

# EP

# الأمم المتحدة

Distr.

LIMITED

UNEP/OzL.Pro/ExCom/45/Inf.4  
7 March 2005

ARABIC

ORIGINAL: ENGLISH

برنامج  
الأمم المتحدة  
للبيئة



اللجنة التنفيذية للصندوق المتعدد الأطراف  
لتنفيذ بروتوكول مونتريال  
الاجتماع الخامس والأربعون  
مونتريال، 4-8 نيسان/ أبريل 2005

إستعراض أنشطة اللجنة التنفيذية في قطاع تبريد المباني

سبب اقتصادية، لقد تمت طباعة هذه الوثيقة بعدد محدد، فيرجى من المندوبين أن يأخذوا نسختهم معهم الى الاجتماع وألا يطلبوا نسخا إضافية.

مقدمة

1- بحثت اللجنة التنفيذية في إجتماعها 44 مسائل ناشئة من مقررات الإجتماع السادس عشر للأطراف في بروتوكول مونتريال. وأعاد أحد الأعضاء إلى الأذهان بأن المقرر الصادر عن الإجتماع السادس عشر للأطراف قد طلب إلى اللجنة التنفيذية أن تنظر في "أ) تمويل مشروعات تدليلية إضافية لمساعدة التدليل على قيمة إستبدال أجهزة تبريد المباني المستندة إلى CFC، وفقاً للمقررات ذات الصلة الصادرة عن اللجنة التنفيذية؛ (ب) إجراءات التمويل لزيادة توعية المنتفعين في البلاد العاملة بموجب الفقرة 1 من المادة 5، من الإزالة وشبكة الحدوث والخيارات التي قد تكون متوفرة لتناول أجهزة تبريد المباني ولمساعدة الحكومات وصانعي القرار؛ (ج) الطلب إلى تلك البلدان التي تقوم بتحضير أو تنفيذ خطط إدارة غاز التبريد أن تنظر في إعداد تدابير للإستعمال الفعال للمواد المستندة للأوزون التي أعيد إستردادها من أجهزة تبريد المباني للوفاء بإحتياجات الخدمة في القطاع". وإقتراح أن تحت اللجنة التنفيذية الوكالات الثنائية والوكالات المنفذة على تشجيع المزيد من مشروعات تدليلية في قطاع تبريد المباني. وفي أعقاب مناقشة قررت اللجنة التنفيذية إرجاء النظر في هذا الموضوع إلى الإجتماع 45.

2- لتسهيل مباحثات اللجنة أعدت الأمانة وثيقة إعلامية تقدم خلفية تاريخية بشأن أنشطة اللجنة التنفيذية في قطاع تبريد المباني وإلقاء الضوء على النتائج الرئيسية لتقرير مجموعة العمل لتبريد المباني التابعة لفريق التصميم التقني والإقتصادي (TEAP) والذي قُدم إلى الإجتماع السادس عشر للأطراف في براغ.

قطاع تبريد المباني في بلدان المادة 5

3- إن أجهزة تبريد المباني هي نظم تبريد تعمل على تبريد الماء أو مزيج من الماء/ مضاد التجميد، والذي يوزع لإعطاء تكييف هواء مريح في المباني، أو حتى أنه يُستعمل في العمليات الصناعية أو لحفظ الأغذية. وأجهزة تبريد المباني المستندة إلى CFC الأكثر شيوعاً والمستعملة في بلدان المادة 5 هي أجهزة تبريد نابذة بقدرة تزيد على 700 كيلواط. وأجهزة تبريد المباني النابذة التي تم صنعها قبل عام 1993 تستند إلى غازات تبريد من CFC-11 و CFC-12 و R-500، و HCFC-22. ومادة CFC-11 هي غاز التبريد الأكثر شيوعاً. وبشكل مثالي، فإن أجهزة تبريد المباني ضمن المجال 1000 كيلووات إلى 1700 كيلووات لها تحميل يبلغ 300 إلى 500 كيلوجرام من غاز تبريد CFC-11.

4- ليس هناك إحصائيات دقيقة بشأن مجموع عدد أجهزة تبريد المباني المستندة إلى CFC في جميع بلدان المادة 5 البالغة 139 بلداً. ويعطي تقرير فريق التصميم التقني والإقتصادي (TEAP) تقديراً بمجموع عدد أجهزة تبريد المباني المستندة إلى CFC التي تتراوح بين 15.000 وحدة و 20.000 وحدة حسب مصدر المعلومات المستعملة. وإستناداً إلى تحليل إستهلاك CFC لخدمة أجهزة تبريد المباني في عدة بلدان من بلدان المادة 5، يفترض التقرير أن 5% إلى 10% من مجموع إستهلاك CFC لخدمة التبريد يُعزى إلى خدمة أجهزة تبريد المباني في بلدان المادة 5.

5- إذا جرى تطبيق جرد وسطي لغاز التبريد CFC لكل جهاز تبريد مباني (400 كغ) إلى مجموع عدد أجهزة تبريد المباني المستندة إلى CFC، فإن الجرد العالمي لمواد CFC في أجهزة تبريد المباني في بلدان المادة 5 يصبح ضمن مجال 6.000 إلى 8.000 طن ODP.

6- تشير قاعدة البيانات المتوفرة في الأمانة إلى أن مجموع المستوى الجاري من إستهلاك CFC في خدمة التبريد في بلدان المادة 5 هو أعلى بقليل من 35.000 طن ODP. وبإستعمال التقدير في تقرير TEAP البالغ حوالي 5% إلى

10% من مجموع الإستهلاك لخدمة التبريد، الموجود في قطاع تبريد المباني، فإن إستهلاك CFC لإحتياجات خدمة تبريد المباني يمكن أن يكون ضمن المجال 1750 إلى 3500 طن ODP.

7- وعلى الأساس نفسه أيضاً، وبعد 2007، إذا كان عدد أجهزة التبريد المستندة إلى CFC في بلدان المادة 5 يبقى غير متغير، فإن إستهلاك CFC لخدمة أجهزة تبريد المباني يحتاج إلى 7.7% إلى 15% من مجموع إستهلاك CFC العالمي في بلدان المادة 5.

#### الخلفية التاريخية والمقررات

8- وافقت اللجنة التنفيذية في إجتماعها الثامن على أربعة مشروعات في فنزويلا للبنك الدولي لإعادة تهيئة 25 جهاز تبريد مباني وإستبدال 4 أجهزة تبريد مباني بمجموع قيمة تبلغ 1.1 مليون دولار أمريكي. وإحتسبت التكلفة الإضافية للإستبدال على أساس الفرق في الأسعار بين المعدات الجديدة المستندة إلى CFC-12 والمعدات التي تستند إلى HFC-134a التي قدمها الموردون في ذلك الوقت. والتكاليف الإضافية لإعارة التهيئة وإعتماد غاز التبريد HFC-134a في أجهزة تبريد المباني القائمة إستند إلى تكاليف الأجزاء والمواد واليد العاملة. وبالتالي، ألغى أحد المشروعات الذي يدخل فيه إعادة تهيئة 21 جهاز تبريد مباني، وتم تنفيذ مشروع واحد لإستبدال ثلاثة أجهزة تبريد مباني وذلك بدون مساعدة من الصندوق المتعدد الأطراف وتم إستكمال مشروعين من جانب البنك الدولي نتج عنها إستبدال جهاز تبريد مباني واحد وإعادة تهيئة أربعة أجهزة تبريد مباني. وبالمجموع قام البنك الدولي بصرف مبلغ 148.000 دولار أمريكي وتمت إزالة 6.0 أطنان ODP.

9- بحثت اللجنة التنفيذية في إجتماعها 11 (تشرين الثاني/ نوفمبر 1993) تقريراً مؤقتاً أعدته الأمانة حول إعادة تهيئة أجهزة تكييف السيارات و أجهزة تبريد المباني (UNEP/OzL.Pro/ExCom/11/35). وبالتالي تم وضع التقرير بشكله النهائي مع إدخال التعليقات التي تمت خلال بحث التقرير المؤقت وإستعرضه خبراء صناعيين و TEAP بشكل نظير. بحثت اللجنة التنفيذية في إجتماعها 12 (أذار/ مارس 1994) التقرير المنقح (UNEP/OzL.Pro/12/33).

10- في تقرير الأمانة تم بيان أن تخفيضات CFC و/ أو إزالة CFC في قطاع أجهزة تبريد المباني يمكن تحقيقه بأحد الخيارات التالية أو بمزيج منها:

(أ) تحسين إحتواء غاز التبريد وممارسات الخدمة لخفض إنبعاثات CFC إلى حدها الأدنى والحفاظ على غاز التبريد الموجود؛

(ب) إحلال بدائل لا تستند إلى CFC محل معدات تستند إلى CFC؛

(ج) إعادة تهيئة (تحويل) أجهزة تبريد المباني القائمة إلى بديل لا يستند إلى CFC؛

(د) تحويل المنشآت الصناعية التي تُنتج أجهزة تبريد مباني تستند إلى CFC إلى أجهزة تبريد مباني لا تستند إلى CFC.

11- بعد النظر في التقرير، إعتمدت اللجنة التنفيذية تقريراً بالمجموعة التالية من التوصيات بشأن مقترحات مشروعات أجهزة تبريد المباني:

- (أ) عند إختيار تكنولوجيا بديلة، ينبغي إعطاء الإعتبار إلى إحتمال حدوث الإحترار الكوني من غاز التبريد، وجوانب كفاءة قدرة النظام والصحة البشرية والسلامة البشرية؛
- (ب) إحتواء غاز التبريد والعمليات المحسنة والممارسات للصيانة بما في ذلك الإسترداد وإعادة التدوير والإستصلاح ينبغي أن تؤخذ بعين الإعتبار كخيار إستراتيجي في إزالة المواد المستتدة للأوزون في القطاع الفرعي لتبريد المباني؛
- (ج) وافقت اللجنة التنفيذية على توصية بشأن تحويل منشآت صناعة أجهزة تبريد المباني المستتدة إلى CFC كخيار إستراتيجي لإزالة المواد المستتدة للأوزون في قطاع أجهزة تبريد المباني. وطلب إلى الوكالات المنفذة زيادة أنشطتها في تحديد وإعداد مقترحات المشروعات في هذه الناحية؛
- (د) وافقت اللجنة التنفيذية على إستبدال أجهزة تبريد المباني المستتدة إلى CFC كأولوية أولى للخيارات الإستراتيجية لإزالة المواد المستتدة للأوزون في قطاع تبريد المباني، مع الأخذ في الإعتبار وفورات القدرة عند إحتساب التكاليف الإضافية للإستبدال. غير أن اللجنة التنفيذية أرجأت النظر في هذه المشروعات لإعادة تهيئة أجهزة تبريد المباني، ما عدا في الحالات الخاصة وعند إستعمال بدائل محددة؛
- (هـ) وأخيراً، شجعت اللجنة التنفيذية بلدان المادة 5 على إعطاء إعتبار كامل إلى إجراء تنظيمي وتشريعي ملائم لتسهيل تنفيذ مشروعات إزالة CFC في القطاع الفرعي لأجهزة تبريد المباني.

12- بالتالي تمت الموافقة على مشروعين لتحويل صناعة أجهزة تبريد المباني المستتدة إلى CFC إلى تكنولوجيا HCFC-123 وHFC-134a على التوالي في الهند (الإجتماع العاشر) والصين (الإجتماع 20). وكذلك تمت الموافقة على مشروع حول خفض الانبعاثات، وإحتواء غاز التبريد، وإسترداد وإعادة تدوير في أجهزة تبريد المباني التي تم تركيبها في ستة مصانع للغزل في فييتنام ومشروع حول خفض الانبعاثات وإحتواء غاز التبريد في أربع أجهزة تبريد المباني تم تركيبها في فنادق في دمشق، سوريا كجزء من الأنشطة الثنائية لفرنسا. وتمت الموافقة على مشروعين إستبدال أجهزة تبريد المباني بإستعمال آليات القروض في تايلاند (في الإجتماع 26) وللمكسيك كجزء من مشروع المساعدة الثنائية للمملكة المتحدة (في الإجتماع 28). وتمت الموافقة على مشروع إستبدال إضافي لجهاز تبريد المباني في الإجتماع 37 لكوت ديفوار كجزء من مشروع مساعدة ثنائية من فرنسا. ووافقت اللجنة التنفيذية على المشروع الأخير شريطة أن يكون للمشروع عنصر هام لتقاسم التكاليف وكونه مشروعاً تديلياً للمنطقة الإفريقية، فسوف يكمل دورة المشروعات التديلية في القطاع الفرعي لتبريد المباني لكل منطقة، وألا يكون هناك أي مشروع تديلي آخر لأجهزة تبريد المباني (المقرر 27/37).

13- وفي الإجتماع نفسه في تموز/ يوليو 2002 قررت أيضاً اللجنة التنفيذية الطلب إلى الأمانة إعادة تفحص المسائل التي أثرت في قطاع تبريد المباني التي تُعطي التوضيح لطبيعة الوفورات التي يمكن مواجهتها نتيجة زيادة كفاءة القدرة ومتى يمكن تحقيق هذه الوفورات في القدرة. وبموجب المقرر 21/37، طلبت اللجنة التنفيذية إلى الأمانة ما يلي:

(أ) إعادة فحص المسائل التي أثرت في القطاع الفرعي لتبريد المباني مع الأخذ في الحسبان الآراء التي أعربت عنها اللجنة التنفيذية في الإجتماع 37؛

(ب) تقديم تقرير إلى إجتماع لاحق من إجتماعات اللجنة التنفيذية بشأن:

"1" تحديث محتمل لتوجيهات السياسة العامة؛

"2" التوضيح لطبيعة الوفورات التي يمكن مواجهتها نتيجة زيادة كفاءة القدرة؛

"3" متى يمكن تحقيق هذه الوفورات في القدرة.

14- أُرجأت الأمانة تقديم التقرير إلى اللجنة التنفيذية بشأن المقرر 21/37 حتى تقديم المشورة من الأطراف في بروتوكول مونتريال. وفي إجتماع الأطراف الرابع عشر الذي عُقد في تشرين الثاني/ نوفمبر 2002، طلبت الأطراف إلى فريق التصميم التقني والإقتصادي (TEAP) تجميع البيانات وتقييم جزء من قطاع خدمات التبريد التي تمت بأجهزة تبريد المباني وتحديد الحوافز والعوائق في الانتقال إلى أجهزة تبريد المباني التي لا تستند إلى CFC وإعداد تقرير بذلك (المقرر 9/14). وتم تقديم تقرير مجموعة العمل المعنية بأجهزة تبريد المباني التابعة لفريق التصميم التقني والإقتصادي إلى الأطراف في إجتماعهم السادس عشر. وترد نتائج التقرير في المرفق الأول بهذه الوثيقة.

15- طلبت الأطراف بالتالي (المقرر 13/16) إلى اللجنة التنفيذية النظر فيما يلي:

(أ) تمويل مشروعات تدليلية إضافية لأجهزة تبريد المباني للمساعدة في بيان قيمة إستبدال أجهزة تبريد المباني المستندة إلى CFC، وفقاً للمقررات ذات الصلة الصادرة عن اللجنة التنفيذية؛

(ب) أنشطة تمويل لزيادة توعية المنتفعين من بلدان المادة 5 للإزالة التي تجري إعاقته والخيارات التي قد تكون متوفرة لتناول أجهزة تبريد المباني ومساعدة الحكومات وصانعي القرار؛

(ج) الطلب إلى تلك البلدان التي تقوم بإعداد أو تنفيذ خطط إدارة غاز التبريد أن تنظر في إعداد تدابير للإستخدام الفعال لمواد CFC التي تم إستردادها من أجهزة تبريد المباني للوفاء بإحتياجات الخدمة في القطاع.

16- يرد النص الكامل للمقرر 13/16 في المرفق الثاني.

#### الأنشطة الجارية في إزالة CFC

17- تم تمويل ما مجموعه 35 بلداً من بلدان المادة 5 ذات حجم الإستهلاك المنخفض للإزالة التامة لمواد CFC من خلال خطط وطنية لإزالة CFC (NPP)، وخطط إدارة إزالة CFC النهائية (TPNP) أو خطط إدارة غاز التبريد (RMP). وترد قائمة هذه البلدان التابعة للمادة 5 في المرفق الثالث. وإستناداً إلى البيانات في تقرير فريق التصميم التقني والإقتصادي (TEAP)، فإن جرد أجهزة تبريد المباني المستندة إلى CFC في 12 بلداً من بلدان المادة 5 من ضمن البلدان الواردة أعلاه تشكل أكثر من 13.000 وحدة بمستوى سنوي من إنبعاثات CFC تبلغ حوالي 2000 طن ODP.

18- لم تتضمن أي خطة من خطط إزالة CFC الموافق عليها أو من خطط إدارة غاز التبريد في بلدان غير بلدان ذات الإستهلاك المنخفض أي تخصيصات محددة لتنفيذ برامج إستبدال أجهزة تبريد المباني على أساس منحة. وقد ضمنت بعض البلدان أنشطة في قطاع تبريد المباني تتعلق بإعداد إستراتيجية وتدابير إحتواء غاز التبريد وخفض الإنبعاثات من خلال

إعادة تهيئة ممكنة وبرامج لإسترداد وإعادة التدوير. وقد تضمنت جميع خطط إزالة CFC مخصصات لزيادة التوعية بالنسبة إلى التكنولوجيات التي لا تستند إلى CFC في قطاع خدمة التبريد.

19- إختار بلدان إثنان (تركيا والمكسيك) إستعمال جزء الأموال الموافق عليه لتنفيذ برامج إستبدال أجهزة تبريد المباني بموجب فقرة المرونة الواردة في الإتفاقات بين اللجنة التنفيذية والحكومة المعنية. وسوف تعمل حكومة المكسيك على تمديد مشروع إستبدال أجهزة تبريد المباني الذي تمت الموافقة عليه بشكل مبدئي كمشروع تدليلي كمساعدة ثنائية من المملكة المتحدة الذي سوف يتم تنفيذه من خلال البنك الدولي بإستخدام آلية القرض وتمويل مشترك من أصحاب أجهزة تبريد المباني. وتستخدم حكومة تركيا جزءاً من مجموع التمويل بموجب الخطة الوطنية لإزالة CFC وتمويل مشترك من أصحاب أجهزة تبريد المباني لتنفيذ برنامج إستبدال أجهزة تبريد المباني بإستعمال آلية الأموال الدوارة. والمعلومات التفصيلية بشأن البرامج الثلاثة الجارية لإستبدال أجهزة تبريد المباني فترد في المرفق الرابع.

20- وإعتباراً من اليوم، لم تندرج أي عناصر محددة لمشروع فرعي في خطط إدارة غاز التبريد الموافق عليها وفقاً للمقرر 48/31 أو في مشروعات الخطط النهائية لإدارة الإزالة للبلدان ذات الإستهلاك المنخفض. غير أن برامج التدريب لتقنيي خدمة التبريد على الممارسات الجيدة للخدمة وبرامج المساعدة الفنية لقطاع الخدمة المتضمنة في RMP أو TPMP فهي تدعم الخيار الإستراتيجي لإحتواء CFC وتحسين ممارسات التشغيل والصيانة في قطاع أجهزة تبريد المباني. أما مسألة الإستهلاك المتبقي من CFC في بلدان ذات الإستهلاك المنخفض فيما بعد عام 2007 وخطط إدارة غاز التبريد القائمة فقط تناولتها الأمانة في وثيقتها بموجب البند 9 من جدول الأعمال – "إستعراض المتطلبات للمزيد من المساعدة في فترة ما بعد 2007 في البلدان ذات الإستهلاك المنخفض (متابعة للمقرر 48/31 والمقرر 37/43)".

21- قد ترغب اللجنة التنفيذية في أن تأخذ في الحسبان المعلومات التي قُدمت في هذه الورقة عند مداولاتها بشأن الخيارات المتوفرة لتناول إزالة المواد المستندة للأوزون في قطاع تبريد المباني في بلدان المادة 5.

22- قد ترغب أيضاً اللجنة التنفيذية أن تطلب إلى الأمانة إعداد ورقة حول الطرائق لتنفيذ المقرر 13/16 الصادر عن الأطراف مع الأخذ في الحسبان الآراء التي أعرب عنها أعضاء اللجنة التنفيذية، وتقديم هذه الورقة لينظر فيها الإجتماع السادس والأربعين..

----

**Extract from Report of the TEAP Chiller Task Force – May 2004**

**10 Conclusions**

This report considers the servicing needs for CFC centrifugal chillers in the Article 5(1) countries. As is the case in many developed countries, there are still a significant number of CFC chillers operating in the Article 5(1) countries.

The report has been prepared on the basis of very limited data available on the chiller sector in Article 5(1) countries. In many cases, the information is incomplete and some of the data presented in the document could not be verified in the field. To address the reliability of the data, sound assumptions were made based on the experience of field experts and the situation prevailing in non-Article 5(1) countries.

The report describes the different types of chillers and notes that the transition of the average CFC centrifugal chiller will be either to screw or dual scroll compressor driven chillers or to new centrifugal chillers operated on HCFC-123 or HFC-134a. This would imply a significant reduction in direct emissions in ODP tonnes, but also a significant energy efficiency increase (i.e. a decrease of indirect global warming emissions).

Where it concerns the number of chillers in operation in Article 5(1) countries, certain studies have produced figures in the range of 15-20,000 and even higher. Material investigated for this report leads to the conclusion that the number of centrifugal chillers still in operation in Article 5(1) countries is about 15,000. Of these chillers, and actually in most countries, 90% is CFC-11 and 10% is CFC-12 based. If the majority were imported from European countries the percentage of CFC-11 centrifugal chillers would vary between 50 and 80% (which would be between 7,500 and 12,000 units).

For an individual chiller, the transition out of CFC can be accomplished in two ways, (a) via retrofits, and (b) via replacements. Retrofits have been considered in the developed countries when chillers were relatively new, retrofits are not very useful anymore when the lifetime of the chiller has exceeded 10 years, which is demonstrated by the number of retrofits in the United States in the period 1993-2003. Centrifugal chillers in the Article 5(1) countries are generally older than 10 years, and can be as old as 35 years; in this case the replacement of the centrifugal chiller (by either a centrifugal chiller or by combinations of screw chillers) is the only useful option.

In considering options for the transition out of CFC chillers at the national level, a primary objective may be to reduce current CFC-11 consumption for servicing through training and better servicing practices. Gradual replacement of the oldest/least efficient chillers first together with recovery of the refrigerant can make CFC available to prolong the service life of newer CFC-based chillers. This would assist in minimising premature retirement of chillers in a pattern similar to that adopted in non-Article 5(1) countries. It should also be considered that a

larger number of CFC based chillers might now be between 20 and 30 years old and will be replaced by the owners over the coming years.

Hence a good recovery program might allow recovering of CFC for servicing of remaining chillers and the phase-out of the total inventory of CFC based chillers in Article 5(1) countries might take place over a longer period. Recovery programmes will need to focus on training and logistics since much of the equipment needed to recover CFC-11 will already be in use by the enterprises and personnel that currently service the chillers.

There are a number of impediments and incentives to the replacement of centrifugal chillers in the Article 5(1) countries. Major ones are the availability of investment capital at a (very) moderate interest rate, and the uncertainty of economic conditions throughout the payback period for the new chiller (electricity prices, government policies, the operating conditions of the entire cooling system, including pipes, pumps, cooling towers and others).

Chiller replacement programs have been approved or started in four countries, i.e. Cote d'Ivoire, Thailand, Mexico and Turkey, using grants and revolving funds and different combinations of these. Programs have addressed a certain number of chillers that were identified as primary candidates, where in Cote d'Ivoire virtually all chillers installed were addressed. It should, however, be realised that a large number of the remaining CFC based chillers in the last three countries might not meet the stringent criteria set in the program and might not provide the same high energy savings. It should also be realised that replacing all CFC chillers in the last three countries would require significant more capital and the centrifugal chillers will eventually have to be replaced at the owners' initiative, in particular where these have reached their end-of-life and are therefore not supported by the Fund.

The average CFC chiller can be characterised by a certain inventory per kilowatt capacity, and by a certain leakage (slightly dependent on whether it is operated on CFC-11 or -12). Furthermore, consumption of the chiller is influenced by servicing practices, whether part of the charge is vented, whether recovery and recycle has been implemented. Whereas the percentages for the losses per year in the developed countries varied between 10 and 25% prior to the adoption of leak minimisation practices, these percentages may go up to 30-50% and even higher in the Article 5(1) countries.

In determining the percentage of the servicing needs for centrifugal chillers in the total refrigeration needs of a country, the above mentioned figures need to be taken into consideration.

When studying project proposals to determine the refrigerant needs for chillers, there are significant uncertainties related to



- whether the real number of chillers installed has been identified and under- or over-estimated, and
- whether consumption has been derived based upon standard figures for inventories and servicing, based upon service market data, or estimated from criteria developed by the agency preparing the project (there is again the potential for under or over estimating).

It seems justifiable to assume that *5-10%* of the total consumption for the refrigeration servicing needs of an Article 5(1) country is needed for chiller servicing. This will depend on the infrastructure of the country, the climate, the infrastructure (different sub-sector sizes) for refrigeration servicing, the practices applied by servicing personnel etc. It should be emphasised that these figures are valid for the years 2001-2002, and it is likely that percentages will change substantially if servicing of sub-sectors will be addressed, whilst chiller programs remain on the shelf. However, a change in servicing practices and transition to non-CFC chillers (replacements) may also have a significant impact.

In the near future, replacement programs may (and will) continue, but these will certainly not be able to replace all CFC centrifugal chillers within a short period. However replacement of all CFC chillers is not a prerequisite to the phase-out of CFC-11 consumption and is unlikely to occur in Article 5(1) countries, which may follow a replacement pattern similar to that which has emerged in non-Article 5(1) countries. Countries will need to plan for reductions in CFC-11 sector consumption in the chiller sub-sector (possibly through already-approved refrigerant management plans or national CFC phase-out plans). This planning will need to include:

- an inventory of the existing CFC chillers;
- the impact in terms of reduced CFC-11 consumption of an improvement in servicing practices, and recovery and re-use of the refrigerant;
- determination of the amount of refrigerant which will become available from the dismantling of older or less efficient chillers to extend the operating life of newer, existing CFC chillers beyond 2010;
- determination of the quantities (if any) of CFC-11 or CFC-12 that may become available from other sources, and consideration of the opportunities for the stockpiling of certain amounts of CFCs;
- on the above basis, formulation of a replacement policy which includes the likely replacement rate, the numbers of remaining CFC chillers that may be kept in operation after 2010, stockpiling and other relevant issues.

The above needs further consideration, once an Article 5(1) country has met the 50% reduction from the base level (2005), and once it has to set out strategies to

address the 85% reduction from the base level in 2007. Starting a number of actions following a well-outlined program may be considered as soon as possible. Given the technical aspects of the planning that needs to be carried out and the relatively organised nature of chiller maintenance, even in Article 5(1) countries, the relevant servicing industries or industry associations will need to take a leading role in these activities.

## Annex II

### **Extract from the Report of the Sixteenth Meeting of the Parties to the Montreal Protocol on Substances that Deplete the Ozone Layer (Prague, 22–26 November 2004)**

Decision XVI/13. Assessment of the portion of the refrigeration service sector made up by chillers and identification of incentives and impediments to the transition to non-CFC equipment

*Noting* with appreciation the report of the chiller task force on the collection of data and assessment of the portion of the refrigeration service sector made up by chillers, as decided in decision XIV/9,

*Noting* that the chiller sector has been and will be a long-term challenge for both developed and developing countries owing to its distinct character, as has been brought out by the report of the Technology and Economic Assessment Panel,

*Recognizing* the need to develop a management plan for CFC-based chillers in the Parties operating under paragraph 1 of Article 5, to facilitate CFC phase-out in chillers,

*Recognizing* also the urgent need for effective replacement programmes to phase out consumption of CFCs,

*Recognizing* further the need for economic incentives for assisting enterprises in these countries to speed up the replacement programme,

*Recognizing* the impediments and uncertainties brought out by the Technology and Economic Assessment Panel in its report related to the lack of information for decision makers and lack of policies and regulatory measures needed to be set up for CFC phase-out in the chiller sector,

To request the Executive Committee of the Multilateral Fund to consider:

- (a) Funding of additional demonstration projects to help demonstrate the value of replacement of CFC-based chillers, pursuant to relevant decisions of the Executive Committee;
- (b) Funding actions to increase awareness of users in countries operating under paragraph 1 of Article 5 of the impending phase-out and options that may be available for dealing with their chillers and to assist Governments and decision makers;
- (c) Requesting those countries preparing or implementing refrigerant management plans to consider developing measures for the effective use of the ozone-depleting substances recovered from the chillers to meet servicing needs in the sector;



### Annex III

#### Multi-year sector or phase-out plans

#	Country	Sector	Agency	Funds Approved in Principle under the Agreements (US\$)	ODP Approved Under the Agreement (ODP Tonnes)
	<b>Consumption sector</b>				
1	Albania	ODS phase-out	UNIDO/UNEP	653,125	68.0
2	Algeria*	RMP	UNIDO	1,424,647	245.0
3	Antigua and Barbuda	CFC phase-out	World Bank	97,300	1.8
4	Argentina	CFC phase-out	UNIDO	7,360,850	1,809.5
5	Bahamas	CFC phase-out	World Bank	560,000	66.0
6	Bangladesh	ODS phase-out	UNDP/UNEP	1,355,000	267.6
7	Bosnia and Herzegovina	ODS phase-out	UNIDO	864,160	121.1
8	Brazil	CFC phase-out	UNDP/Germany	26,700,000	5,801.0
9	China	Refrigeration servicing	UNIDO/Japan	7,885,000	3,902.0
10	Colombia	ODS phase-out	UNDP	4,500,000	805.9
11	Croatia	CFC phase-out	UNIDO/Sweden	379,700	98.0
12	Cuba	ODS phase-out	Germany/UNDP/Canada/France	2,145,000	361.6
13	Ecuador	CFC phase-out	World Bank	1,689,800	246.0
14	India	CFC phase-out (ref. serv.)	Germany/Switzerland/UNEP/UNDP	6,338,120	848.0
15	Indonesia	ODS phase-out (ref. ser.)	UNDP	4,912,300	1,072.0
16	Iran	CFC phase-out (service, sol.)	UNIDO	3,338,086	619.6
17	Kenya	CFC phase-out	France	725,000	138.8
18	Lebanon	CFC phase-out	UNDP	2,091,420	417.0
19	Lesotho	CFC phase-out	Germany	127,300	2.6
20	Libya	CFC phase-out	UNIDO	2,497,947	450.5
21	Malaysia	ODS phase-out	World Bank	11,517,005	1,910.5
22	Mauritius	ODS phase-out	Germany	212,030	4.0
23	Mexico	CFC phase-out	UNIDO	8,794,500	1,535.0
24	Namibia	ODS phase-out	Germany	252,500	12.0
25	Nigeria	CFC phase-out	UNDP/UNIDO	13,130,786	2,489.7
26	Pakistan	RMP	UNIDO	1,139,500	215.0
27	Panama	CFC phase-out	UNDP/UNEP	993,152	168.4
28	Papua New Guinea	ODS phase-out	Germany	700,000	35.0
29	Philippines	CFC phase-out	World Bank/Sweden	10,575,410	1,749.3
30	Serbia and Montenegro	CFC phase-out	UNIDO/Sweden	2,742,544	327.0
31	Sudan	ODS phase-out	UNIDO	1,139,480	217.4
32	Thailand	ODS phase-out	World Bank	14,728,626	3,107.5
33	Trinidad and Tobago	CFC phase-out	UNDP	460,000	77.0
34	Turkey	CFC phase-out	World Bank	9,000,000	977.0
35	Venezuela	CFC phase-out	UNIDO	6,240,555	1,035.0
	<b>Total</b>			<b>157,270,843</b>	<b>31,201.8</b>

\* Country with Multi-Year Disbursement Schedule but without Agreement



## Annex IV

### Extract from Report of the TEAP Chiller Task Force – May 2004

*Summary Table for the Three World Bank Chiller Projects*

	<b>Mexican chiller project</b>	<b>Thai chiller project</b>	<b>Turkey chiller project</b>
Objectives	Demonstration project for chiller replacement showing it can be financed through energy savings	Remove market barriers by showing it is possible to finance chiller replacement through energy savings	Reduce CFC demand and recover CFC for servicing through energy savings
Estimated total CFC chiller population in the country	Not known	App 2,500 CFC chillers	App 1,400 CFC chillers Hereof app. 200 centrifugals
Number of chillers replaced by the project	12 chillers	17 chillers	18 chillers (1 <sup>st</sup> round: 6 and 2 <sup>nd</sup> round: 12)
Financing	MLF financed UK bilateral project implemented through the Bank	Co-financed by MLF and GEF 50% MLF financed and 50% MLF financed	Financed through the Turkish revolving MP fund and MLF
Total cost (as of Dec 2003)	US\$ 1,392,300	US\$ 2,153,836	US\$ 1,483,284
Total MLF funding allocated	US\$ 500,000	US\$ 995,000	US\$ 1,000,000
Financed by owners	US\$ 692,300	US\$ 1,258,836	US\$ 483,284
Repayment terms	Fixed duration of 3 years and no interest	Linked to energy savings and no interest	Fixed duration, 5 instalments and no interest. First payment starts 6 months after installation completed.
Repayment period	3 years	Depending on energy savings	3 years
Interest	0%, 2% for older than 20 year old chillers	0%	0%
Management fee			3%
Criteria for chiller replacement financing	CFC centrifugal chiller Past financial performance of the chiller owner Meeting set financial criteria	CFC centrifugal chiller Power consumption higher than 0.8 kW/TR Cooling capacity higher than 250 TR Less than 15 year old*	CFC centrifugal chillers Owner willing to participate Financial qualified
Average costs per chiller	US\$ 108,800	US\$ 126,696	US\$ 118,850 (1 <sup>st</sup> round)
Average costs per RT	US\$ 27.34	US\$ 16.37	
Total RT	3,980 RT (based on 10 chillers)	7,740 RT	2,843 RT (1 <sup>st</sup> round)
Average RT	398 RT	455 RT	474 RT (1 <sup>st</sup> round)
Average costs per RT			251 US\$/RT (1 <sup>st</sup> round)
CFC emission reduction per year	812 kg (estimate)	2,271 kg	730 kg CFC-11 (1 <sup>st</sup> round)
CFC recovered and recycled from replaced chillers	7,800 kg (estimate 6,787 kg)	9,160 kg	2,415 kg CFC-11 (1 <sup>st</sup> round)

	<b>Mexican chiller project</b>	<b>Thai chiller project</b>	<b>Turkey chiller project</b>
CFC emission reduction per RT			0.26 kg CFC-11/RT (1 <sup>st</sup> round)
CFC recovery per RT			0.85 kg CFC-11/RT (1 <sup>st</sup> round)
Energy savings per RT	NA	0.38 kW/RT	NA
Energy saving per year	7,387,902 kWh/year	2,941,000 kWh/year	NA
CO2 emission reduction (due to reduced energy consumption)	NA		NA
CO2 emission reduction (due to reduced leakage)	NA	4.310 ktC/year	NA
Energy Consumption Reduction (MWh/year)	7,387 (12 chillers)	15,503 (17 chillers)	
CO <sub>2</sub> Emission KtC per year		113.25 (17 chillers)	
Leakage Reduction (ODP Tons per year)		38.615 (17 chillers)	