), Partenaires locaux et PME trouveront de nombreuses références pertinentes dans la liste ci-dessous :

1. Training Manual on Good Practices in Refrigeration (main support document), UNEP DTIE, 1994
2. Training Manual on Chillers and Refrigerant Management UNEP DTIE, 1994
3. Elements for Establishing Policies, Strategies and Institutional Framework for Ozone Layer Protection, UNEP DTIE, 1994
4. Practical Guidelines for Industry for Managing the Phase-out of Ozone Depleting Substances, UNEP DTIE, 1994
5. Guidebook for Implementation of Codes of Good Practice, Refrigeration Sector, UNEP DTIE, 1998
6. Guidelines for Recovery and Recycling Systems - Refrigeration Sector, UNEP DTIE, 1999
7. Code of Practice for the Minimisation of Refrigerant Emissions from Refrigerating Systems, The Institute of Refrigeration, UK, 1997.

Références des Guides Techniques par Sujet

Ozone et questions environnementales

1. Educators’ Kit, 1998, Centre for Environment Education, MoEF, Govt. of India
2. <http://www.theozonehole.com>
3. <http://www.ciesin.org/TG/OZ/cfcozn.html>
4. <http://www.ciesin.org/TG/OZ/o3depl.html>
5. <http://www.ciesin.org/docs/011-462/011-462.html>
6. <http://www.epa.gov/ozone/science/index.html>

Qualité des SAO recyclées

1. Recovery and recycling systems guidelines – Phasing out ODS in developing countries – Refrigeration Sector – 1999, UNEP DTIE, Multilateral Fund for the Implementation of the Montreal Protocol
2. <http://www.uneptie.org/ozonation/library/mmcfiles/3245-e.pdf>
3. <http://www.uneptie.org/ozonation/library/mmcfiles/2174-e.pdf>

Réfrigération et climatisation – entretien et l’environnement

1. Recouvrement et recyclage systèmes guidelines – Phasing out ODS in developing countries – Refrigeration Sector – 1999, UNEP DTIE, Multilateral Fund for the Implementation of the Montreal Protocol
2. <http://www.uneptie.org/ozonation/library/mmcfiles/3245-e.pdf>

Nouveaux réfrigérants et technologies

1. http://www.bbc-consultancy.com/Hydrocarbon_Refrigerants_Guidelines.pdf
2. Eco-Cool, No. 6, March 2003. Pp8
3. Swiss Contact Skill Cards Steps 1-5

Révision et entretien en réfrigération et climatisation

1. HIDECOR training manual
2. http://www.rparts.com/Catalog/Tools_&Equipment/vacuum_pumps.asp
3. National Training on Good Practices in Refrigeration: A Support Guide for NOUs Phasing out
4. ODS in Developing Countries (<http://www.uneptie.org/ozonaction/library/mmcfiles/3467-e.pdf>)

Réfrigérants

1. HIDECOR training manual
2. <http://www.york.com/products/esg/updates/eng-Updates/34.pdf>

Détection des fuites

1. Good practices in refrigeration – training manual, OzonAction, UNEP
2. HIDECOR training kit

Purge et évacuation/rinçage

1. http://www.hyvac.com/tech_support/Gas%20Ballast%20Valve%20Explanation.htm
2. GUIDEBOOK FOR IMPLEMENTATION OF CODES OF GOOD PRACTICE: REFRIGERATION SECTOR, 1998 Phasing out ODS in Developing Countries
3. Multilateral Fund for the Implementation of the Montreal Protocol, United Nations Environment Programme, Industry et Environment. Pp 82
4. <http://www.uneptie.org/ozonaction/library/mmcfiles/2174-e.pdf>

Chargement de réfrigérants

1. GUIDEBOOK FOR IMPLEMENTATION OF CODES OF GOOD PRACTICE: REFRIGERATION SECTOR, 1998 Phasing out ODS in Developing Countries Multilateral Fund for the Implementation of the Montreal Protocol, United Nations Environment Programme, Industry et Environment. Pp 82
2. <http://www.uneptie.org/ozonaction/library/mmcfiles/2174-e.pdf>
3. HIDECOR Training kit

Recouvrement, recyclage et récupération de réfrigérants

1. HIDECOR training kit
2. ECOCOOL newsletter, No. 6, March 2003, Pp8

Rattrapage

1. GUIDEBOOK FOR IMPLEMENTATION OF CODES OF GOOD PRACTICE: REFRIGERATION SECTOR, 1998 Phasing out ODS in Developing Countries Multilateral Fund for the Implementation of the Montreal Protocol, United Nations Environment Programme, Industry and Environment. Pp 82
2. <http://www.uneptie.org/ozonaction/library/mmcfiles/2174-e.pdf>
3. ECOCOOL newsletter, No. 12, December 2004, Pp8

Dépôt et remplacement du compresseur, séchoir à filtre, évaporateur, capillaire, condensateur

1. http://www.emersonclimatecontractor.com/webapp/wcs/stores/servlet/ctp/cs/TSFAQCopeTech.jsp?RootNode=20_Tech_Support&OpenNode=15_Copeland_Technical&User=false#FAQ6
1. http://www.qwik.com/PMTech/PMTech_manual.pdf
2. http://www.hvacmechanic.com/trouble_shooting/sm01,02-5.pdf
3. http://occawlonline.pearsoned.com/bookbind/pubbooks/gurakconcise_lp/chapter13/medialib/refrige.htm
4. http://www.process-cooling.com/CDA/ArticleInformation/features/BNP_Features_Item/0,3674,14686,00.html

Révision et entretien : rinçage et nettoyage du système

1. http://www.ec.gc.ca/ozone/docs/sands/rac/en/cop/fluoro_cop.pdf
2. ECOCOOL newsletter, No. 8, October 2003. Pp 6.

Remplacement de composants et rebrassage dans le système. Remontage

1. http://www.hvacmechanic.com/trouble_shooting/sm01,02-5.pdf
2. ECOCOOL newsletter, No. 9, December 2003. Pp 6.

Détection de fuites et évacuation du système

1. <http://www.amgas.com/ldrefpage.htm>
2. UNEP Training Manual, 1994
3. ECOCOOL newsletter, No. 6, March 2003 Pp8

Chargement précis du réfrigérant

1. http://www.hvacmechanic.com/trouble_shooting/sm01,02-5.pdf
2. UNEP training Manual - 1994
3. ECOCOOL newsletter, No.11, September 2004 Pp. 8

Autres références UNEP

1. Innovative Approaches for the Phasing Out of Ozone Depleting Substances in Low ODS Consuming Countries, Nineteenth Meeting of the ExCom of the Multilateral Fund, UNEP, 1996
2. Report in UNEP's Continued Work on Addressing the Needs of Low Volume ODS Consuming Countries (LVCs), Twentieth Meeting of the ExCom of the Multilateral Fund, UNEP, 1996
3. 1994 Report of the Refrigeration, Air Conditioning and Heat Pumps Technical Options Committee, UNEP, 1995 Assessment, 1995
4. Blends as Refrigerants to Replace CFCs et HCFCs, Information Paper, UNEP, 1995
5. Guidebook for Implementation of Codes of Good Practice - Refrigeration Sector UNEP IE OzonAction Programme 1998
6. Standards et Codes of Practice, Information Paper, UNEP, 1995
7. Practical Guidelines for Industry for Managing the Phaseout of Ozone Depleting Substances, UNEP, 1994
8. Recovery and Recycling, Case Studies, UNEP, 1994
9. Sourcebook of Technologies for Protecting the Ozone Layer, Refrigeration, Air- Conditioning et Heat Pumps, UNEP
10. Non- and Low-ODS Technologies, A Compendium of Case Studies Produced by Industry et Governments, UNEP, 1995

A propos de la division Technologie, Industrie et Economie du PNUE

La division Technologie, Industrie and Economie du PNUE aide les autorités nationales et locales et les décideurs de l'industrie à élaborer et mettre en œuvre des politiques et des pratiques axées sur le développement durable.

La division s'attache à promouvoir :

- > des modes de consommation et de production durables,
- > l'utilisation efficace des énergies renouvelables,
- > la gestion adéquate des produits chimiques,
- > l'intégration des coûts environnementaux dans les politiques de développement.

De Paris, la direction coordonne les activités menées par :

- > **Le Centre international d'éco-technologie** - IETC (Osaka, Shiga), qui met en œuvre des programmes de gestion intégrés des déchets, de l'eau et des catastrophes, en Asie principalement.
- > **Le service Production et Consommation** (Paris), qui encourage des modes de consommation et de production durables afin de contribuer au développement de la société par le marché.
- > **Le service Substances chimiques** (Genève), qui catalyse les efforts mondiaux destinés à assurer une gestion des produits chimiques respectueuse de l'environnement et à améliorer la sécurité relative à ces produits dans le monde.
- > **Le service Energie** (Paris), qui favorise des politiques de développement durable en matière énergétique et de transport et encourage les investissements dans les énergies renouvelables et l'efficacité énergétique.
- > **Le service Action Ozone** (Paris), qui, dans le cadre du Protocole de Montréal, soutient les programmes d'élimination progressive des substances appauvrissant la couche d'ozone dans les pays en développement et les pays en transition.
- > **Le service Economie et Commerce** (Genève), qui aide les pays à intégrer les considérations d'ordre environnemental dans les politiques économiques et commerciales et mobilise le secteur financier pour intégrer le développement durable dans ses stratégies.

Les activités de la Division sont axées sur la sensibilisation, les transferts d'information et de connaissances, le renforcement des capacités, l'appui à la coopération technologique, les partenariats et la mise en œuvre des conventions et accords internationaux.

Pour en savoir plus,
consultez le site **www.unep.fr**

Ces outils de formation a été développé pour aider les efforts de L'Unite National d'Ozone pour donner la formation aux entreprises petits ou moyens a l'objectif de réduire les difficultés a éliminer les CFC, car ces entreprises n'ont pas accès à la formation formel. Ces outils de formation sont un hybride entre l'assistance général et la formation basique. Ces outils de formation dirige l'ONU a atteindre les entreprise petits et moyens avec l'aide des partenaires locaux comme des fournisseurs des produits chimique et d'équipement.

www.unep.org

United Nations Environment Programme
P.O. Box 30552 Nairobi, Kenya
Tel: (254 20) 621234
Fax: (254 20) 623927
E-mail: cpinfo@unep.org
web: www.unep.org



Pour plus d'information, veuillez contacter:

Programme des Nations Unies pour l'environnement

Programme OzonAction
Tour Mirabeau
39-43 Quai André Citroën
75739 Paris Cedex 15, Francia

Les Fonds multilatéraux pour l'implémentation du Protocole de Montréal

1800 McGill College Avenue
Piso 27
Montreal, Québec H3A 3JC
Canada

DTI/0701/PA