



**Programme des  
Nations Unies pour  
l'environnement**



Distr.  
GENERALE

UNEP/OzL.Pro/ExCom/58/9  
11 juin 2009

FRANÇAIS  
ORIGINAL: ANGLAIS

COMITE EXECUTIF  
DU FONDS MULTILATERAL AUX FINS  
D'APPLICATION DU PROTOCOLE DE MONTREAL  
Cinquante-huitième réunion  
Montréal, 6 – 10 juillet 2009

**ETUDE THEORIQUE  
SUR L'EVALUATION DES PROJETS SUR LES REFROIDISSEURS**

## RÉSUMÉ ANALYTIQUE

1. On distingue plusieurs catégories de projets sur les refroidisseurs ayant bénéficié à ce jour d'un financement : des projets anciens spécifiques d'adaptation ou de remplacement, des projets explorant des approches nouvelles et innovatrices qui découlait des décisions prises à la 47<sup>e</sup> et 48<sup>e</sup> réunion du Comité exécutif, et également des projets sur les refroidisseurs constituant un volet des Plans nationaux d'élimination (PNE) ou des Plans de gestion de l'élimination finale (PGEF).

2. Jusqu'à présent, aucune évaluation systématique des différents projets n'a encore été réalisée par le Fonds multilatéral. Cette étude théorique a entrepris un examen et une analyse de plus de 90 documents et rapports disponibles au Secrétariat du Fonds en vue d'examiner de près les tentatives du Fonds multilatéral, entre autres, pour mettre en place des programmes de cofinancement avec d'autres institutions. Les expériences acquises, les problèmes surmontés et non surmontés ainsi que les leçons apprises sont utiles, indépendamment de l'éventualité d'envisager des programmes de remplacement des refroidisseurs dans l'avenir.

3. Il n'existe à l'heure actuelle que quelques projets de pays ayant véritablement réalisé un de nombre important de remplacement de refroidisseurs au moyen d'une subvention et d'une structure de fonds renouvelable, à savoir au Mexique, en Thaïlande et en Turquie. Ces remplacements ont eu lieu dans des conditions et selon des mécanismes variés, avec souvent des mesures incitatives nationales très différentes. On ne sait pas encore très bien ce qui a déterminé la réussite ou l'échec de ces financements ou pourquoi ils étaient attrayants pour une partie des propriétaires de refroidisseurs du pays.

4. En 2005-2006, le Comité exécutif a approuvé un montant de 15,9 millions \$US pour des projets de démonstration de refroidisseurs. Si on étudie les progrès réalisés à ce jour, on ne trouve pas vraiment d'incitation à poursuivre cette voie, ni même à explorer des plans possibles de cofinancement. En l'état des choses, il semble improbable que ces projets puissent donner une bonne indication de ce que le cofinancement peut impliquer.

5. Un des objectifs clés de cette étude théorique était d'examiner la documentation disponible sur l'expérience des pays dans la recherche de différentes sources de financement, notamment les obstacles rencontrés et les contraintes subies. L'information obtenue a permis certaines conclusions ; il semble toutefois qu'il n'existe aucun mécanisme constant dans les pays visés à l'Article 5.

6. L'expérience limitée dont nous disposons à l'heure actuelle indique que, dans de nombreux pays, les économies d'énergie combinées à la baisse de l'approvisionnement en CFC pourraient être un stimulant suffisant pour motiver les remplacements. Il est toutefois clair que ceci risque de ne pas marcher dans tous les pays, certainement pas assez rapidement pour éliminer les CFC utilisés dans les refroidisseurs d'ici à la fin 2009. Il faudra peut-être encore plusieurs années avant que tous les refroidisseurs centrifuges à base de CFC entrant en compte soient remplacés.

7. Bien qu'un grand nombre de refroidisseurs centrifuges à base de CFC sont présumés être toujours en fonctionnement dans de nombreux pays visés à l'Article 5, et qu'on estime que ce nombre reste encore important en dépit des remplacements effectués au cours des ans, certaines questions demeurent encore sans réponse :

- (a) Quelle est la part de l'ensemble du parc de ces refroidisseurs ayant encore besoin d'être remplacée ;
- (b) Combien de refroidisseurs ont été remplacés ou adaptés au niveau mondial sans l'intervention d'instruments financiers ;

- (c) Combien de refroidisseurs à base de CFC ne sont plus en fonctionnement ;
- (d) Combien de refroidisseurs fonctionnent dans de faibles pourcentages annuels de durée de fonctionnement avec des économies financières beaucoup moins importantes sur une courte période que s'ils fonctionnaient à pleine capacité pendant une grande partie de l'année.

8. Ce dernier aspect a été et restera un argument important pour inciter les propriétaires de refroidisseurs centrifuges à base de CFC à décider de procéder ou non à la conversion. Pour des pourcentages de fonctionnement relativement faibles, les économies financières réalisées sur une période assez courte de 2 à 3 ans seront relativement limitées, ne faisant pas le poids par rapport à un prêt à rembourser représentant 60 à 80 % de l'investissement total pour un refroidisseur centrifuge plus les équipements auxiliaires nécessaires. Il est bien possible que cet aspect ait joué un rôle important dans la réticence de nombreux propriétaires à souscrire au remplacement des refroidisseurs centrifuges. Le remplacement d'un refroidisseur par plusieurs unités non centrifuges bien plus petites (avec compresseur rotatif à vis ou compresseur à spirale) aurait pu être une option bien plus attractive (utilisant même dans certains cas de l'ammoniac), mais la documentation technique sur cette question spécifique est difficile voire impossible à trouver.

9. Avec l'approche de l'élimination des CFC dans les pays visés à l'Article 5, il est également remarquable qu'aucun pays ne fasse part de difficultés rencontrées dans le processus d'ensemble de l'élimination dues à la consommation restante de CFC dans les refroidisseurs centrifuges à base de CFC. Le problème se pose de savoir si les quelques refroidisseurs faisant véritablement partie du problème sont déjà couverts par des PNE ou des PGEF ou s'ils sont considérés comme ne faisant pas partie du problème.

10. À titre de conclusion préliminaire, on pourrait mentionner en premier lieu que si les agences bilatérales ou d'exécution sont en mesure d'identifier des projets sur les refroidisseurs centrifuges pouvant s'inscrire dans le Mécanisme de développement propre (MDP) ou les normes du Voluntary Carbon Standard (VCS), elles doivent assurément continuer à explorer cette voie. Ce choix présentera toutefois certainement des inconvénients au niveau administratif et sera une solution moins attrayante lorsque les crédits de Réductions certifiées des émissions (RCE) seront émis ultérieurement, impliquant la nécessité de garanties à l'avance de la part du gouvernement ou d'autres entités pour convaincre les propriétaires de refroidisseurs de remplacer leur équipement.

11. En second lieu, il semble logique de ne pas poursuivre les interventions du Fonds multilatéral ou d'autres entités financières pour fournir des subventions pour les fonds renouvelables pour le remplacement des refroidisseurs à base de CFC, à moins que les pays visés à l'Article 5 ne fournissent des preuves irréfutables sur le fait que l'impact de ces mécanismes peut s'appuyer sur une liste de refroidisseurs toujours en fonctionnement pouvant être ciblés (y compris l'historique de leur fonctionnement). Étant donné toutes les contraintes et les retards mentionnés dans cette étude, il semble peu probable que cela soit possible.

12. La dimension du problème, qu'il s'agisse d'un réel problème toujours existant ou qu'il ait été largement résolu en dehors du cadre financier du Protocole de Montréal, reste très imprécis. Une approche destinée à obtenir une bien meilleure estimation de la réalité est une condition *sine qua non* de toutes activités complémentaires, s'il y a lieu.

13. Avec l'approche de l'élimination des hydrochlorofluorocarbures (HCFC) dans les pays visés à l'Article 5, la question se pose de savoir s'il faut envisager des remplacements pour les équipements de refroidisseurs fonctionnant à base de HCFC-22 (équipement ayant une plus petite capacité que les

centrifuges à base de HCFC ou HFC) et de savoir de quelle manière cette question peut être réglée techniquement. Sans indiquer toutes sortes de solutions concrètes à ce stade de l'étude, il peut être mentionné que l'équipement restera et devra rester en fonctionnement pendant plusieurs prochaines années. Etant donné que les problèmes techniques seront abordés de manière identique dans des pays qui ne sont pas visés à l'Article 5, on peut conclure que les développements - aussi bien ceux des pays visés que ceux des pays non visés à l'Article 5 - se feront en parallèle, étant donné que des questions similaires interviendront dans un futur proche.

14. L'élimination des refroidisseurs à base de HCFC-22 devrait éviter la complexité du problème perçu des refroidisseurs centrifuges à base de CFC qui nécessitent ou nécessitaient d'être remplacés. En réalité, la question des refroidisseurs centrifuges à base de CFC a mené sa propre vie au sein de l'arène du Protocole de Montréal, ce qui ne contribue pas à une plus grande transparence. En premier lieu, la meilleure solution possible semble d'intégrer les refroidisseurs à base de HCFC-22 en tant qu'élément du processus d'élimination des HCFC dans le pays, la conversion de tous les types d'équipement devant être correctement décrits dans les PGEH et les objectifs clairement définis.

## **I. Réalisation de l'étude théorique**

15. La préparation d'une étude théorique sur l'évaluation des projets sur les refroidisseurs, qui fait partie du programme de surveillance et d'évaluation de 2008, a été approuvée à la 56<sup>e</sup> réunion du Comité exécutif (décision 56/8). L'étude théorique et les études de cas connexes avaient pour objectif principal d'examiner plus à fond l'expérience de ces pays dans leur recherche de diverses sources de cofinancement et d'analyser les résultats, notamment les obstacles rencontrés et les contraintes subies.

## **II. Contexte et objectifs**

16. Les refroidisseurs sont utilisés dans de grands bâtiments commerciaux ou de grands complexes tels qu'aéroports, hôpitaux, centres commerciaux, ainsi que dans les installations industrielles, par exemple dans l'industrie alimentaire et dans l'industrie des boissons, dans les transformations chimiques, la formulation pharmaceutique, l'industrie des plastiques et la fabrication de semi-conducteurs. En fonction de leur type, du domaine d'application, de leur capacité et du système de contrôle utilisé, les refroidisseurs requièrent des investissements importants. Ces derniers sont utilisés soit pour convertir les refroidisseurs existants ou pour les remplacer par de nouveaux fonctionnant sans SAO.

17. On ne connaît pas la répartition du parc des refroidisseurs et de sa durée de vie dans les pays visés à l'Article 5. Les refroidisseurs à base de CFC ont été produits dans les pays non visés à l'Article 5 jusqu'en 1993-1994. Certains pays en développement peuvent avoir produit des refroidisseurs à base de CFC bien au delà de cette date. Selon des experts de la réfrigération, il y aurait même eu de nouveaux refroidisseurs centrifuges à base de CFC produits en 2007-2008. Il est toutefois certain que la quantité produite au cours de la dernière décennie n'est pas importante.

18. Il existe trois façons fondamentales par lesquelles les pays visés à l'Article 5 peuvent et parviennent à respecter leurs engagements d'élimination de la consommation des frigorigènes au CFC utilisés dans le secteur des refroidisseurs. Ces trois façons sont : conversion, remplacement et confinement des frigorigènes. Le confinement implique le recyclage et la constitution de stocks dans le pays, réalisés par des distributeurs ou au niveau du propriétaire du refroidisseur, éventuellement en association avec une banque virtuelle. Dans le cadre de l'option de remplacement du refroidisseur, il a été recommandé que le Comité exécutif approuve le remplacement des refroidisseurs à base de CFC en tant que première priorité des options stratégiques dans l'élimination des SAO dans le secteur des refroidisseurs,

tenant compte des économies d'énergie lors du calcul des surcoûts du remplacement. Néanmoins, tous ces types de projet font partie de l'inventaire des projets sur les refroidisseurs financés par le Fonds multilatéral.

19. En principe, les refroidisseurs plus récents à base de CFC peuvent être pris en considération pour faire l'objet d'une conversion, cette dernière offrant une possibilité de baisse des coûts de fonctionnement et d'entretien, tout en améliorant les performances industrielles du refroidisseur. Le choix de frigorigènes au HFC ou au HCFC dépend du type de CFC contenu dans le refroidisseur envisagé pour la conversion. La conversion d'un refroidisseur coûte de 30 à 60 % de moins que son remplacement, même dans le cas où quelques pièces du refroidisseur doivent être changées. Les adaptations sont une option intéressante de conversion, ceci seulement dans le cas où le compresseur, qui est l'élément le plus coûteux d'un refroidisseur à eau, est en bon état et lorsque l'ancien refroidisseur à base de CFC réalise un bon niveau de rentabilité, c'est-à-dire moins que 0,75 kW/kW.

20. L'adaptation ne réussira jamais lorsque les refroidisseurs à base de CFC sont très vieux ou sont techniquement en très mauvais état, sujets à des pannes fréquentes et ayant un taux très élevé de fuites de frigorigènes (fonctionnant ainsi avec un rendement limité). En règle générale, les refroidisseurs ne doivent pas faire l'objet d'une conversion s'ils ont plus que 12 à 15 ans d'âge.

21. Un large éventail de nouveaux types de refroidisseurs centrifuges sont disponibles et peuvent être installés, dépendant des conditions techniques et des spécificités régionales, notamment les conditions climatiques, la capacité des entreprises locales d'ingénierie, la diffusion de la technologie, la législation existante et le système de stockage. Les refroidisseurs fonctionnent selon un système de refroidissement à air ou à eau. Les types de refroidisseur doivent être choisis selon leur champ d'opération dans les installations industrielles ou dans le secteur des édifices commerciaux ou publics. Les refroidisseurs à eau comprennent l'utilisation de tours de refroidissement qui améliorent l'efficacité thermodynamique du système par comparaison aux refroidisseurs aérorefrigérés. Les refroidisseurs à eau génèrent une température constante dans le condensateur qui est plus basse que dans le cas d'un système à refroidissement d'air. Ainsi, les refroidisseurs à air sont dans l'ensemble d'une efficacité énergétique moindre.

22. Au milieu des années 90, diverses études ont été effectuées sur le remplacement des refroidisseurs, par exemple par l'Ozone Operations Resource Group (OORG) de la Banque mondiale. Les options de remplacement des refroidisseurs ont été décrites dans tous les Rapports d'évaluation du comité technique du PNUE sur la réfrigération, la climatisation et les pompes à air (RTOC Assessment Reports, 1994, 1998, 2002 et 2006). Les remplacements de refroidisseurs et les modes de financement étaient également présentés dans un rapport de l'ONUDI publié au cours de l'année 2008, qui faisait le compte rendu d'un atelier organisé en 2007. D'autres nombreuses études ont été réalisées et de nombreux ateliers ont été organisés sur le remplacement des refroidisseurs. La conclusion d'ensemble est que toutefois le résultat net de tous ces efforts n'a pas été impressionnant. Ceci sera analysé plus loin plus en détail.

23. Il n'existe pas de statistiques précises et actualisées concernant le nombre total de refroidisseurs centrifuges à base de CFC dans l'ensemble des pays visés à l'Article 5. Le rapport 2004 du Groupe de travail sur les refroidisseurs du Groupe de l'évaluation technique et économique (TEAP) a proposé une estimation, indiquant qu'il y avait environ 15 000 refroidisseurs centrifuges à base de CFC encore en fonctionnement dans les pays visés à l'Article 5. La quantité totale de frigorigènes installés dans ces refroidisseurs était estimée à au moins 6 000 tonnes PAO. Sur la base d'une analyse de la consommation de CFC pour l'entretien de refroidisseur centrifuge dans plusieurs pays visés à l'Article 5, on pourrait conclure que le taux de fuite variait de 20 à 40 % pour tous les refroidisseurs installés, comptant de très vieux refroidisseurs, c'est-à-dire ayant plus de 25 à 30 ans. Ceci implique qu'environ 1 500 tonnes PAO de la consommation de CFC actuelle peut être attribuée à l'entretien de ces refroidisseurs, ce qui

représenterait 5 % de la consommation restante 2007-2008 de CFC dans le secteur de l'entretien des équipements de réfrigération.

24. En présumant que l'âge moyen des refroidisseurs à base de CFC peut se situer entre 15 et 20 ans, un grand nombre de ces refroidisseurs peut en principe continuer à fonctionner pendant encore une dizaine ou une vingtaine d'années. Ceci exigerait toutefois d'importants stocks de CFC, en partant de l'idée que le taux de fuites pourra être de 25 % (sur une quantité de 500kg de CFC contenue dans un refroidisseur moyen). Ceci rend la supposition de 10 à 20 années supplémentaires de fonctionnement peu probable.

25. Le total de 15 000 refroidisseurs du rapport 2004 du Groupe de travail sur les refroidisseurs du TEAP est peut-être sous-estimé. Il se peut que la quantité totale pour tous les pays visés à l'Article 5 se situe quelque part entre 15 000 et 20 000 refroidisseurs centrifuges. Sur le nombre total de refroidisseurs, on peut s'attendre à ce qu'un pourcentage important ne soit plus en fonctionnement. Un pourcentage important peut également avoir aussi un pourcentage de durée de fonctionnement annuel inférieur à 25 %. Dans ce cas, on peut se demander quel est le taux annuel moyen de fuites et si le refroidisseur sera vraiment rentable lorsqu'il fonctionne.

26. Des pourcentages de durée de fonctionnement annuels inférieur à 25 % génèrent des différences d'économies d'énergie relativement faibles entre un nouveau et un vieux refroidisseur (dépendant aussi très fortement de la structure des prix de l'électricité dans le pays). Cet aspect sera la raison pour laquelle les propriétaires de refroidisseur n'accorderont pas une grande attention à l'option de remplacement, tout particulièrement si cette option implique des remboursements de prêts pour le financement du remplacement.

27. Il n'est pas non plus très clair si certains propriétaires de refroidisseur ont décidé de passer d'une charge de CFC à une charge d'hydrocarbures, ce qu'on appelle une « conversion simple ». Dans le cas du CFC-11, on peut utiliser du pentane ou de l'iso-pentane, et pour le CFC-12, des mélanges de propane isobutane ou le diméthyle éther en complément donnent de bons résultats. Les questions de sécurité jouent ici un rôle, mais ne sont pas traitées dans le présent document. Lors d'un atelier sur l'élimination des HCFC organisé à Montréal en avril 2008, le rapport d'une entreprise australienne mentionnait qu'en Asie des centaines de refroidisseurs avaient été apparemment convertis aux hydrocarbures.

28. En 1994, le nombre de refroidisseurs centrifuges à base de CFC fonctionnant aux États-Unis était estimé à 80 000<sup>1</sup>. Des rapports datant de 2003 indiquaient qu'environ 30 000 refroidisseurs à base de CFC n'avaient toujours pas été convertis ni remplacés<sup>2</sup> ; la conversion était devenue une option moins attractive pour ces refroidisseurs. Aux États-Unis et dans d'autres pays développés, la production de refroidisseurs centrifuges a cessé en 1993-1994 ; ceux qui sont toujours en fonctionnement ont plus de 15 ans. Après de nombreuses années de fonctionnement, les conversions sont assez coûteuses du fait que l'efficacité après adaptation sera plus faible que celle des nouveaux refroidisseurs. Les frais de la conversion ne font pas le poids face aux économies réalisées grâce aux nouveaux équipements.

29. Sur la base des chiffres mentionnés ci-dessus, on peut estimer qu'il doit toujours exister un nombre important de refroidisseurs centrifuges à base de CFC fonctionnant à l'heure actuelle aux États-Unis (de 15 000 à 20 000). On peut toutefois supposer que les refroidisseurs à base de CFC restants ont de faibles pourcentages annuels de durée de fonctionnement, ce qui fait que la différence au niveau du coût de fonctionnement avec les nouveaux produits représentera un argument de moindre poids, qui ne suffira

---

<sup>1</sup> Source: *United States chiller manufacturers*, dans le Rapport 2004 du Groupe de travail sur les refroidisseurs du Groupe de l'évaluation technique et économique (TEAP)

<sup>2</sup> Source: idem

pas à convaincre les propriétaires de refroidisseur de remplacer les CFC, tant qu'il y aura des réserves de produits à base de CFC disponibles, ce qui serait le cas aux États-Unis<sup>3</sup>.

30. Comme cela a été noté dans le document UNEP/OzL.Pro/ExCom/37/34, les refroidisseurs modernes sont d'un très bon rendement en termes de consommation d'énergie en comparaison avec les vieux refroidisseurs. L'augmentation de rendement serait de 35 à 45 % dans le cas d'un remplacement d'un refroidisseur vieux de 35 ans. Toutefois les études effectuées par la Banque mondiale et autres ont indiqué qu'en dépit des courtes périodes de temps de retour des économies d'énergie, les remplacements n'ont pas lieu dans de nombreux pays visés à l'Article 5. Plusieurs des projets sur les refroidisseurs sponsorisés par le Fonds multilatéral ont connu des retards, dus entre autres à la collecte de fonds de contrepartie.

### III. Projets réalisés

31. Les inquiétudes et les défis associés au remplacement des refroidisseurs ont été reconnus par le Comité exécutif et de nombreux pays en développement depuis de nombreuses années. Il y a eu différents types de projets sur les refroidisseurs approuvés :

- (a) Les premiers projets individuels sur les refroidisseurs (Mexique et Thaïlande) qui expérimentaient des programmes de financement innovateurs ; il y avait également plusieurs projets d'assistance technique et de formation (voir 2<sup>e</sup> Partie de l'Annexe II);
- (b) Conversion et remplacement des refroidisseurs en tant que volets des Plans nationaux d'élimination (Argentine, Brésil, Colombie, Équateur, Malaisie, Mexique, Thaïlande et Turquie) et des PGEF (Bahreïn, Honduras, Jamaïque, Maurice et Mongolie (voir Annexe II));
- (c) À la 47<sup>e</sup> réunion et lors de réunions suivantes du Comité exécutif, une série de projets de démonstration ont été approuvés ; ils sont mis en œuvre par le PNUD en Amérique latine (Brésil, Colombie, Cuba et République bolivarienne du Venezuela);
- (d) Pour l'ONUDI en Afrique : Cameroun, Côte d'Ivoire, Égypte ; en Asie de l'Ouest : République arabe syrienne ; en Europe : Croatie et Ex-République yougoslave de Macédoine ; et par la Banque mondiale dans le cadre d'un projet mondial d'assistance technique en Chine, en Inde et aux Philippines (voir 1<sup>e</sup> partie de l'Annexe II).

32. Comme ceci a été noté dans le document UNEP/OzL.Pro/ExCom/56/11/Add.1, trois ans après l'approbation du financement de la plupart des projets de démonstration sur les refroidisseurs dans le cadre du créneau de financement de 15,2 millions destinés au secteur des refroidisseurs approuvés à la 45<sup>e</sup> réunion du Comité exécutif, des progrès seraient dans une certaine mesure notables sans être toutefois satisfaisants. En comparaison avec les projets existants bénéficiant d'un financement intégral de la part du Fonds multilatéral, la mise en œuvre des projets sur les refroidisseurs comportant un cofinancement de contrepartie était un peu plus lente mais dépassait le minimum requis lors de l'approbation du projet. En dépit de la courte période de préparation, les agences étaient capables de faire avancer les projets conformément aux prévisions des présentations de projet initiales, mais dans le cas de plusieurs projets, même trois ans après l'approbation, le remplacement du premier refroidisseur n'avait pas encore eu lieu. Selon l'expérience des pays industrialisés, les refroidisseurs à base de CFC continueront probablement à

<sup>3</sup> Question examinée par le TEAP et le Secrétariat du Fonds multilatéral en relation avec la fourniture de CFC recyclés hors des États-Unis vers des pays risquant de ne pas être en conformité – mai 2009.

être utilisés pendant encore quelques temps, et ils auront besoin d'être remplacés pour mettre fin essentiellement à l'utilisation du CFC-11.

#### **IV. Modalités des projets sur les refroidisseurs**

33. Dans les premiers projets, plusieurs modèles de financement ont été utilisés pour le remplacement des refroidisseurs. Le programme des refroidisseurs de la Thaïlande cofinancé par le Fonds pour l'environnement mondial (FEM), le projet sur les refroidisseurs du Mexique cofinancé par une institution financière locale et le programme de remplacement des refroidisseurs de Turquie, volet CFC du Plan national d'élimination, ont fourni des expériences diverses et permis de tirer des enseignements sur la façon dont le Fonds multilatéral a travaillé avec d'autres institutions de financement, de réfléchir sur les obstacles rencontrés et la façon de les surmonter, sur le caractère complémentaire des mandats des intervenants et sur l'impact des procédures de fonctionnement et des dispositions administratives des différentes organisations sur la réussite, le coût et la durée de la mobilisation du cofinancement. Certaines de ces institutions sont multilatérales telles que le FEM et d'autres sont des institutions privées ayant des approches et des critères différents en matière de financement.

34. Un rapport périodique sur des projets sur les refroidisseurs soumis à la 56<sup>e</sup> réunion du Comité exécutif (document UNEP/OzL.Pro/ExCom/56/11/Add.1) décrivait la situation actuelle des projets de démonstration concernant la mobilisation du cofinancement et la conversion des refroidisseurs, s'appuyant sur les informations communiquées par le PNUD, l'ONUDI et la Banque mondiale.

35. L'ONUDI, qui a pu mobiliser le cofinancement de sources bilatérales et des propriétaires de refroidisseur, a avancé relativement vite. En Europe, sur les 12 refroidisseurs ciblés pour le remplacement, 5 ont été effectivement remplacés et le travail est en cours pour le remplacement de cinq autres. Dans la République arabe syrienne, tous les 3 refroidisseurs prévus pour le remplacement devaient être remplacés en octobre 2008, et l'adaptation de quatre autres refroidisseurs serait en cours. Il a fallu 19 mois au PNUD pour obtenir l'approbation du Conseil du FEM et du secteur privé pour le cofinancement. L'approbation définitive du Directeur général du FEM pourrait être toujours en attente. Aucun des 12 remplacements prévus de refroidisseurs n'a encore eu lieu.

36. Le projet mondial sur les refroidisseurs de la Banque mondiale a été approuvé pour la mise en œuvre dans 7 pays (Chine, Inde, Indonésie, Jordanie, Malaisie, Philippines et Tunisie). Les activités de la Banque se sont concentrées jusqu'à présent sur l'obtention du cofinancement des projets de remplacement en Inde et aux Philippines. Les projets se proposent de fournir des montants incitatifs à hauteur de 20 % en moyenne aux propriétaires de refroidisseur, en utilisant les fonds alloués par le Fonds multilatéral et le FEM. En retour, les propriétaires de refroidisseur rendront au projet la propriété des futurs crédits carbone. En vertu du MDP les revenus attendus de ces crédits carbone serviront d'incitatifs pour le remplacement de refroidisseurs supplémentaires, ainsi qu'au financement des coûts de gestion du projet. Un volet d'assistance technique est inclus. Une réponse positive a été reçue de la part des propriétaires de refroidisseur, des institutions financières et des autres partenaires, mais il faut mentionner qu'aucune conversion n'a encore été effectuée. On ne peut que deviner les raisons, du fait du manque d'informations au niveau de la technique et du processus.

37. Le nombre total des projets de remplacement de refroidisseurs ne peut être estimé que de façon très approximative. Sur la base des projets trouvant place au Mexique, en Thaïlande et en Turquie, ainsi que sur plusieurs plus petits projets, il y aurait environ 250 à 350 remplacements réalisés. Plusieurs refroidisseurs auraient été adaptés ou remplacés sans aucune intervention extérieure. Avec un total de plus de 15 000 refroidisseurs centrifuges à base de CFC estimés en 2004, l'effectif total n'a pas dû

considérablement baisser et doit toujours se situer entre 13 000 et 15 000 refroidisseurs centrifuges dans les pays visés à l'Article 5.

38. Cependant, étant donné que les pays visés à l'Article 5 n'ont pas fait part de difficultés pour parvenir à l'élimination des CFC en 2010, de nombreux refroidisseurs ne seront plus en fonctionnement. Il a dû y avoir davantage de conversion à des produits chimiques non identifiés ou bien les refroidisseurs et l'entretien de ces derniers doivent être perçus comme appartenant au secteur des CFC, ce qui en fait est difficile à comprendre. Ces questions rendent la problématique d'ensemble du remplacement des refroidisseurs restants difficile à quantifier. La dernière possibilité est que cette question n'est pas considérée comme urgente par les propriétaires de refroidisseur, du fait que le remplacement n'entraînera pas les économies prévues en premier lieu, du fait des faibles pourcentages des durées de fonctionnement.

## V. Obstacles et entraves

39. Tous les rapports préparés de 1995 à 2008 ont décrit les obstacles rencontrés. En fait ces derniers n'ont pas vraiment changé au cours des ans, ce qui confère à la question du remplacement des refroidisseurs un caractère très spécifique.

40. Coûts initiaux d'investissement élevés, manque de politique gouvernementale propice, insuffisance du savoir-faire technique et accès limité au support financier ont été notés comme étant des obstacles au remplacement des refroidisseurs, tout particulièrement dans le cas des types centrifuges plus coûteux. Des projets de démonstration donnent aux banques commerciales locales, aux fournisseurs et aux promoteurs de projets plus de facilité et de flexibilité dans la mise en œuvre et le financement de ces projets sur une base autonome.

41. Pour encourager l'élimination rapide des refroidisseurs à base de CFC, il est important que deux obstacles – coûts d'investissement élevés du début et risques perçus dans la réalisation d'économies par l'application de la nouvelle technologie – soient surmontés.

42. Bien que les économies soient normalement reliées à des réductions de la consommation d'énergie, qui font en soi du remplacement des vieux refroidisseurs une option économiquement viable, ces remplacements ont généralement besoin d'un stimulus externe supplémentaire. Les raisons de cette réticence à remplacer les vieux refroidisseurs à base de CFC sont :

- (a) Le manque de confiance dans la réduction de la consommation d'énergie annoncée ;
- (b) Le bâtiment est loué, faisant que les investissements et les coûts d'exploitation sont couverts par différentes entités ;
- (c) L'inexistence d'un budget d'investissement (en particulier dans les édifices publics) ;
- (d) D'autres investissements offrent une meilleure rentabilité du capital investi que le remplacement d'un refroidisseur ;
- (e) Manque de perception du besoin urgent de changement ;
- (f) L'accès au financement est difficile ou les coûts des emprunts prohibitifs.

43. La Banque mondiale a trouvé qu'un taux de réduction de 30 % correspondait le mieux à l'attitude des propriétaires de refroidisseur en Inde. Il a été convenu que ces conditions cadre spécifiques au pays et

spécifiques aux refroidisseurs concernant les avantages du remplacement des refroidisseurs devaient être prises en compte pour déterminer le niveau de financement du projet spécifique au pays afin de mettre en œuvre un projet de démonstration sur les refroidisseurs. Le modèle mathématique et commercial de la Banque mondiale représente actuellement la seule base accessible pour ce genre de calculs. Une des conséquences importantes est que les projets sur les refroidisseurs auront besoin, selon la situation du pays, de recevoir un financement se situant approximativement entre 10 et 25 % des coûts de remplacement des refroidisseurs concernés. Les coûts restants devront être couverts par les revenus générés par d'autres bénéfices des remplacements, en particulier les économies d'énergie.

44. L'étude des documents a révélé les obstacles supplémentaires suivants :

- (a) Manque de connaissances des réglementations existantes parmi les utilisateurs finaux. Ces derniers restent souvent vagues sur la façon dont les réglementations du gouvernement s'appliquent exactement aux refroidisseurs et aux installations/activités spécifiques. Ceci crée un élément dissuasif au changement des refroidisseurs à base de CFC avant la fin de leur vie économique ;
- (b) Coûts d'investissement élevés. Le secteur public dépend généralement des crédits budgétaires pour ses dépenses d'équipement et il est donc peu probable qu'il existe un capital de départ pour le remplacement de refroidisseur ;
- (c) Pour les pays ayant des dettes, l'obtention d'un nouveau financement s'assortit habituellement de très lourdes restrictions. Le secteur public n'est souvent pas autorisé au leasing des refroidisseurs ni à les faire financer par le secteur privé ;
- (d) Lorsque les prix de l'énergie électrique sont très bas, on ne dispose pas d'arguments irréfutables en faveur de la conversion des refroidisseurs, tout particulièrement vis à vis des petits propriétaires de refroidisseur du secteur public. Les utilisateurs qui bénéficient de taux d'énergie industriels encore plus bas ne verront pas non plus les incitations économiques à la conversion même si les CFC ne seront plus disponibles dans le futur ;
- (e) Lorsque le refroidisseur a un pourcentage de durée de fonctionnement faible (peut être même combiné à un bas prix de l'énergie électrique), il n'existe pas de preuves suffisantes pour réunir des arguments irréfutables en faveur de la conversion des refroidisseurs. Les utilisateurs ne percevront pas d'incitations économiques et ils verront se profiler les difficultés si les prêts doivent être remboursés à court terme, même si les CFC ne seront plus disponibles dans le futur ;
- (f) Le secteur privé est davantage susceptible d'investir dans des activités augmentant les revenus plutôt que dans des activités réduisant les coûts. En plus des coûts d'équipements élevés, les propriétaires de refroidisseur du secteur privé devront aussi payer d'énormes taxes sur les importations, représentant dans certains cas jusqu'à 45 % des coûts des équipements.

## **VI. Retards dans l'exécution du projet sur les refroidisseurs**

45. De nombreux projets sur les refroidisseurs ont subi des retards (par exemple, en Inde, en Malaisie, en Thaïlande, dans la République bolivarienne du Venezuela et au Viet Nam) et les raisons invoquées dans les documents sont extrêmement variées, à savoir :

- (a) Manque de flexibilité dans la conception du projet ;
- (b) Les exigences de plusieurs documents de projet séparés pour les propriétaires de nombreux refroidisseurs ;
- (c) Pas de budget d'assistance technique bien que cette dernière était nécessaire ;
- (d) Des exigences de garantie de projet trop complexes. Cette raison a été évoquée en Thaïlande pour expliquer pourquoi plusieurs propriétaires du projet avaient choisi d'entreprendre des conversions supplémentaires de refroidisseur sans utiliser le créneau du projet ;
- (e) Manque de confiance dans les technologies des nouveaux refroidisseurs ;
- (f) Instructions vagues sur la façon de mettre au rebut et/ou démanteler les refroidisseurs existants ;
- (g) De nombreuses entreprises ont exprimé leur réticence à investir tant que les CFC étaient encore disponibles ; il faut donc qu'il y ait des restrictions sur l'approvisionnement en CFC ;
- (h) Retards liés aux travaux de construction nécessaires pour loger les refroidisseurs de remplacement ;
- (i) Retards liés à l'allocation inappropriée des ressources pour le projet sur les refroidisseurs (pas suffisamment de personnes travaillant sur le projet) ;
- (j) Manque d'accords interinstitutionnels (par exemple, au Mexique) ;
- (k) Le remplacement de refroidisseurs était vu par certains comme une seconde priorité. Les hôtels préféraient d'abord investir dans des équipements de confort, dans la décoration des chambres et la rénovation. Il a été communiqué qu'il était difficile de convaincre les entreprises de ce secteur à adhérer au programme ;
- (l) Manque d'incitation politique pour assurer la transition vers de nouveaux refroidisseurs, que ce soit dans la perspective des SAO ou de l'efficacité énergétique. Il n'y avait ni législation et/ou réglementations en place exigeant le remplacement des refroidisseurs à base de CFC ou facilitant le remplacement par des refroidisseurs sans CFC ;
- (m) Retards dans les négociations concernant la clause de manquement ;
- (n) Les programmes de prêts individuels (par exemple, la Banque mondiale) étaient nouveaux et nécessitaient de nouvelles directives et réglementations pour les agences d'exécution du fait que le programme concernait de nombreuses entreprises individuelles et que les directives précédentes n'étaient pas applicables ;
- (o) Dans le cas de la Thaïlande, le ministère de l'Énergie a offert plusieurs plans de subventions afin de promouvoir l'efficacité énergétique ciblée, entre autres, pour le remplacement des vieux refroidisseurs à base de CFC par de nouveaux refroidisseurs sans CFC efficaces au niveau énergétique. Ces incitatifs ont été considérés comme plus attrayants par le secteur privé que ceux offerts par le projet du Fonds multilatéral car les

taux d'intérêt étaient très bas et assortis de plus longue période de remboursement et ne s'assortissaient pas de l'obligation de démanteler le vieux refroidisseur à base de CFC et d'installer un enregistreur de données sur le nouveau refroidisseur.

46. Dans le secteur des refroidisseurs, sept projets d'investissement ont été approuvés et menés à bien ; seulement 1 473 219 \$US (soit 54,3 %) du total des fonds approuvés avaient été décaissés à la fin 2007. De plus, 18 projets sur les refroidisseurs ne portant pas sur des investissements (projets de démonstration et d'assistance technique) ont été approuvés pour un montant de 15 337 314 \$US. Six projets sont à présent achevés et 8,6 % des fonds approuvés sont à ce jour décaissés. De plus, le remplacement des refroidisseurs a été financé dans de nombreux pays en tant qu'élément du volet CFC des PNE et des PGEF (par exemple, Argentine, Mexique et Turquie). Cela montre que ce type de projet est difficile à exécuter même une fois approuvé et que de sérieux retards surviennent avec toutes sortes de différents changements de paramètres, etc. Le tableau ci-dessous fait état des progrès mentionnés.

### PROJETS SUR LES REFROIDISSEURS APPROUVÉS DANS LE CADRE DU FONDS MULTILATÉRAL

Agence	Nombre de projets approuvés	Nombre de projets achevés	Total des fonds approuvés (\$US)	Total des fonds décaissés (\$US)	PAO approuvées (tonnes)	SAO éliminées (tonnes)	RAP reçus
<b>Projets d'investissements</b>							
<b>Total</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>2 708 783</b>	<b>1 473 219</b>	<b>65</b>	<b>67</b>	<b>6</b>
BIRD	4	4	1 803 443	604 496	55	55	4
Bilatéral	3	3	905 340	868 723	10	11	2
<b>Projets ne portant pas sur des investissements (démonstration et assistance technique)</b>							
<b>Total</b>	<b>18</b>	<b>6</b>	<b>15 937 314</b>	<b>1 319 926</b>	<b>105</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
BIRD	2	1	7 590 629	706 017	105	4	1
PNUD	5	1	4 059 353	75 000	0	0	0
PNUE	1	0	200 000	0	0	0	0
ONUDI	3	0	2 402 535	33 839	0	0	0
Bilatéral	7	4	1 684 797	505 070	0	0	4

Source : Rapports périodiques 2007

## VII. Financement et cofinancement des projets sur les refroidisseurs centrifuges

47. Il existe plusieurs méthodes de financement du remplacement des refroidisseurs qui sont étroitement liés à l'amélioration de l'efficacité énergétique. Ces projets peuvent être financés en tant que projets de démonstration dans le cadre du Fonds multilatéral ou de mécanismes semblables. Ces remplacements peuvent également se faire à l'aide du financement du MDP ou des normes des VCS. Le MDP et les VCS appliquent les mêmes procédures et les mêmes méthodologies, qui ont fait l'objet de très nombreux examens ; ils émettent des crédits carbone afférents, la valeur des crédits étant plus élevés à partir du MDP que des VCS, mais ces derniers offrent plus de souplesse au niveau du fonctionnement.

48. Les remplacements de refroidisseurs peuvent devenir des projets de Mécanisme de développement propre à petite échelle en vertu du Protocole de Kyoto. Une façon appropriée pour un pays d'utiliser le MDP pour le remplacement des refroidisseurs est de recourir à un programme d'activités, car, du fait des coûts élevés de développement initial et de transaction, un projet de MDP basé sur un seul remplacement de refroidisseur ne semble pas viable. Les gains du rendement énergétique réalisés génèrent des Réductions d'émissions certifiées (REC) qui sont négociables et permettent ainsi de contribuer au financement du remplacement des refroidisseurs. Pour parvenir à cette contribution, celui qui fait fonctionner un refroidisseur doit avoir recours aux services d'une entreprise compétente pour

préparer les documents exigés par le Conseil de direction du Protocole de Kyoto et l'Autorité nationale désignée (AND) dans chaque pays.

49. Cette approche aboutit à un coût de transaction basé sur chaque projet individuel et comprend les coûts d'élaboration du document de projet, les frais de validation et de vérification ainsi qu'une part du produit de la vente conformément aux exigences du Conseil de direction pour l'enregistrement du projet et le coût de l'émission des REC. Les coûts élevés de transaction calculés sur la base d'un simple projet rendent la mise en œuvre de projets individuels peu rentable. De plus, le volume de REC réalisé par un refroidisseur ayant des gains de rendements énergétiques normaux ne sera pas facilement négociable.

50. Le projet FEM le plus concret est le « Programme de remplacement accéléré des refroidisseurs » préparé par la Banque mondiale. Le projet est conçu pour assurer en Inde le remplacement rapide des refroidisseurs à faible rendement énergétique et de grande taille (capacité de réfrigération d'au moins 100 tonnes). On trouvera des informations plus précises sur la valeur de référence approuvée et la méthodologie de surveillance (économies d'énergie par le passage à des refroidisseurs à haut rendement énergétique) sur le site Web de l'UNFCCC, <http://cdm.unfccc.int/methodologies/PAmethodologies/approved.html>.

51. Pour les projets découlant des décisions de la 47<sup>e</sup> et de la 48<sup>e</sup> réunion du Comité exécutif, le cofinancement est envisagé ou a déjà été réalisé par le biais de différentes sources :

- (a) Le FEM a été proposé en tant que source de financement pour le projet mondial de remplacement des refroidisseurs et les projets trouvant place au Brésil, en Colombie et dans la région des Caraïbes ;
- (b) Le financement par les crédits carbone a été proposé pour le projet mondial sur les refroidisseurs ;
- (c) Des fonds émanant des compagnies d'électricité ont été proposés pour le projet du Brésil ;
- (d) Financement de l'Agence Internationale de développement du Canada (CIDA) pour un projet à Cuba ;
- (e) Le Fonds français pour l'environnement mondial (FFEM) en coopération avec l'ONUDI ;
- (f) Financement au moyen des fonds internes des agences d'exécution (par exemple, fonds internes du PNUD pour les Caraïbes et Cuba).
- (g) Financement du GTZ pour le remplacement des refroidisseurs du gouvernement à Maurice.

52. Plusieurs programmes pilotes et projets de démonstration ont été financés par le Fonds multilatéral pour montrer la faisabilité technique de générer des économies d'énergie et la viabilité économique de la mobilisation des ressources extérieures au Fonds multilatéral pour reproduire les projets pilotes. Dans les premiers projets, plusieurs modèles de financement ont été utilisés pour le remplacement des refroidisseurs. Le programme des refroidisseurs de la Thaïlande cofinancé par FEM, le projet sur les refroidisseurs du Mexique cofinancé par une institution financière locale et le programme de remplacement des refroidisseurs de Turquie, volet CFC du Plan national d'élimination, ont fourni des expériences diverses et permis de tirer des enseignements sur la façon dont le Fonds multilatéral a

travaillé avec d'autres institutions de financement, de réfléchir sur les obstacles rencontrés et la façon de les surmonter, sur le caractère complémentaire des mandats des intervenants et sur l'impact des procédures de fonctionnement et des dispositions administratives des différentes organisations sur la réussite, le coût et la durée de la mobilisation du cofinancement. Certaines de ces institutions sont multilatérales telles que le FEM et d'autres sont des institutions privées ayant des approches et des critères différents en matière de financement.

53. Les sociétés de services énergétiques (*Energy service companies* ou ESCO) représentent une très bonne source de financement de haut rendement énergétique pour leurs clients parce que les installations ne rapportent pas d'argent au départ. Cependant l'approche des ESCO repose sur deux éléments dans chaque pays : primauté du droit et accès au financement. Un cadre juridique solide est nécessaire pour protéger la société de services énergétiques des risques qu'elle prend en finançant les projets.

54. La société de services énergétiques identifie en premier lieu les économies potentielles et signe ensuite un contrat de performances énergétiques avec les propriétaires (ses clients). En vertu de ce contrat, la société de services énergétiques convient de réduire l'utilisation d'énergie et le client accepte de payer une certaine partie des économies réalisées dans le cadre du projet. La société de services énergétiques met alors en œuvre le projet, récupère son investissement à partir des économies faites (et réalise même quelques bénéfices) une fois le contrat conclu. Une société de services énergétiques, pour pouvoir prétendre à cette appellation, doit être capable d'identifier et de réaliser des projets d'économie d'énergie et de financer ses investissements. L'élément financier est ce qui différencie une société de services énergétiques d'un entrepreneur ou d'un vérificateur en matière d'énergie. Dans la plupart des cas cependant, la société de services énergétiques elle-même ne dispose pas de fonds propres pour investir dans de grands projets de rendement énergétique. Elle a donc besoin du financement d'une tierce partie pour réaliser le projet. Les vendeurs de gros équipements peuvent utiliser une société de services énergétiques comme moyen pour vendre leur équipement tout en gardant les risques et la dette à la charge de cette société plutôt qu'à la charge de la société mère.

55. L'approche des ESCO fait depuis plusieurs années l'objet de discussions dans le cadre des projets de remplacement des refroidisseurs au Brésil. Toutefois, aucun résultat concret concernant une mise en œuvre n'a été documentée jusqu'à présent.

56. Des projets de remplacement d'un nombre important de refroidisseurs centrifuges de grande taille utilisant une petite subvention (20 à 25 % du coût total) et cofinancés au moyen d'un fonds renouvelable, ont été mis en œuvre au Mexique, en Thaïlande et en Turquie.

57. Pour le Mexique, la première phase a été cofinancée à l'échelle nationale à l'aide d'un financement complémentaire provenant d'un fonds d'économies d'énergie. Une deuxième phase a été approuvée dans le cadre du programme de travail annuel de 2005 du PNE. La phase I du projet se concentrait sur une région particulière du Mexique, remplaçant 12 refroidisseurs centrifuges sur les quelque 1 500 refroidisseurs estimés pour l'ensemble du pays. La phase II visait 10 autres refroidisseurs. Les deux phases sont en cours, c'est-à-dire qu'un plus grand nombre de refroidisseurs seront intégrés dans le programme jusqu'à épuisement du financement.

58. Le projet de refroidisseur de Thaïlande ciblait 24 des quelque 1 400 refroidisseurs du pays. Le projet se fixait pour objectif de tester la faisabilité de l'utilisation d'un fonds renouvelable. La réalisation d'économies a facilité la création de programmes de prêts similaires de plus grande envergure dirigés par des banques nationales et des fabricants de refroidisseurs centrifuges, sans la participation du Fonds multilatéral. La Banque mondiale a déjà rendu une partie des fonds au Fonds multilatéral comme ceci était envisagé depuis le début. Il est difficile d'estimer à présent quel est le résultat net du projet de

remplacement. Les informations disponibles laissent supposer que le projet ne procède pas au remplacement d'un pourcentage important de refroidisseurs du pays.

59. Le gouvernement de Turquie utilise le cofinancement émanant des propriétaires de refroidisseurs pour la mise en œuvre d'un programme de remplacement des refroidisseurs utilisant un mécanisme de fonds renouvelables. Un sous-projet sur les refroidisseurs a été intégré dans le PNE des CFC, créant un fonds renouvelable sans intérêt utilisant une large part du total des fonds disponibles en vertu des premières tranches annuelles du PNE. On fait part à ce jour du remplacement dans le cadre du projet d'un total de 40 refroidisseurs répartis sur 21 entreprises. Comme au Mexique, le nombre de refroidisseurs visés par le projet de conversion reste ouvert jusqu'à épuisement des fonds. L'objectif est de remplacer de 65 à 80 refroidisseurs, mais on ne sait pas encore s'il pourra être atteint.

### **VIII. Expérience acquise dans le cadre du remplacement des refroidisseurs en Turquie**

60. La Turquie représente un exemple spécifique pour l'élimination des CFC du fait que le pays était l'un des premiers à convertir la fabrication des réfrigérateurs, passant en 1992-1994 des CFC au HFC-134a avec l'aide financière du Fonds multilatéral. Elle a mis en œuvre un projet à l'échelle de l'ensemble du secteur et a démarré un mécanisme de fonds renouvelable dès les premières phases de l'élimination des CFC. Le gouvernement de Turquie a décidé d'éliminer l'utilisation des CFC selon un calendrier accéléré et ce pays a rapporté une consommation de niveau 0 pour l'année 2006.

61. Les acteurs clés dans le cadre du sous-programme des refroidisseurs étaient : le ministère de l'Environnement et des Forêts (MoEF), l'Unité nationale de l'ozone (UNO) qui fait partie d'une unité intégrée sur le changement climatique, la Fondation turque pour le développement de la technologie (TTGV), les fournisseurs de produits chimiques et d'équipements, les techniciens de l'entretien, l'Organisation turque pour le développement des petites et moyennes industries (KOSGEB) et les agents des douanes. Il a été décidé que la TTGV serait l'organe responsable de la gestion du fonds renouvelable, de la sélection des bénéficiaires et des procédures générales de mise en œuvre. Les sous-projets sélectionnés devaient être approuvés par la Banque mondiale.

62. Des difficultés ont été signalées dans l'effort de convaincre les propriétaires de refroidisseurs de Turquie d'opter pour la conversion, du fait de leurs préoccupations concernant la nécessité de le faire, concernant aussi l'impact de cette conversion, le montant très élevé de l'investissement initial et les taux d'intérêt commerciaux (généralement 25 à 30 %). Afin de surmonter ces difficultés, un programme sur les refroidisseurs (fonds renouvelable) a été conçu afin d'offrir 75 % de la somme en tant que prêt sans intérêt et les 25 % restants sous forme d'une subvention. Les prêts doivent/devaient être remboursés en 5 versements à six mois d'intervalle, les paiements commençant une fois l'installation achevée et le nouvel équipement mis en marche (le taux d'intérêt étant de 0 %). Cette situation est bien plus favorable que les intérêts demandés par les banques sur le marché des investissements, ce qui a joué un rôle déterminant.

63. Un consultant a été engagé pour réaliser une enquête destinée à déterminer le parc des refroidisseurs. À la date de l'enquête (menée au printemps 2003), le consultant a identifié les propriétaires de refroidisseur par le biais des fournisseurs de ces équipements. Selon ses estimations, il y avait environ 1400 refroidisseurs au total, dont 150 à 200 grands refroidisseurs centrifuges à base de CFC. Il a recensé 25 refroidisseurs à base de CFC-11, 48 refroidisseurs à base de CFC-12 et 8 refroidisseurs utilisant des CFC-113 ou R-500.

64. Deux séminaires ont été organisés à Antalya et à Istanbul en juin 2004 dans le but de fournir des informations sur le projet de remplacement des refroidisseurs et de déterminer les conditions et la réceptivité possible concernant l'approche de fonds renouvelables ainsi que pour recueillir des

inscriptions de propriétaires potentiels de refroidisseur. Les deux séminaires ont eu 21 participants, fournisseurs ou propriétaires de refroidisseurs.

65. Le sous-projet des refroidisseurs a été démarré, utilisant le financement pluriannuel fondé sur l'efficacité accordé en début de période pour créer un fonds renouvelable conformément aux accords de subventions signés par la Banque mondiale et le gouvernement de Turquie (en date du 24 janvier 1994, N° 21934), par la Banque mondiale et la TTGV (en date du 6 novembre 1995, N° 21942). Le but était d'engager des frais minimum pour les autres composants du volet d'élimination des CFC et d'intégrer le fonds renouvelable dans le PNE des CFC de la Turquie. Il a été prévu dès le départ d'utiliser les sommes reversées pour financer les conversions restantes après l'achèvement du projet.

66. Comme nous l'avons indiqué, l'acteur clé dans cette mise en œuvre du fonds renouvelable était la TTGV. Le cycle du projet de fonds renouvelable administré par la TTGV incluait les points spécifiques suivants :

- (a) Le fournisseur du refroidisseur informe les bénéficiaires potentiels de l'existence du fonds renouvelable ;
- (b) L'approbation des coûts et la part de la subvention (25 %) ainsi que la part sous forme de prêt sans intérêt (75 %) sont fournis par la TTGV et payés au bénéficiaire sur présentation d'une facture ;
- (c) Les mesures du vieux et du nouveau refroidisseurs sont effectuées par la TTGV ;
- (d) Le bénéficiaire verse 5 % du total des coûts du projet à la TTGV.

67. Trois contrats ont été signés concernant l'établissement de la modalité de gestion du fonds : par la Banque mondiale et le sous-secrétaire au Trésor public turc, par la Banque mondiale et la TTGV (l'intermédiaire financier) et par le sous-secrétaire au Trésor et la TTGV. Selon ces contrats, la TTGV était désignée comme organe responsable de la gestion des fonds, qui sont conservés sur un compte bancaire spécial.

68. Comme nous l'avons noté plus haut, la TTGV reçoit une commission de 5 % de la part du propriétaire du projet. Pour la TTGV, il s'agit d'une procédure standard et la commission couvre le coût de la surveillance du projet et s'appuie sur un contrat signé avec le bénéficiaire. La surveillance inclut à la fois la surveillance technique et financière ainsi que la gestion des remboursements.

69. Il semble qu'il n'y ait aucun plan stratégique détaillé concernant l'élimination complète des refroidisseurs élaboré par la Turquie, excepté la mise en place du fonds renouvelable. L'enquête ne fournit aucune donnée sur le pourcentage de refroidisseurs dans le secteur public par rapport au secteur privé. Il a toutefois été signalé que quelques opérateurs du secteur public ont fait savoir qu'ils participeraient au programme seulement en cas d'une subvention à 100 % car les budgets du secteur public n'avaient pas suffisamment d'argent pour permettre l'amélioration des refroidisseurs.

70. La première série de remplacements des refroidisseurs s'est achevée en 2003, époque à laquelle on avait recensé environ 39 refroidisseurs. Une enquête a ensuite été menée qui a identifié d'autres refroidisseurs à base de CFC. Quelque 65-80 refroidisseurs, répartis dans 50 entreprises, ont été ciblés pour ce projet, mais au moment de sa clôture, il avait seulement permis le remplacement de 40 refroidisseurs dans 21 entreprises.

71. Pour la deuxième série de remplacement des refroidisseurs, les critères de sélection comprenait seulement :

- (a) Des refroidisseurs à base de CFC utilisant des compresseurs turbo/centrifuges, du fait que le potentiel d'économies d'énergie est relié à l'amélioration de la conception de ces compresseurs ;
- (b) Seuls les refroidisseurs en fonctionnement peuvent être éligibles à un soutien financier (les refroidisseurs qui ne sont pas en fonctionnement ne feront pas l'objet d'un soutien financier).

72. En ce qui concerne l'efficacité des refroidisseurs, il a été décidé que l'objectif principal du projet était d'appliquer des solutions qui assureraient des économies d'énergie. C'est pourquoi la priorité était accordée aux solutions techniques assurant un haut rendement énergétique. Les refroidisseurs ayant un profil de charge constant seraient uniquement évalués sur la base du coefficient de performance (COP), tandis que les refroidisseurs ayant un profil de charge saisonnier seraient évalués à la fois à partir du coefficient de performance et de la valeur non standard de charge partielle (NPLV).

73. La Fondation turque pour le développement de la technologie a indiqué que la liste originale des refroidisseurs incluait 64 entreprises/institutions, dont 15 étaient des institutions ou des entreprises publiques. Pendant la phase de vulgarisation du projet, ces 15 entreprises ont été contactées, mais en dépit de tous les efforts mis en œuvre, il a été impossible de convaincre les personnes responsables à participer.

74. Il a été également noté que le budget du projet sur les refroidisseurs était de 4 millions \$US et il était manifeste pour la TTGV que seul un nombre limité de refroidisseurs pourrait être remplacé. La TTGV a décidé que les bénéficiaires du secteur privé qui pourraient comprendre la situation et passer rapidement à l'action seraient éligibles (les bénéficiaires préférés). Il a été souligné que, si au cours de la seconde phase une priorité spéciale avait été accordée aux refroidisseurs du secteur public, il aurait fallu mettre au point une procédure spéciale d'acquisition adaptée aux bénéficiaires de ce secteur. De plus, la TTGV, le MoEF et les personnes rencontrées étaient incapables d'indiquer avec quelques précisions si des remplacements avaient lieu en dehors du projet et dans ce cas, si cela était seulement dû à l'ignorance de l'existence du fonds renouvelable.

75. En Turquie, la conversion s'est faite sans stratégie claire, donnant l'impression que les refroidisseurs auraient été de toute façon remplacés par les propriétaires. Il est possible que l'allocation de la subvention n'ait pas été le moteur principal. Dans le cas du fonds renouvelable, la plupart des remplacements ont été fait en dehors des termes de référence, c'est-à-dire que les remplacements des refroidisseurs ont été réalisés conjointement avec le renouvellement intégral des équipements auxiliaires entraînant des besoins en capitaux bien plus élevés, mais avec moins ou pratiquement pas de difficultés à rembourser les prêts grâce au taux d'intérêt appliqué de 0 %.

76. Le projet de fonds renouvelable pour les refroidisseurs s'est achevé le 31 décembre 2008 (et les aspects financiers le 1<sup>er</sup> avril 2009) aboutissant au remplacement de 40 refroidisseurs répartis dans 21 entreprises. Le MoEF doit à présent encore décider de la meilleure façon d'utiliser les 2,5 millions \$US du fonds. Les progrès accomplis sont relativement satisfaisants, mais il est difficile de juger si le projet aura un jour pour résultat d'aboutir à un remplacement « total ».

## **IX. Expérience acquise dans le cadre du remplacement des refroidisseurs en Ex-République yougoslave de Macédoine**

77. Le volet du projet sur les refroidisseurs en Ex-République yougoslave de Macédoine fait partie de la démonstration de projet mise en œuvre par l'ONUDI dans le but d'éliminer 28 tonnes PAO de CFC en remplaçant 12 refroidisseurs centrifuges à base de CFC dans 5 pays du Réseau Europe de l'Est et Asie centrale.

78. 23 refroidisseurs centrifuges à base de CFC ont été identifiés, en presumant que ce chiffre correspond à au moins 95 % des refroidisseurs du pays. Ces 23 appareils se situent dans seulement 7 entreprises qui appartenaient à l'État et qui ont maintenant perdu leurs marchés (c'est-à-dire l'ancienne Union des républiques socialistes soviétiques) et sont en sommeil. Les données actuelles suggèrent que seulement 5 des 23 refroidisseurs sont en fonctionnement, dont deux remplacés par le biais du projet du Fonds multilatéral.

79. De façon générale, tous les types de refroidisseurs de l'Ex-République yougoslave de Macédoine, surtout le type centrifuge, font l'objet d'un entretien de mauvaise qualité et il y aurait également un manque de mesures préventives destinées à éviter les fuites. Seuls quelques employés avaient été formés par les entreprises de fourniture d'équipements au moment de l'achat des refroidisseurs, c'est-à-dire environ 25 à 35 ans plus tôt, C'est pourquoi le personnel actuel ne s'y connaît pas trop en matière de maintenance et de révision des appareils.

80. De plus, de nombreux propriétaires ne mettraient pas de l'argent de côté pour assurer une maintenance régulière, l'achat de pièces de rechange et des révisions en temps voulu afin « d'économiser de l'argent ». De nombreux propriétaires estiment trop cher d'appeler une entreprise spécialisée dans l'entretien des refroidisseurs centrifuges. C'est pourquoi de nombreux refroidisseurs se trouvent en mauvais état de fonctionnement avec un COP faible et subissent des pannes fréquentes et un taux élevé de fuites (jusqu'à 100 %).

81. En général, le soutien du Fonds multilatéral couvrait environ 60 % (ou moins) du coût total du projet. Les contributions des bénéficiaires variaient selon que c'étaient les pompes ou/et les systèmes de refroidissement d'eau qui devaient être remplacés et en fonction des travaux d'aménagements à réaliser pour loger les nouveaux refroidisseurs.

82. Il est intéressant de noter que le principal moteur dans l'Ex-République yougoslave de Macédoine (selon les dires des bénéficiaires interviewés) était le taux élevé de fuites et les coûts d'entretien s'y rapportant, conjugués avec la disponibilité réduite des CFC qui était un facteur de préoccupation pour l'avenir. Les bénéficiaires ont fait savoir qu'ils auraient de toute façon remplacé les refroidisseurs indépendamment du financement du Fonds multilatéral. Les plans de remplacement étaient déjà démarrés lorsque les bénéficiaires avaient été mis au courant des possibilités de subvention de la part du Fonds multilatéral. Cette subvention du Fonds était présentée comme fortuite mais pas comme le moteur essentiel des remplacements.

83. Des retards avaient été expérimentés, dus essentiellement aux problèmes rencontrés avec des entrepreneurs au sujet des modifications à apporter aux bâtiments pour permettre l'installation des nouveaux refroidisseurs.

84. Concernant le mécanisme de financement du projet, l'ONUDI aurait envisagé la possibilité d'un fonds renouvelable, qui se serait révélé impossible à réaliser car il ne restait pas suffisamment de temps avant la date de l'élimination pour permettre un renouvellement de fonds.

85. S'agissant des options financières, il a été indiqué que les propriétaires des sites de projet sélectionnés avaient été contactés par l'Unité de l'ozone afin qu'ils s'engagent à participer au cofinancement. Le pourcentage de cofinancement aurait été discuté et un accord conclu sur l'utilisation du financement du Fonds multilatéral pour l'achat des équipements tandis que la contribution des bénéficiaires était affectée aux autres infrastructures et frais afférents. L'ONUDI a négocié les niveaux de financement du Fonds multilatéral et les contributions des bénéficiaires au cas par cas, en gardant à l'esprit la conception de l'objectif d'ensemble de 60/40 %.

86. Le financement du Fonds multilatéral a finalement couvert l'intégralité du prix d'achat des refroidisseurs de remplacement tandis que tous les autres frais étaient supportés par les bénéficiaires. Les refroidisseurs n'ont pas été les seuls à avoir été remplacés, les équipements auxiliaires ont également été remplacés et les bâtiments adaptés. Les coûts d'infrastructure supportés par les bénéficiaires (tuyaux, pompes, modifications des locaux, etc.) variaient sensiblement d'un cas à l'autre et représentaient, du moins dans un cas, plusieurs fois le prix du remplacement du refroidisseur.

87. Après le remplacement de deux refroidisseurs, l'exécution d'un plan stratégique qui prendra en main l'élimination de tous les refroidisseurs restants à base de CFC est toujours en cours. Il est difficile d'estimer quand ceci sera achevé.

## **X. Principales observations**

88. Les remplacements des refroidisseurs centrifuges à base de CFC dans les pays visés à l'Article 5 sont examinés depuis très longtemps, les obstacles et les entraves ont été définis, les plans de travail à appliquer ont été conçus et approuvés. Toutefois on rencontre encore de nombreux retards, qui soulèvent la question de savoir quoi faire après l'élimination des CFC des pays visés à l'Article 5.

89. Etant donné que les nouveaux refroidisseurs sont beaucoup plus efficaces que les anciens, les économies d'électricité et les économies d'argent qui en découlent sont importantes. Ces économies dépendront toutefois de la stratégie du prix de l'électricité au niveau du pays et en particulier du pourcentage de la durée annuelle de fonctionnement du refroidisseur.

90. De nombreux projets de démonstration de remplacement ont été approuvés. La réalisation de ces projets a toutefois subi des retards et certains projets n'ont pas été achevés de manière appropriée.

91. Les projets en vertu du MDP – ou du VCS qui est un instrument identique – peuvent être réalisés mais supporteront des coûts de transaction importants. Ceci est seulement faisable si un nombre important de projets individuels est réalisé dans le cadre d'un programme d'activités. Comparé à une structure de subvention ou de subvention/prêt, le remboursement par le biais des REC sera plutôt difficile pour les refroidisseurs au niveau individuel et manquera d'attrait pour de nombreux propriétaires d'équipements. Ceci nécessitera une sorte d'intermédiaire financier dans le pays, ce qui compliquera les structures.

92. Les expériences de fonds renouvelables, qui commencent avec des subventions et des prêts relativement peu élevés pouvant être remboursés sur 20 ans, ont eu un succès partiel. Toutefois, si on récapitule toutes les expériences de fonds renouvelables, on ne peut pas tirer de conclusions claires et expliquer pourquoi certains fonds renouvelables ont mieux marché que d'autres. Dans les pays où les fonds renouvelables ont été opérationnels, les propriétaires de refroidisseur n'ont pas tous été convaincus de la formule du succès de ce genre de plan. Il semble impossible dans un pays de remplacer tous les refroidisseurs centrifuges à base de CFC en utilisant un fonds renouvelable, même si sa structure est considérablement assouplie et si de grands efforts sont investis dans les relations publiques et les activités de vulgarisation.

93. Bien que l'on présume que de nombreux refroidisseurs centrifuges à base de CFC sont toujours en fonction dans de nombreux pays visés à l'Article 5, et que l'on pense que ce nombre restera important même après les remplacements effectués au cours des ans, plusieurs questions demeurent sans réponses :

- (a) Quelle est la part de l'ensemble du parc de ces refroidisseurs ayant encore besoin d'être remplacée ;
- (b) Combien de refroidisseurs ont été remplacés ou adaptés au niveau mondial sans l'intervention d'instruments financiers ;
- (c) Combien de refroidisseurs à base de CFC ne sont plus en fonctionnement ;
- (d) Combien de refroidisseurs fonctionnent dans de faibles pourcentages annuels de durée de fonctionnement avec des économies financières beaucoup moins importantes sur une courte période que s'ils fonctionnaient à pleine capacité pendant une grande partie de l'année.

94. Ce dernier aspect a été et restera un argument important pour inciter les propriétaires de refroidisseurs centrifuges à base de CFC à décider de procéder ou non à la conversion. Pour des pourcentages de fonctionnement relativement faibles, les économies financières réalisées sur une période assez courte de 2 à 3 ans seront relativement limitées, ne faisant pas le poids par rapport à un prêt à rembourser représentant 60 à 80 % de l'investissement total pour un refroidisseur centrifuge plus les équipements auxiliaires nécessaires. Il est bien possible que cet aspect ait joué un rôle important dans la réticence de nombreux propriétaires à souscrire au remplacement des refroidisseurs centrifuges. Le remplacement d'un refroidisseur par plusieurs unités non centrifuges bien plus petites (avec compresseur rotatif à vis ou compresseur à spirale) aurait pu être une option bien plus attractive (utilisant même dans certains cas de l'ammoniac), mais la documentation technique sur cette question spécifique est difficile voire impossible à trouver.

95. Avec l'approche de l'élimination des CFC dans les pays visés à l'Article 5, il est également remarquable qu'aucun pays ne fasse part de difficultés rencontrées dans le processus d'ensemble de l'élimination dues à la consommation restante de CFC dans les refroidisseurs centrifuges à base de CFC. Le problème se pose de savoir si les quelques refroidisseurs faisant véritablement partie du problème sont déjà couverts par des PNE ou des PGEF ou s'ils sont considérés comme ne faisant pas partie du problème.

96. Des expériences de pays tels que l'Ex-République yougoslave de Macédoine sont une bonne illustration d'une situation où il était prévu de remplacer les refroidisseurs au moyen d'une structure subvention-prêt. Mais dans le cas de l'Ex-République yougoslave de Macédoine, les propriétaires de refroidisseur auraient effectué de toute façon les remplacements du fait des coûts élevés d'entretien et des longues périodes d'inactivité liées aux pannes techniques des vieux refroidisseurs et également à cause de la baisse des réserves de CFC destinées à l'entretien.

## **XI. Conclusions**

97. À titre de conclusion préliminaire, on pourrait mentionner en premier lieu que si les agences bilatérales ou d'exécution sont en mesure d'identifier des projets sur les refroidisseurs centrifuges pouvant s'inscrire dans le Mécanisme de développement propre (MDP) ou les normes du Voluntary Carbon Standard (VCS), elles doivent assurément continuer à explorer cette voie. Ce choix présentera toutefois certainement des inconvénients au niveau administratif et sera une solution moins attrayante

lorsque les crédits de Réductions certifiées des émissions (RCE) seront émis ultérieurement, impliquant la nécessité de garanties à l'avance de la part du gouvernement ou d'autres entités pour convaincre les propriétaires de refroidisseurs de remplacer leur équipement.

98. En second lieu, il semble logique de ne pas poursuivre les interventions du Fonds multilatéral ou d'autres entités financières pour fournir des subventions pour les fonds renouvelables pour le remplacement des refroidisseurs à base de CFC, à moins que les pays visés à l'Article 5 ne fournissent des preuves irréfutables sur le fait que l'impact de ces mécanismes peut s'appuyer sur une liste de refroidisseurs toujours en fonctionnement pouvant être ciblés (y compris l'historique de leur fonctionnement). Étant donné toutes les contraintes et les retards mentionnés dans cette étude, il semble peu probable que cela soit possible.

99. Troisièmement, cela peut valoir la peine de considérer de quelle manière les pays visés à l'Article 5 peuvent effectuer les remplacements nécessaires après l'échéance d'élimination de 2010, peut-être au moyen d'une combinaison de subventions, de prêts à long et à court termes qui s'intégreraient dans les futures activités nationales en faveur de l'atténuation du changement climatique. Une structure offrant des récompenses nationales pour les efforts en faveur du climat et d'autres mécanismes ou dispositions institutionnelles comparables pourraient avoir des effets positifs.

100. Dans une phase ultérieure, il pourra être utile de réexaminer la situation des refroidisseurs centrifuges dans les pays visés à l'Article 5, de faire un inventaire des vieux et des nouveaux refroidisseurs, et de toutes les activités de remplacement réalisées au cours de la dernière décennie, que ce soit avec ou sans l'allocation de fonds. On peut se demander si cela peut se faire par le biais d'un questionnaire, car il sera difficile d'identifier le groupe cible qui devra y répondre. Il devrait toutefois y avoir une évaluation concernant l'achèvement des projets afin de fournir une vue d'ensemble sur ce qui a été réalisé.

101. Avec l'approche de l'élimination des hydrochlorofluorocarbures (HCFC) dans les pays visés à l'Article 5, la question se pose de savoir s'il faut envisager des remplacements pour les équipements de refroidisseurs fonctionnant à base de HCFC-22 (équipement ayant une plus petite capacité que les centrifuges à base de HCFC ou HFC) et de savoir de quelle manière cette question peut être réglée techniquement. Sans indiquer toutes sortes de solutions concrètes à ce stade de l'étude, il peut être mentionné que l'équipement restera et devra rester en fonctionnement pendant plusieurs prochaines années. Étant donné que les problèmes techniques seront abordés de manière identique dans des pays qui ne sont pas visés à l'Article 5, on peut conclure que les développements - aussi bien ceux des pays visés que ceux des pays non visés à l'Article 5 - se feront en parallèle, étant donné que des questions similaires interviendront dans un futur proche.

102. L'élimination des refroidisseurs à base de HCFC-22 devrait éviter la complexité du problème perçu des refroidisseurs centrifuges à base de CFC qui nécessitent ou nécessitaient d'être remplacés. En réalité, la question des refroidisseurs centrifuges à base de CFC a mené sa propre vie au sein de l'arène du Protocole de Montréal, ce qui ne contribue pas à une plus grande transparence. En premier lieu, la meilleure solution possible semble d'intégrer les refroidisseurs à base de HCFC-22 en tant qu'élément du processus d'élimination des HCFC dans le pays, la conversion de tous les types d'équipement devant être correctement décrits dans les PGEH et les objectifs clairement définis.

103. Le cofinancement ne s'est pas avéré très efficace, en particulier en ce qui concerne le secteur des refroidisseurs centrifuges. Il est prévu que dans l'avenir le cofinancement se fera pour un large éventail d'activités. Il semble inévitable d'enquêter sur ce cofinancement au moyen de projets de démonstration, par exemple sur la destruction des SAO. Dans ce cas, les conditions de coopération entre les agences

d'exécution et les pays visés à l'Article 5 devront être définies précisément et évaluées régulièrement d'un œil critique.

104. Etant donné les résultats des différents projets par pays pour le remplacement des refroidisseurs, on peut conclure que, dans certains cas, les initiatives du gouvernement et le contrôle d'un pays visé à l'Article 5 ont aidé à l'exécution du programme, tandis que dans d'autres cas, les initiatives du gouvernement étaient même contre-productives. Sur la base de l'expérience acquise, on ne peut guère donner de recommandations directes sur les opérations de financement intégral ou de cofinancement pour des opérations tel que le remplacement des refroidisseurs à base de CFC. On pense que ceci peut être également vrai pour d'autres opérations financées par le Fonds multilatéral où le cofinancement devrait ou pourrait jouer un rôle important.

## **XII. Leçons apprises**

105. Les refroidisseurs centrifuges à base de CFC étaient en général remplacés par des centrifuges utilisant un produit de substitution bien que des technologies autres que les refroidisseurs centrifuges auraient pu être une option plus adaptée et donc meilleure. C'est pourquoi les agences d'exécution et leurs experts techniques devraient évaluer de façon approfondie toutes les options techniques avant de faire le choix d'une technologie de remplacement. D'autres options, telles que les refroidisseurs rotatifs à vis, par exemple, pourraient être dans certains cas plus économiques et écologiques que des remplacements basés sur la même technologie.

106. Il a été noté que les agences d'exécution, après avoir expérimenté des retards et des attitudes non coopératives de la part des propriétaires de refroidisseur, n'ont pas collecté ni fait suivre des informations expliquant les raisons de cette attitude. Ceci aurait permis à la fois aux agences et au Fonds multilatéral de mieux comprendre la situation, ce qui aurait aidé à développer de meilleures méthodologies de projet.

107. Le remplacement des refroidisseurs centrifuges à base de CFC a été dans une certaine mesure une expérience réussie. Ceci était principalement dû au fait que, dans certains pays visés à l'Article 5, les organisations des services d'entretien et des fournisseurs, les institutions financières et les autres entités ont aidé à identifier les équipements éligibles et à fournir des prêts à faibles taux d'intérêt. Il est toutefois difficile de recommander une structure précise à cet égard, étant donné que dans certains pays visés à l'Article 5 ce genre de cadre était un réel atout alors que dans d'autres pays visés à l'Article 5, ce cadre ne semblait avoir contribué à aucun progrès (par exemple, l'engagement potentiel des ESCO au Brésil ne s'est pas avéré du tout efficace, étant donné qu'aucun résultat de mise en œuvre n'a été communiqué depuis des années).

108. Un compte rendu intégral des expériences et des enseignements exposés dans cette étude ainsi que les études de cas par pays sont présentés à l'Annexe V.

## **XIII. Recommandations**

109. Le Comité exécutif pourrait envisager de :

- (a) Prendre note de l'étude théorique sur l'évaluation des projets sur les refroidisseurs présentée dans le document UNEP/OzL.Pro/ExCom/58/9;
- (b) Exhorter les agences bilatérales et d'exécution à accélérer la mise en œuvre de projets actuels sur les refroidisseurs ayant des modalités de cofinancement et de remettre un

rapport périodique à la 59<sup>e</sup> réunion du Comité exécutif, conformément à la décision 47/26(f) ;

- (c) Demander à l'Administrateur principal, Surveillance et Évaluation, d'envisager d'inclure une évaluation finale des projets achevés sur les refroidisseurs dans le cadre du programme de travail d'évaluation à une date future, peut-être en 2011, afin de fournir une vue d'ensemble de ce qui a été réalisé ;
- (d) Encourager les agences bilatérales et d'exécution à poursuivre leurs efforts d'exploration de la mise en application des instruments du marché des crédits, tels que le Mécanisme de développement propre ou les normes du Voluntary Carbon Standard, pour le remplacement des équipements à base de HCFC, en particulier les refroidisseurs ;
- (e) Suggérer aux agences bilatérales et d'exécution, dans le cas de tous les projets qu'elles pourraient entreprendre en relation avec la conversion des refroidisseurs, de réaliser une analyse approfondie des questions techniques, économiques, financières, de cofinancement et environnementales en relation avec les remplacements et de démontrer la viabilité économique et la durabilité à long terme avant de soumettre la demande aux fins d'approbation. Ce genre de projets, conformément à la décision 47/26(g), ne seront pas financés par le Fonds multilatéral ;
- (f) Demander à l'Administrateur principal, Surveillance et Évaluation de diffuser auprès des agences d'exécution et dans les pays concernés les conclusions et les leçons apprises formulées dans l'étude théorique sur l'évaluation des projets sur les refroidisseurs.

## Annex I

### CHECKLIST OF EVALUATION QUESTIONS

#### Chiller project update

1. Does the country have an inventory/database of all CFC chillers?
2. How many chillers of the total were replaced to date and how many remain? What is the CFC phase-out achieved?
3. Which institution(s) coordinate(s) the chiller replacement (policies and funding)?

#### Management modality and legislation

1. What is the current and future (planned) management modality for the chiller phase-out (not just the project portion funded by the Multilateral Fund) (i.e. PMU, external consultant, NOU managed, etc.)?
2. Why was this management modality chosen and is it working well? If not, why?
3. Has a workable plan been designed and put in place for replacing all CFC chillers? Does it have a high probability of meeting the phase-out obligation schedule?
4. Were differences in approach needed and planned for the public and private sector chillers?
5. What was your country's choice for a chiller phase-out funding modality and why (i.e. revolving fund, grants and loans, etc.)?
6. Are the required regulatory provisions to enhance the CFC chiller phase-out in place? If not, what is still needed?

#### Project delays and implementation modalities

1. What were/are the reasons for implementation delays, barriers, impediments and plans for overcoming these? Were there unforeseen difficulties?
2. What were the implementation modalities and impacts (there have often been delays associated with co-financing requirements)?
3. What are the main reasons for public and private sector chiller operators to delay replacement?
4. To what extent and how have they been addressed and overcome?
5. Are chiller replacements occurring outside the project, i.e. chiller owners and operators are undertaking replacements on their own initiative? If so, why?

### **Co-funding and donor coordination**

1. What were the final (actual) costs with a breakdown by equipment, installation, construction, energy efficiency and energy costs savings?
2. What were, or are, the potential co-funding sources explored and responses received?
3. What formal agreements are/were needed and concluded (why were they needed, with whom, and what is covered)?
4. What actual co-funding has been mobilized or is anticipated?
5. What were, or are, the problems associated with donor coordination in the face of different criteria, schedules and priorities?

### **Financing modalities**

1. For the chillers that have been replaced to date, what were the actual chiller replacement costs (relative to expectations)?
2. Who paid what share?
3. What was the role (or possible future role) of energy savings in both project design and implementation?
4. What are the chiller owners' perceptions/views on the efficacy of the various funding arrangements or mechanisms (concessional loans, grants, revolving funds, etc.)?
5. How do NOUs see the role of carbon credits in facilitating replacements?

### **CFCs recovery and destruction**

1. Were there any CFC recovered from the chiller project(s)?
2. Is there, or will there be, any monitoring of recovered CFCs?
3. Is there is a plan in place to deal with the recovered CFCs? (Re-use or destruction?)

### **Future activities**

1. What is the plan for any remaining conversions?
2. Will declining CFC supplies result in replacing the remaining CFC chillers without Multilateral Fund grants?
3. Is a dual or tri-support system (Multilateral Fund, GEF and carbon financing) workable?
4. Are energy savings now a sufficient driver to cause replacements?
5. What are the lessons learned that may contribute to future policy development?

**Annex II****CHILLER OVERVIEW OF APPROVED PROJECTS**

Country	Code	Agency	Status*	Subsector	Project Title	ExCom Provision	ExCom Provision (Continued)	ODP To Be Phased Out	ODP Phased Out*	Date Approved	Approved Planned Date of Completion	Date Completed *	Planned Date of Completion for Ongoing Projects*	Funds Approved	Funds Returned	Funds Disbursed*
<b>Chiller funding window: projects approved at the 47th Meeting or later</b>																
Region: AFR	AFR/REF/48/DEM/34	Germany	ONG	Chiller	Strategic demonstration project for accelerated conversion of CFC chillers in 5 African countries (Cameroon, Egypt, Namibia, Nigeria and Sudan)	Approved on the understanding that external resources of US \$477,876 for the whole project were to be used only for activities considered to be part of the project costs; disbursement of the amounts approved would be dependent upon the availability of external resources as specified, to be confirmed by the Secretariat, based on the advice from the agency that external funding had been secured. The ratio between the maximum amount of the fund resources that could be disbursed and the external resources confirmed by the Secretariat should be equal to the ratio between the amount approved and the corresponding amount of associated external resources; additional countries in Africa could receive support for phase-out in the chiller sector under the project, provided that funding under the project was available, and that all other conditions established by the Executive Committee in its respective decisions regarding chiller demonstration projects were being met.	UNIDO and the bilateral agencies involved would inform the Secretariat on an annual basis, and in time for the last Meeting of the Executive Committee, in every year of project implementation as well as in the year of completion, on progress in terms of implementation, main experiences and additional external resources acquired for the chiller phase-out and major market transformations observed.	0.0		Apr-06	Sep-09		Sep-09	192,500	0	93,739
Region: AFR	AFR/REF/48/DEM/35	Japan	ONG	Chiller	Strategic demonstration project for accelerated conversion of CFC chillers in 5 African countries (Cameroon, Egypt, Namibia, Nigeria and Sudan)	Approved on the understanding that external resources of US \$477,876 for the whole project were to be used only for activities considered to be part of the project costs; disbursement of the amounts approved would be dependent upon the availability of external resources as specified, to be confirmed by the Secretariat, based on the advice from the agency that external funding had been secured. The ratio between the maximum amount of the fund resources that could be disbursed and the external resources confirmed by the Secretariat should be equal to the ratio between the amount approved and the corresponding amount of associated external resources; additional countries in Africa could receive support for phase-out in the chiller sector under the project, provided that funding under the project was available, and that all other conditions established by the Executive Committee in its respective decisions regarding chiller demonstration projects were being met.	UNIDO and the bilateral agencies involved would inform the Secretariat on an annual basis, and in time for the last Meeting of the Executive Committee, in every year of project implementation as well as in the year of completion, on progress in terms of implementation, main experiences and additional external resources acquired for the chiller phase-out and major market transformations observed.	0.0		Apr-06	Sep-09		Sep-09	700,000	0	
Region: AFR	AFR/REF/48/DEM/36	France	ONG	Chiller	Strategic demonstration project for accelerated conversion of CFC chillers in 5 African countries (Cameroon, Egypt, Namibia, Nigeria and Sudan)	Approved on the understanding that external resources of US \$477,876 for the whole project were to be used only for activities considered to be part of the project costs; disbursement of the amounts approved would be dependent upon the availability of external resources as specified, to be confirmed by the Secretariat, based on the advice from the agency that external funding had been secured. The ratio between the maximum amount of the fund resources that could be disbursed and the external resources confirmed by the Secretariat should be equal to the ratio between the amount approved and the corresponding amount of associated external resources; additional countries in Africa could receive support for phase-out in the chiller sector under the project, provided that funding under the project was available, and that all other conditions established by the Executive Committee in its respective decisions regarding chiller demonstration projects were being met.	UNIDO and the bilateral agencies involved would inform the Secretariat on an annual basis, and in time for the last Meeting of the Executive Committee, in every year of project implementation as well as in the year of completion, on progress in terms of implementation, main experiences and additional external resources acquired for the chiller phase-out and major market transformations observed.	0.0		Apr-06	Sep-09		Sep-09	360,000	0	0

**Annex II****CHILLER OVERVIEW OF APPROVED PROJECTS**

Country	Code	Agency	Status*	Subsector	Project Title	ExCom Provision	ExCom Provision (Continued)	ODP To Be Phased Out	ODP Phased Out*	Date Approved	Approved Planned Date of Completion	Date Completed *	Planned Date of Completion for Ongoing Projects*	Funds Approved	Funds Returned	Funds Disbursed*
Region: AFR	AFR/REF/48/DEM/37	UNIDO	ONG	Chiller	Strategic demonstration project for accelerated conversion of CFC chillers in 5 African countries (Cameroon, Egypt, Namibia, Nigeria and Sudan)	Approved on the understanding that external resources of US \$477,876 for the whole project were to be used only for activities considered to be part of the project costs; disbursement of the amounts approved would be dependent upon the availability of external resources as specified, to be confirmed by the Secretariat, based on the advice from the agency that external funding had been secured. The ratio between the maximum amount of the fund resources that could be disbursed and the external resources confirmed by the Secretariat should be equal to the ratio between the amount approved and the corresponding amount of associated external resources; additional countries in Africa could receive support for phase-out in the chiller sector under the project, provided that funding under the project was available, and that all other conditions established by the Executive Committee in its respective decisions regarding chiller demonstration projects were being met.	UNIDO and the bilateral agencies involved would inform the Secretariat on an annual basis, and in time for the last Meeting of the Executive Committee, in every year of project implementation as well as in the year of completion, on progress in terms of implementation, main experiences and additional external resources acquired for the chiller phase-out and major market transformations observed.	0.0	0.0	Apr-06	Sep-09		Sep-09	747,500	0	26,521
Brazil	BRA/REF/47/DEM/275	UNDP	ONG	Chiller	Demonstration project for integrated management of the centrifugal chiller sub-sector, focusing on application of energy-efficient CFC-free technologies for replacement of CFC-based chillers	Approved funding, with external resources of US \$252,000 to replace at least 12 chillers in the country (the external resources associated were to be used only for activities considered to be part of the project costs). Disbursement of the amounts approved was dependent upon the availability of external resources to be confirmed by the Secretariat based on the advice from the agency that external funding had been secured. The ratio between the maximum amount of the fund resources that could be disbursed and the external resources confirmed by the Secretariat should be equal to the ratio between the amount approved and the corresponding amount of associated external resources.	The agency was requested to inform the Secretariat on an annual basis, in time for the last Meeting of the Committee in every year of project implementation, as well as in the year of completion, on progress in terms of implementation, main experiences and additional external resources acquired for the chiller phase-out and major market transformations observed.	0.0	0.0	Nov-05	Dec-08		Dec-09	1,000,000	0	0
Colombia	COL/REF/47/DEM/65	UNDP	ONG	Chiller	Demonstration project for integrated management of the centrifugal chiller sub-sector, focusing on application of energy-efficient CFC-free technologies for replacement of CFC-based chillers	Approved funding, with external resources of US \$705,000 to replace at least 13 chillers in the country (the external resources associated were to be used only for activities considered to be part of the project costs). Disbursement of the amounts approved was dependent upon the availability of external resources to be confirmed by the Secretariat based on the advice from the agency that external funding had been secured. The ratio between the maximum amount of the fund resources that could be disbursed and the external resources confirmed by the Secretariat should be equal to the ratio between the amount approved and the corresponding amount of associated external resources.	The agency was requested to inform the Secretariat on an annual basis, in time for the last Meeting of the Committee in every year of project implementation, as well as in the year of completion, on progress in terms of implementation, main experiences and additional external resources acquired for the chiller phase-out and major market transformations observed.	0.0	0.0	Nov-05	Dec-08		Jan-10	1,000,000	0	0

**Annex II**  
**CHILLER OVERVIEW OF APPROVED PROJECTS**

Country	Code	Agency	Status*	Subsector	Project Title	ExCom Provision	ExCom Provision (Continued)	ODP To Be Phased Out	ODP Phased Out*	Date Approved	Approved Planned Date of Completion	Date Completed *	Planned Date of Completion for Ongoing Projects*	Funds Approved	Funds Returned	Funds Disbursed*
Cuba	CUB/REF/47/DEM/35	Canada	TRF	Chiller	Demonstration project for integrated management of the centrifugal chiller sub-sector, focusing on application of energy-efficient CFC-free technologies for replacement of CFC-based chillers	Approved funding, with external resources of US \$410,125 to replace at least 7 chillers in the country and to convert a further 5 chillers (the external resources associated were to be used only for activities considered to be part of the project costs). Disbursement of the amounts approved was dependent upon the availability of external resources to be confirmed by the Secretariat based on the advice from the agency that external funding had been secured. The ratio between the maximum amount of the fund resources that could be disbursed and the external resources confirmed by the Secretariat should be equal to the ratio between the amount approved and the corresponding amount of associated external resources.	The agency was requested to inform the Secretariat on an annual basis, in time for the last Meeting of the Committee in every year of project implementation, as well as in the year of completion, on progress in terms of implementation, main experiences and additional external resources acquired for the chiller phase-out and major market transformations observed. Note: At its 51st Meeting, the Executive Committee noted that the project was transferred to UNDP.	0.0		Nov-05	Dec-08			196,871	-196,871	0
Cuba	CUB/REF/47/DEM/36	UNDP	ONG	Chiller	Demonstration project for integrated management of the centrifugal chiller sub-sector, focusing on application of energy-efficient CFC-free technologies for replacement of CFC-based chillers	Approved funding, with external resources of US \$410,125 to replace at least 7 chillers in the country and to convert a further 5 chillers (the external resources associated were to be used only for activities considered to be part of the project costs). Disbursement of the amounts approved was dependent upon the availability of external resources to be confirmed by the Secretariat based on the advice from the agency that external funding had been secured. The ratio between the maximum amount of the fund resources that could be disbursed and the external resources confirmed by the Secretariat should be equal to the ratio between the amount approved and the corresponding amount of associated external resources.	The agency was requested to inform the Secretariat on an annual basis, in time for the last Meeting of the Committee in every year of project implementation, as well as in the year of completion, on progress in terms of implementation, main experiences and additional external resources acquired for the chiller phase-out and major market transformations observed. Note: At its 51st Meeting, the Executive Committee noted that the project was transferred from the Government of Canada to UNDP.	0.0	0.0	Nov-05	Dec-08		Mar-09	787,482	196,871	0
Region: EUR	EUR/REF/47/DEM/06	UNIDO	ONG	Chiller	Demonstration project on the replacement of CFC centrifugal chillers in Croatia, the former Yugoslav Republic of Macedonia, Montenegro, Romania, and Serbia	Approved funding, with external resources of US \$416,175 to replace at least 12 chillers in the region (the external resources associated were to be used only for activities considered to be part of the project costs). Disbursement of the amounts approved was dependent upon the availability of external resources to be confirmed by the Secretariat based on the advice from the agency that external funding had been secured. The ratio between the maximum amount of the fund resources that could be disbursed and the external resources confirmed by the Secretariat should be equal to the ratio between the amount approved and the corresponding amount of associated external resources.	The agency was requested to inform the Secretariat on an annual basis, in time for the last Meeting of the Committee in every year of project implementation, as well as in the year of completion, on progress in terms of implementation, main experiences and additional external resources acquired for the chiller phase-out and major market transformations observed.	0.0	0.0	Nov-05	Dec-08		Dec-08	1,069,074	0	114,627
Global	GLO/REF/47/DEM/268	IBRD	ONG	Chiller	Global chiller replacement project (China, India, Indonesia, Malaysia and Philippines)	Approved under the condition that implementation of the programme would include activities in China, India, Indonesia, Jordan, Malaysia, Philippines and Tunisia, with external resources of US \$13,769,224 to replace at least 150 chillers (the external resources associated were to be used only for activities considered to be part of the project costs). Disbursement of the amounts approved was dependent upon the availability of external resources to be confirmed by the Secretariat based on the advice from the agency that external funding had been secured. The ratio between the maximum amount of the fund resources that could be disbursed and the external resources confirmed by the Secretariat should be equal to the ratio between the amount approved and the corresponding amount of associated external resources.	The agency was requested to inform the Secretariat on an annual basis, in time for the last Meeting of the Committee in every year of project implementation, as well as in the year of completion, on progress in terms of implementation, main experiences and additional external resources acquired for the chiller phase-out and major market transformations observed.	0.0	0.0	Nov-05	Dec-13		Dec-13	6,884,612	0	0

## Annex II

## CHILLER OVERVIEW OF APPROVED PROJECTS

Country	Code	Agency	Status*	Subsector	Project Title	ExCom Provision	ExCom Provision (Continued)	ODP To Be Phased Out	ODP Phased Out*	Date Approved	Approved Planned Date of Completion	Date Completed *	Planned Date of Completion for Ongoing Projects*	Funds Approved	Funds Returned	Funds Disbursed*
Global	GLO/REF/48/TAS/275	UNEP	ONG	Chiller	Global technical assistance programme in the chiller sector			0.0	0.0	Apr-06	Apr-09		Apr-09	200,000	0	0
Region: LAC	LAC/REF/47/DEM/36	UNDP	ONG	Chiller	Demonstration project for integrated management of the centrifugal chiller sub-sector in the Caribbean, focusing on application of energy-efficient CFC-free technologies for replacement of CFC-based chillers	Approved funding, with external resources of US \$690,000 to replace at least 14 chillers in the region (the external resources associated were to be used only for activities considered to be part of the project costs). Disbursement of the amounts approved was dependent upon the availability of external resources to be confirmed by the Secretariat based on the advice from the agency that external funding had been secured. The ratio between the maximum amount of the fund resources that could be disbursed and the external resources confirmed by the Secretariat should be equal to the ratio between the amount approved and the corresponding amount of associated external resources.	The agency was requested to inform the Secretariat on an annual basis, in time for the last Meeting of the Committee in every year of project implementation, as well as in the year of completion, on progress in terms of implementation, main experiences and additional external resources acquired for the chiller phase-out and major market transformations observed.	0.0	0.0	Nov-05	Dec-08		Jun-09	1,000,000	0	0
Syrian Arab Republic	SYR/REF/47/DEM/93	UNIDO	ONG	Chiller	Demonstration project on the replacement of CFC centrifugal chillers	Approved funding, with external resources of US \$27,195 to replace at least 3 chillers in the country and to convert a further 4 chillers (the external resources associated were to be used only for activities considered to be part of the project costs). Disbursement of the amounts approved was dependent upon the availability of external resources to be confirmed by the Secretariat based on the advice from the agency that external funding had been secured. The ratio between the maximum amount of the fund resources that could be disbursed and the external resources confirmed by the Secretariat should be equal to the ratio between the amount approved and the corresponding amount of associated external resources.	The agency was requested to inform the Secretariat on an annual basis, in time for the last Meeting of the Committee in every year of project implementation, as well as in the year of completion, on progress in terms of implementation, main experiences and additional external resources acquired for the chiller phase-out and major market transformations observed.	0.0	0.0	Nov-05	Dec-08		Dec-08	585,961	0	-107,309
<b>Early chiller investment, technical assistance and training projects</b>																
China	CPR/REF/06/TRA/05	UNDP	FIN	Training programme/workshop	Establishment of a training programme for centrifugal chillers and domestic refrigeration service managers and technicians			0.0	0.0	Feb-92	Sep-93	Sep-93		75,000	0	75,000
India	IND/REF/10/1/NV/08	IBRD	FIN	Chiller	Substitution of CFC-11 refrigerant by HCFC-123 in centrifugal chillers (Blue Star)			36.0	36.0	Jun-93	Jun-96	Dec-97		567,000	-146,504	420,496
Côte d'Ivoire	IVC/REF/37/1/NV/17	France	TRF	Chiller	ODS phase out in 50 existing centrifugal chillers units	Approved on the understanding that the project, having a significant cost-share component and, being a demonstration project for the African region, would complete the cycle of demonstration projects in the chiller sub-sector for each region, and that no further chiller demonstration projects would be		18.0		Jul-02	Aug-06		Dec-07	1,000,000	0	0
Lebanon	LEB/REF/28/	France	COM	Technical	Remaining issues for a RMP			0.0		Jul-99	Feb-02	Aug-01		45,750	0	24,784
Lebanon	LEB/REF/28/TAS/31	Germany	FIN	Technical assistance/support	Remaining issues for a RMP and preparation of strategy and projects for reduction of CFC emissions in centrifugal chillers			0.0	0.0	Jul-99	Feb-02	Nov-01		37,550	-3	37,547
Malaysia	MAL/REF/18/TAS/77	IBRD	FIN	Recovery/recycling	Reduction of the consumption of ODSs in the commercial air conditioning sector via training, recovery and recycling of CFC-11 and CFC-12 in chillers at Mashrae			105.0	4.5	Nov-95	Nov-96	Nov-00		824,078	-118,061	706,017

\*According to the 2007 Progress Reports.  
As of 3 July 2008

## Annex II

## CHILLER OVERVIEW OF APPROVED PROJECTS

Country	Code	Agency	Status*	Subsector	Project Title	ExCom Provision	ExCom Provision (Continued)	ODP To Be Phased Out	ODP Phased Out*	Date Approved	Approved Planned Date of Completion	Date Completed *	Planned Date of Completion for Ongoing Projects*	Funds Approved	Funds Returned	Funds Disbursed*
Mexico	MEX/REF/08/TRA/19	USA	FIN	Training programme/workshop	Chiller hands-on training			0.0		Oct-92	Oct-93	Oct-93		340,000	0	340,000
Mexico	MEX/REF/13/TRA/25	USA	FIN	Training programme/workshop	Cancun chiller workshop			0.0		Jul-94	Jul-95	Jul-95		9,000	0	9,000
Mexico	MEX/REF/28/INV/95	UK	FIN	Chiller	Chiller concessional lending pilot project	The Multilateral Fund money repaid in the first phase of the project would be made available for redeployment by the Executive Committee within three years of project approval and would be usable, based on a decision to be taken by the Executive Committee, either for a second phase of chiller purchases in Mexico or for other specific ODS phase-out projects in that country.		5.0	7.8	Jul-99	Feb-04	Mar-04		565,000	0	565,000
Syrian Arab Republic	SYR/REF/29/INV/56	France	COM	Chiller	CFC emission reduction in central air conditioning			0.9		Nov-99	Jun-02	Dec-06		143,000	0	106,383
Thailand	THA/REF/26/INV/104	IBRD	FIN	Chiller	Programme to reduce the usage of CFC-11 and CFC-12 in chiller servicing by replacing CFC-based chillers with HFC-134a and HCFC-123 chillers at Electricity Generating Authority (EGAT)	Approved on the understanding that the project did not constitute a precedent and that its approval was without prejudice to the ongoing discussions on the question of concessional lending. The World Bank was requested to provide an annual update on the status of the project and to draw lessons learned based on the following information: (i) whether actual savings were equal or greater than originally anticipated; and (ii) whether CFCs from old chillers were properly recovered, recycled and reused in servicing remaining chillers.		13.2	13.2	Nov-98	Dec-02	Sep-03		2,475,000	-1,276,053	0
Venezuela (Bolivarian Republic of)	VEN/REF/08/INV/08	IBRD	CLO	Chiller	Replacement of CFC by HFC-134a as a refrigerant in central air conditioning units at Instituto Venezolano de los Seguros Sociales			0.0	0.0	Oct-92	Apr-94			851,000	-851,000	0
Venezuela (Bolivarian Republic of)	VEN/REF/08/INV/09	IBRD	FIN	Chiller	Replacement of CFC by HFC-134a as a refrigerant in central air conditioning units at Clínica Atlas, Hospitalización y Servicios			4.0	4.0	Oct-92	Apr-94	Jan-97		115,000	0	115,000
Venezuela (Bolivarian Republic of)	VEN/REF/08/INV/10	IBRD	FIN	Chiller	Replacement of CFC by HFC-134a as a refrigerant in central air conditioning units at Instituto de Prevencion Social del Médico			2.0	2.0	Oct-92	Apr-94	Sep-95		69,000	0	69,000
Venezuela (Bolivarian Republic of)	VEN/REF/08/INV/11	IBRD	CLO	Chiller	Replacement of CFC by HFC-134a as a refrigerant in central air conditioning units at Congreso de la Republica			0.0	0.0	Oct-92	Apr-94			65,000	-65,000	0
Viet Nam	VIE/REF/28/1NV/22	France	FIN	Chiller	CFC emission reductions in spinning halls air conditioning systems chillers (pilot project)			3.6	3.6	Jul-99	Aug-01	Dec-02		197,340	0	197,340

**Annex III**

**SUMMARY OF CHILLER PROJECTS AS COMPONENTS OF NPPs AND TPMPs**

<b>Country (project no.)</b>	<b>Agency</b>	<b>Date approved</b>	<b>Project title</b>	<b>Project description for the chiller component</b>	<b>Executive Committee provisions</b>
Argentina (ARG/PHA/47/INV/148)	IBRD	Nov-05	National CFC phase-out plan: 2006 work programme	Implementation of several activities to reduce the use of CFC refrigerants in chillers. The World Bank was not foreseen as a cooperating implementing agency in the original agreement between the Government and the Executive Committee. With the reallocation of funds within the plan to accommodate a chiller component with the World Bank as its implementer, the agreement has been revised.	Approved the revised agreement between the Government and the Executive Committee including the World Bank as a cooperating implementing agency for a chiller component, as proposed by the Government.
Bahrain (BAH/PHA/50/INV/16)	UNDP Jointly implemented with UNEP.	Nov-06	Terminal phase-out management plan (first tranche)	Technical assistance project for chiller retrofit/replacement	
Brazil (BRA/PHA/47/INV/274)	UNDP	Nov-05	National CFC phase-out plan: fourth tranche	The activities proposed are related to the implementation of activities in the commercial refrigeration and chillers sub-sectors.	
Brazil (BRA/PHA/56/INV/284)	UNDP	Nov-08	National CFC phase-out plan (seventh tranche)	Five (5) recovery machines for the chiller sector	
Colombia (COL/PHA/41/INV/60)	UNDP	Dec-03	National phase-out plan for Annex A (Group I and II) substances: first implementation programme	An incentive to equipment owners to replace or retrofit the CFC-based chillers with new non-CFC refrigerant.	
Cuba (CUB/PHA/48/INV/37)	UNDP	Apr-06		To complete the implementation of the following activities: chiller containment and engineering; incentive programme for retrofit chillers and consoles.	Upon a request by the Government of Cuba, funds transferred from the balance of the two previous tranches approved for the Governments of France and Germany.
Ecuador (ECU/PHA/45/INV/36)	IBRD	Apr-05	National CFC phase-out plan: 2005 annual programme	Training in the chillers servicing sector	
Ecuador (ECU/PHA/49/INV/37)	IBRD	Jul-06	National CFC phase-out plan: 2006 annual programme	Preparation and implementation of a chiller replacement project; training in the chillers servicing sector	
Ecuador (ECU/PHA/52/INV/39)	IBRD	Jul-07	National CFC phase-out plan: 2007 annual programme	Implementation of a chiller replacement project	
Ecuador (ECU/PHA/56/INV/41)	IBRD	Nov-08	National CFC phase-out plan: 2008 annual programme	Implementation of chiller replacement and a training course on chiller maintenance and best practices conducted	Approved on the understanding that the World Bank would forward a copy of the report on the chiller replacement to the Secretariat when it became available.
Honduras (HON/PHA/55/INV/26)	UNIDO	Jul-08	Terminal phase-out management plan (first tranche)	Implementation of an incentive programme for conversion of domestic and industrial refrigeration systems and chillers	

Country (project no.)	Agency	Date approved	Project title	Project description for the chiller component	Executive Committee provisions
Jamaica (JAM/PHA/37/TAS/16)	Canada	Jul-02	Terminal phase-out management plan for CFCs: training and recovery and recycling	Additional recovery and recycling equipment and associated training for the commercial/industrial, MAC and chillers sub-sectors	
Malaysia (MAL/PHA/35/INV/145)	IBRD	Dec-01	National CFC phase-out plan: 2002 annual programme	Retirement of existing CFC-dependent equipment, including chillers and vehicles	
Malaysia (MAL/PHA/52/INV/158)	IBRD	Jul-07	National CFC phase-out plan: 2007 annual programme	Continue with the chiller replacement/retirement programme.	The World Bank and the Government were encouraged to examine closely the need for stockpiling and the functioning of the recovery and recycling programme to plan for the continued demand for CFCs beyond 2010, in view of the approaching final phase-out.
Mauritius (MAR/PHA/50/INV/18)	Germany	Nov-06	Implementation of an ODS terminal phase-out management plan (third tranche)	Finish retrofitting the chiller at New Court House.	
Mexico (MEX/PHA/45/INV/124)	IBRD	Apr-05	National CFC phase-out plan: 2005 work programme	For the second phase, five chiller owners have already been identified, and discussions are ongoing with several more. The World Bank was originally not mentioned in the agreement between the Government and the Executive Committee (at its 41st Meeting, the Committee endorsed the implementation of this activity that would be subsumed into the phase-out plan).	
Mexico (MEX/PHA/50/INV/130)	UNIDO	Nov-06	National CFC phase-out plan: 2006 work programme	Four (4) chiller replacements; continue the development of a strategy for the long-term management of refrigerants, which focuses on storage, recycling, and the feasibility of installing a destruction facility.	
Mongolia (MON/PHA/47/INV/10)	Japan	Nov-05	Terminal phase-out management plan: first tranche	Establishment of CFC stockpiles for servicing the two chillers in operation after 2010 (about 1.5 ODP tonnes of CFC-11) and other CFC-based refrigeration systems.	
Thailand (THA/PHA/35/INV/137)	IBRD	Dec-01	National CFC phase-out plan: 2002 Annual Programme	Retirement of existing CFC-dependent equipment, including chillers and vehicles	
Turkey (TUR/PHA/35/INV/75)	IBRD	Dec-01	Total phase-out of CFCs plan: 2001 and 2002 annual programmes	The chiller replacement program will be started in the second half of 2002 by inviting owners of chillers to register their chillers so that a database can be established. The information will assist the development of the more detailed plan for the chiller replacement programme, including selection criteria, standard contract form.	
Turkey (TUR/PHA/41/INV/81)	IBRD	Dec-03	Total phase-out of CFCs plan: 2004 annual programme	Sign contracts with eligible chiller companies as identified during 2003 and 2004.	

<b>Country (project no.)</b>	<b>Agency</b>	<b>Date approved</b>	<b>Project title</b>	<b>Project description for the chiller component</b>	<b>Executive Committee provisions</b>
Turkey (TUR/PHA/44/INV/85)	IBRD	Dec-04	Total phase-out of CFCs plan: 2005 annual programme	Sign contracts with eligible chiller companies as identified during 2004 and 2005.	
Turkey (TUR/PHA/47/INV/87)	IBRD	Nov-05	Total phase-out of CFCs plan: 2006 annual programme	Sign contracts with eligible chiller companies as identified since 2003.	
Turkey (TUR/PHA/50/INV/89)	IBRD	Nov-06	Total phase-out of CFCs plan: 2007 annual programme	Signature of contracts with eligible chiller companies as identified since 2003	

-----

## Annex IV

### REASONS FOR IMPLEMENTATION DELAYS

1. The reasons for implementation delays are the following:
  - (a) The East Asia financial crisis of 1998 to 2001 had significant impacts on the Thailand project. Thailand introduced restrictions or prohibitions for commercial banks to provide loans to any enterprise with any amount outstanding under a non-performing loan and the interest rates available on the market became unattractive;
  - (b) Lack of a policy driver for ensuring a transition to new chillers, from either the ODS or energy efficiency perspective. No legislation and/or regulations were in place requiring that CFC chillers be replaced or facilitating replacement by non-CFC chillers;
  - (c) In the case of Thailand, the Ministry of Energy offered several financial subsidy schemes to promote energy efficiency targeted, *inter alia*, at replacing old CFC chillers with new energy efficient non-CFC chillers. These incentives were considered by the private sector more attractive than the ones offered by the Multilateral Fund project; the interest rates were very low with longer repayment period and no requirements to dismantle the old CFC chiller and to install a data logger to the new chiller. Buying and installing data loggers, reporting, destruction of old chillers, the chiller manufacturer reports, adds around 15 per cent to the project costs;
  - (d) Difficulties were experienced in creating/activating/raising the excise tax as a disincentive to continued CFC use;
  - (e) Borrowers dropping out of the project;
  - (f) Reluctance of suppliers to participate in a programme with a complex set of requirements, namely, performance guarantees, detailed proposal submissions and bank guarantees;
  - (g) Lack of flexibility in project design;
  - (h) Submission of individual project documents for owners of multiple chillers;
  - (i) Complex project guarantee requirements. In Thailand this explains why several project owners chose to undertake additional chiller conversions without using the project window;
  - (j) No technical assistance budget available although needed;
  - (k) Special Drawing Rights (SDRs) currency problems. SDRs are potential claims on the freely usable currencies of International Monetary Fund members. SDRs are defined in terms of a basket of major currencies used in international trade and finance. At the first stage, the source of funds (GEF) would support a grant in term of SDR currency, which caused problems because it was difficult to identify the exact amount of the loan. However, this problem was solved by fixing the exchange rate at SDR1 = US \$1.27645;
  - (l) Delays in negotiating the default clause;
  - (m) New guidelines and regulations for implementing agencies were required for individual loan schemes (for example, the World Bank) as former guidelines were not applicable;

- (n) The project's limited timeframe made it difficult to find new clients;
- (o) Lack of confidence in new chiller technologies;
- (p) Unclear direction on how to scrap and/or dismantle existing chillers;
- (q) Participants doubtful due to previous unsuccessful experiences with a similar programme;
- (r) Chiller replacement was considered by some as a second priority. Hotels would invest first in convenient facilities, room decoration and renovation. It was reportedly difficult to persuade enterprises in this sector to join the programme;
- (s) Many enterprises expressed reluctance to invest as long as CFCs were still available, therefore restrictions on CFC supply are required;
- (t) Implementation delays due to an unstable political environment and problems with inter-governmental relations (Côte d'Ivoire);
- (u) Lack of inter-institutional agreements (for example, Mexico);
- (v) Delays associated with building modifications required to accommodate the replacement chillers;
- (w) Delays associated with the inadequate assignment of human resources for the chiller projects.

-----

## Annex V

### LESSONS LEARNED FROM THE CHILLER PROJECT DOCUMENTS AND THE THREE CASE STUDIES

#### I. Lessons learned from the document review

##### (a) Mechanisms and methodologies

1. Different methodologies/replacement schemes, with a high degree of flexibility, are necessary to adapt a programme to the needs in different countries where markedly different local conditions prevail.
2. Support for the replacement of existing chillers, short of funding full replacement, can be provided in a number of different ways such as rebates, loans to the owner or performance contracting where the technology provider guarantees energy efficiency.
3. National policies regarding the final phase-out of CFCs are not just awareness raising and a needed stimulus, but likely a precondition for a large number of centrifugal chiller owners to pursue replacement projects.
4. A key lesson learned in Thailand was that when field testing a new or innovative mechanism such as this project entailed, flexibility (time allocation) needs to be build into the project to take account of unforeseen barriers and impediments.

##### (b) Financing

5. Demonstration projects have shown that replacement of CFC chillers can successfully be funded with grants combined with loans but their overall efficacy in facilitating replication remains questionable.
6. The amount of financial support required for chiller replacement varies depending on the prevailing national conditions such as tariffs, regulations, energy costs, etc..
7. The use of two funding sources, the Multilateral Fund and the Global Environment Facility (GEF), can complicate project implementation. For example, in the Thailand project, the financial intermediaries (FI) and enterprises had to report separately on their utilization of the two funds, and the World Bank task team had to manage two budgets and report completion twice. From the Bank and the country perspectives, similar learning objectives could have been incorporated into a simpler instrument, possibly even by a technical assistance project. Efforts need to be made to merge reporting requirements.

##### (c) Recovery and recycling of CFCs

8. If a non-governmental organization (NGO) is utilized to implement a CFC recovery and recycle programme, it will need to prepare a business plan to maintain the facility and provide the service continuously. It will also need an assurance of continuing financial support. Any lack of response from the owners of chillers and other stakeholders will make it difficult for voluntary societies or NGOs to implement the business plan effectively. According to the information available, recovery and recycling for chillers is so far economically not sustainable. However, with rising CFC prices and rapidly declining supplies of virgin CFC this might change.
9. The success of a refrigerant recovery and recycling network depends on close cooperation between the network operator and the government authority, which enforces the relevant regulations requiring the CFC users to recover and recycle their refrigerants.

10. The nature of the recovery and recycling network facility, if using a highly sophisticated technology and electronic controls, requires a dedicated team to maintain and operate the equipment on a full time basis.

**(d) Lessons learned from the Mexican chiller project**

11. As per an implementing agency, the main lesson learned from the Mexican chiller project was that it is feasible to design a revolving fund that is sustainable over time and that can help speed the replacement of chillers. Other lessons learned were:

- (a) The revolving fund design is easy to implement and can be easily replicated in other countries. This mechanism can be used to efficiently replace a significant number of chillers with a relatively small budget;
- (b) Reliable procedures developed to measure and verify electricity savings are essential to guarantee that chiller producers offer the best products and stand behind them. This is especially important if energy savings are to be used to generate Certified Emission Reductions (CERs) with a view to carbon financing;
- (c) Loan conditions, both in units of investment (i.e., an inflation-adjusted monetary unit updated daily based on the consumer price index) and the US dollar, were attractive to building owners, proving that a credit programme in the sector is feasible;
- (d) CFC losses (leaks) may be much higher than anticipated. In one extreme case, in Mexico, the old chiller was supposed to contain 240 kg of CFC-11, but only 40 kg were recovered.

**(e) Private sector response and economic framework**

12. Effective communication is required to dispel an often high degree of initial scepticism of chiller owners, particularly during the start-up phase. Experience has shown (for example, Thailand) that once the benefits of chiller replacement become clear, the scepticism disappears. Demonstration projects thus play an important role.

13. One driving factor for chiller replacement is the increasing realization of the future declining availability of CFC supply.

14. There is significant interest from the chiller manufacturers who wish to market their replacement products. Their marketing efforts can include activities such as identifying chiller owners, awareness raising, assessing the owners' needs for replacement, and their interest, and offering other forms of support. Manufacturers of centrifugal chillers have excellent avenues for communicating with chiller owners.

15. As per the implementing agency, the Thailand project was technically well conceived, but overestimated the willingness of the participants to come forward in spite of the low interest rate that was meant to attract them. The financial attraction of the offer was also eroded by the rapidly falling interest rates since the end of 2001. Other factors included rapidly changing economic conditions such as interest rate earnings and CER prices.

16. As per the PCR document THA.REF.26.INV.104, it was noted by the financial intermediary that more time was needed to identify and appraise the enterprises. In spite of the success of the project, the formalities and requirements of the programme discouraged additional participation by enterprises. If the

programme had been made more flexible and designed with a different approach of investment (i.e., financing) results could have perhaps been better.

17. As per an implementing agency report for the Thailand chiller project, projects of this nature being implemented in a very dynamic macroeconomic environment (for example, economic recovery, falling interest rates and increase in private savings) should have a flexible design to adjust to this environment. In addition, the Thailand project needed to remain competitive in the existing policy framework, even during implementation.

18. The Government of Thailand supported simultaneously competing initiatives (energy saving programmes and the chiller project) both focused on chillers and providing financing and other programmatic requirements on markedly differing terms. This was problematic.

## **II. Lessons learned from the three case studies**

19. From Turkey's experience it was learned that it is difficult to convince chiller owners to convert their chillers if there is a need for a very high initial investment combined with a lack of incentives for energy efficiency (if low electricity tariffs and lack of other fiscal incentives for adopting energy saving devices prevail). To overcome these problems a high proportion of funding needed to be subsidized (Turkey offered 75 per cent as an interest-free loan and 25 per cent as a grant).

20. Detailed and separate case study reports have been prepared for Turkey (Chiller Revolving Fund) and the chiller demonstration projects for Croatia and the former Yugoslav Republic of Macedonia (both are part of the UNIDO-assisted demonstration project with the aim of replacing 12 CFC-based centrifugal chillers in five countries in the Eastern Europe and Central Asia Network with new energy efficient ones. This UNIDO project was designed to facilitate the early replacement of CFC chillers with low-energy efficiency to non-CFC chillers with a high-energy efficiency. These case study reports set out in each case the relevant background, the contextual setting, the project experience, the project specific evaluation conclusions and lessons learned. These are available from the Secretariat upon request.

21. Demonstration projects are often designed to give local commercial banks, suppliers and project promoters more comfort and flexibility in implementing and financing such projects on a stand-alone basis. They are usually often designed to address concerns and uncertainties related to new technology and the associated economics. However, with regard to large centrifugal chillers, there is only one viable refrigerant alternative at this time which is HFC-134a. Replacement technologies are also well known as there are only three significant suppliers (McQuay, Trane and Carrier) and these also are well known as is the associated economics. The projects in Croatia and the former Yugoslav Republic of Macedonia were thus more of a "kick-start" than a demonstration project and the "value added" aspects are open to question. This modality needs to be given close policy review in the context of future application in relation to the HCFC phase-out.

22. Demonstration projects such as those conducted in Croatia and the former Yugoslav Republic of Macedonia may not offer the best financing modality for future HCFC phase-out/replacement projects as such an approach as evidenced in these countries presented difficulty in selecting fairly a very limited number of beneficiaries (four in Croatia and two in the former Yugoslav Republic of Macedonia). In these cases financial support was often offered where it was often not really needed and tended to ignore those in most need because of credit worthiness, knowledgeable staff, etc. Furthermore, there was no evidence to suggest that this modality enhances the potential for replication except in the enterprises or entities receiving a grant.

23. It appears from the case studies in Croatia and the former Yugoslav Republic of Macedonia that energy savings are/were not a sufficient driver for chiller replacement. The key drivers noted were repair

costs and declining availability of CFCs and the 100 per cent funding of equipment cost through the Multilateral Fund was just an added bonus.

24. A key aspect of the Executive Committee's decision to fund chiller projects was to establish the extent to which projects have a built-in potential for replication in the absence of additional resources from the Multilateral Fund. In the case of the former Yugoslav Republic of Macedonia, the potential for replication seems to have been limited to, at a maximum, to any additional chillers owned by the beneficiaries.

25. The selection of beneficiaries for the demonstration projects in Croatia and the former Yugoslav Republic of Macedonia were reportedly made in concert with the Ozone Units. However, given the generality of the beneficiary selection criteria, it is not easy to see why the selected beneficiaries were picked. Major considerations were likely ease of implementation and low transaction costs. There may therefore be a need for the Multilateral Fund to direct more of its support to those beneficiaries where the support will make a critical difference and address the credit risks associated with those enterprises which cannot afford replacement. Perhaps the concept of "additionality" as per CDM requirements would be a good idea to include or at least take into consideration in establishing beneficiary selection criteria.

26. With the demonstration project funding approach utilized in Croatia and the former Yugoslav Republic of Macedonia where the Multilateral Fund pays for the equipment and the beneficiaries pays the collateral expenses such as building changes etc., the potential for additional chiller replacements appears to depend on the will of the chiller owners themselves. Based on the experience in Croatia and the former Yugoslav Republic of Macedonia, where there is more than one piece of equipment to be replaced at an enterprise and the associated building renovation costs are high, it is the view of the beneficiaries that it would have been better to replace both or all at the same time.

27. The regulatory frameworks established in Turkey appear to have been the primary driver and success factor for successfully phasing out early consumption of CFCs. A comprehensive legal regime with supply-side controls, set in place in a timely manner is thus essential to an effective and efficient phase-out but not enough. There is no plan in place as yet in Turkey to phase out the remaining chillers, many of which are suspected to be in hospitals and other critical locations. A comprehensive strategic plan with the full engagement of all stakeholders and especially the Government is necessary for the success of phase-out sub-projects.

28. An impact analysis, if prepared in advance, can assist in improving the priorities for beneficiary selection and at the same time minimize economic disruption. Croatia banned the import of CFCs early but without any consideration of, or economic analysis of, the impacted enterprises.

29. Tax exemptions can serve as an incentive when expenditures are incurred to meet international treaty obligations. Countries should be encouraged to include such legislative measures as part of their upcoming HPMPs.

30. Uncertainty exists currently with regard to the destruction of waste ODS especially CFCs. Some may be needed for equipment still in use since the equipment suppliers will need time to fill orders beginning 1 January 2010. Also, from a country economic perspective where the largest deterrent is the unavailability of funds, rather than consider destruction of unwanted CFCs through Multilateral Fund support alone, there is also the possibility that these wastes may qualify for cost support (destruction) under the various carbon credit financing schemes. Also, it may be wise to keep these in storage as they may be needed for bridging time delays that may be encountered with chiller replacement equipment deliveries and building modifications.

31. A revolving fund modality was considered for Croatia and the former Yugoslav Republic of Macedonia and whereas these are, or can be, a very useful financial mechanism as in the case of Turkey,

they can only be deployed if implemented early enough to allow for two-three payment/re-issue cycles. This was not possible in Croatia or the former Yugoslav Republic of Macedonia. The lesson learned is that if this is to be considered in the context of HPMPs then an early start will be necessary.

32. The revolving fund in Turkey was an innovative modality that has been demonstrated to be viable. Nonetheless, greater attention was needed regarding strategic planning to ensure that such mechanisms are identified as just a part of a needed comprehensive strategy or implementation plan to facilitate the phase-out of all chillers in both the private and public sectors. This was not the case. The lesson learned is that whereas a revolving fund can be a very useful funding mechanism, it must be viewed as just one component of a more comprehensive plan to address all of the targeted components. Whereas the revolving fund was very successful in Turkey for the participants, there is no plan in place to deal with the non-participants such as hospitals.

33. In the case of Turkey, it is not certain how the public sector chillers, especially those in the 400-600 hospitals in Turkey can or will be replaced when there are no more CFCs to maintain these chillers. Based on the experience in Turkey, it was reported that a revolving fund mechanism may not have effective and efficient application to public sector conversions or replacements unless procurement and other bureaucratic procedures can be streamlined.

34. When contemplating the need for different approaches for the private and public sector, the former Yugoslav Republic of Macedonia offers an interesting situation. All factories in the country were formerly state-owned enterprises. Some have now been sold in whole or part to the private sector. Where state partial ownership is retained, it is difficult to distinguish what is public or private. This can best be characterized as a private-public partnership enterprise with its own unique set of constraints. The lesson is that flexibility is required to accommodate such situations.

35. Careful consideration needs to be given to the terms of reference (TORs) for NGO assigned project agents. In the case of Turkey, the performance indicator (PI) for the Technology Development Foundation of Turkey (TTGV) (the NGO chiller revolving fund manager and project agent) ought not to have been solely the disbursement of funds as was reported. One PI could have been creating the “kick-start” or catalytic effect (including awareness) needed to create the needed country-wide momentum for replacements. The lesson is that ministry oversight on an ongoing basis is needed.

36. Revolving fund mechanisms in future could include as a target at least some of those in most need (where participation in the fund is necessary to enable the replacement). This means less emphasis to be given to wealthy beneficiaries with their likely enhanced credit worthiness, knowledgeable and trained staff and thus lower transaction costs who indicate they will convert regardless. This could be achieved by including or at least considering a clause in the selection criteria for beneficiaries relating to “additionality”.

37. Large financial incentives may be required in some cases but not for all and perhaps not when energy saving are likely to relate to payback periods of less than five years which was the case for some in the former Yugoslav Republic of Macedonia and Turkey.

38. Special attention needs to be given to awareness raising and should be constantly reviewed if difficulty is encountered in identifying those that need most assistance from the Multilateral Fund. It appears, especially in the case of Turkey, that the only outreach appears to have been through awareness created by the chiller suppliers in their efforts to sell replacement equipment. There was no evidence to indicate that the implementing entity (TTGV) had in place any active programme to enhance participation relying largely on the suppliers to create business. This was an implementation shortfall.

39. Multi-stakeholder engagement from the onset is necessary for both problem ownership and sustainability of results and to ensure the creation of a level playing field.

40. Although there are numerous efforts being made to facilitate tripartite funding (GEF/MLF/carbon funding), and this will likely be a reality in future, based on discussions in the case study countries this arrangements remains impractical at this time due the longer processing time for project approval and the need for counterpart funding and mainly to the short compliance times dictated by the Montreal Protocol.

-----