



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



Distr.  
GENERAL

UNEP/OzL.Pro/ExCom/73/54  
17 octobre 2014

FRANÇAIS  
ORIGINAL: ANGLAIS

COMITE EXECUTIF  
DU FONDS MULTILATERAL AUX FINS  
D'APPLICATION DU PROTOCOLE DE MONTREAL  
Soixante-treizième réunion  
Paris, 9 – 13 novembre 2014

**RAPPORT SUR L'INDICATEUR DES CONSÉQUENCES SUR LE CLIMAT  
DU FONDS MULTILATÉRAL (DÉCISION 69/23)**

**Contexte**

1. Le document sur l'analyse révisée des questions pertinentes relatives aux coûts du financement de l'élimination des HCFC<sup>1</sup> comprend une section portant sur des questions environnementales et une description d'une méthode d'évaluation des émissions influant sur le climat pendant la durée de vie d'un produit contenant des HCFC. Durant ses débats, le Comité exécutif a décidé de déterminer par une analyse plus approfondie si l'approche décrite dans le document constitue une base satisfaisante et transparente pour l'établissement des priorités des technologies d'élimination des HCFC en vue de minimiser les autres conséquences sur l'environnement, notamment sur le climat comme envisagé à l'origine dans la décision XIX/6. Le Comité exécutif a demandé au Secrétariat de poursuivre son évaluation et de soumettre un rapport plus détaillé à une réunion ultérieure (décision 55/43(g)).

2. À sa 57<sup>e</sup> réunion, le Comité exécutif a examiné le document sur la priorisation des technologies d'élimination des HCFC en vue de réduire au minimum les autres incidences sur l'environnement<sup>2</sup>, qui contient un rapport de situation sur la poursuite de l'analyse de "l'approche par unités fonctionnelles pour l'établissement des priorités des technologies d'élimination des HCFC en vue de minimiser les autres conséquences sur l'environnement. Le Comité exécutif a été informé<sup>3</sup> entre autres que le Secrétariat entreprend, avec le concours d'experts, une consultation technique afin de permettre l'établissement d'unités fonctionnelles pour les secteurs de la réfrigération et des mousses. À l'issue d'un débat, le Comité exécutif a chargé le Secrétariat de préparer un document présentant quatre exemples de l'application de la méthode à 58<sup>e</sup> réunion (décision 57/33(b)).

3. Donnant suite à la décision 57/33(b), le Comité exécutif a examiné à sa 59<sup>e</sup> réunion le document sur la priorisation des technologies d'élimination des HCFC en vue de réduire au minimum les autres

<sup>1</sup> UNEP/OzL.Pro/ExCom/55/47.

<sup>2</sup> UNEP/OzL.Pro/ExCom/57/59.

<sup>3</sup> Paragraphes 170 à 173 du document UNEP/OzL.Pro/ExCom/57/69.

incidences sur l'environnement<sup>4</sup>. Dans ce document, le Secrétariat a introduit le terme « indicateur des conséquences sur le climat du Fonds multilatéral » (MCII) pour désigner le concept simplifié de ce qui était initialement les unités fonctionnelles. À l'issue d'un débat<sup>5</sup>, le Comité exécutif a demandé entre autres au Secrétariat de démontrer l'application du MCII à un échantillon de projets proposés à partir de la 60<sup>e</sup> réunion; de mettre au point le MCII, et d'afficher sur le réseau intranet les données sous-jacentes, la méthode utilisée et les modèles de travail préliminaires du logiciel à l'intention des agences bilatérales et d'exécution et des membres du Comité exécutif (décision 59/45(c), (d) et (e)).

4. Le MCII a été par la suite développé davantage, axé plus particulièrement sur le secteur de fabrication d'équipements de réfrigération et de climatisation; il a été mis à disposition aux membres du Comité exécutif et aux agences d'exécution; le Secrétariat a rendu à plusieurs réunions du Comité exécutif des progrès réalisés et de l'expérience acquise avec le MCII<sup>6</sup>.

5. Le MCII a également servi à calculer les incidences climatiques liées à la reconversion des entreprises de fabrication d'équipements de réfrigération et de climatisation relevant de la phase I de PGEH approuvés et les résultats ont été inclus dans les documents d'évaluation des projets pertinents soumis au Comité exécutif<sup>7</sup>. L'expérience acquise dans l'application du MCII a montré qu'il est possible de mesurer objectivement et systématiquement les incidences climatiques potentielles de la reconversion des équipements de réfrigération et de climatisation pour remplacer le produit de référence (HCFC-22) par des frigorigènes de remplacement, et elle permet au Comité exécutif de suivre et de tenir compte des incidences potentielles sur le climat des projets soutenus par le Fonds multilatéral.

6. À la 69<sup>e</sup> réunion, le Comité exécutif a examiné le rapport sur le MCII<sup>8</sup> soumis par le Secrétariat, à qui il a demandé entre autres de soumettre à la dernière réunion de 2014 un rapport périodique, ainsi que les résultats d'un examen indépendant à effectuer (décision 69/23(b)).

### Mesures prises pour optimiser l'outil MCII

7. Compte tenu des rétroactions et des discussions avec les membres<sup>9</sup> du Comité exécutif et les agences d'exécution, le Secrétariat a entrepris d'autres travaux<sup>10</sup> pour aboutir à un outil MCII complet qui incorpore les fonctions supplémentaires ci-après:

- (a) Une interface utilisateur simplifiée, incluant le format pour entrer les informations minimales requises; un format de sortie simplifié avec des valeurs et des graphiques simplifiant l'analyse des résultats; et l'indication des conditions météorologiques de chaque pays;
- (b) Un manuel d'instruction convivial comprenant une explication concise de l'outil MCII, les paramètres de constitution de base, les résultats et les façons recommandées de les interpréter; des instructions simplifiées sur la façon d'utiliser le MCII, incluant les informations minimales requises; et une explication détaillée de tous les hypothèses,

<sup>4</sup> UNEP/OzL.Pro/ExCom/59/51 et Add.1.

<sup>5</sup> Paragraphes 219 à 227 du document UNEP/OzL.Pro/ExCom/59/59.

<sup>6</sup> Comme indiqué dans les documents suivants: UNEP/OzL.Pro/ExCom/59/51 et Add.1, UNEP/OzL.Pro/ExCom/62/56 et Add.1, UNEP/OzL.Pro/ExCom/63/58, UNEP/OzL.Pro/ExCom/64/50, UNEP/OzL.Pro/ExCom/65/54, UNEP/OzL.Pro/ExCom/66/52, UNEP/OzL.Pro/ExCom/67/34, UNEP/OzL.Pro/ExCom/69/34, UNEP/OzL.Pro/ExCom/72/43.

<sup>7</sup> Le MCII a été appliqué aux projets suivants (les numéros entre parenthèses désignent la cote des documents de présession UNEP/OzL.Pro/ExCom/...): Algérie PGEH (66/26); Argentine – Projet du secteur de fabrication de climatiseurs de pièce et autonomes (61/28); Bahreïn PGEH (68/22); Bosnie PGEH (66/30); Chine PGEH – Secteur de la réfrigération et de la climatisation industrielles et commerciales (64/29); Chine PGEH – Secteur de fabrication de climatiseurs de pièce (64/29); Indonésie PGEH (64/34); Iran (République islamique d') PGEH (63/35); Jordanie Élimination des HCFC-22 et HCFC-141b de la fabrication d'équipement de climatisation autonome à Petra Engineering Industries Co. (60/31); Liban PGEH (64/37); Nigeria PGEH (62/43); Serbie PGEH (62/47); Thaïlande PGEH (68/41).

<sup>8</sup> UNEP/OzL.Pro/ExCom/69/34.

<sup>9</sup> En réponse à une lettre du Secrétariat consultant les membres du Comité exécutif sur l'utilisation du MCII à inclure dans un document à soumettre à la 73<sup>e</sup> réunion, le Gouvernement australien a présenté ses observations le 19 juin 2014. Le Secrétariat prend note avec reconnaissance de ces observations, dont il a tenu compte.

<sup>10</sup> Le Secrétariat a demandé les conseils d'experts pour la modification de la programmation d'arrière-plan de l'outil MCII.

principes, bases de données et algorithmes utilisés dans le modèle. Le manuel d'instruction est reproduit à l'Annexe I au présent rapport;

- (c) Inclusion de deux autres frigorigènes, à savoir les HFC-32 et HFO-1234yf, dans la liste de frigorigènes déjà disponibles dans le MCII. Plusieurs autres frigorigènes de remplacement ont été envisagés; toutefois, ils ne sont pas encore normalisés selon le système de numérotation de l'American Society of Heating, Refrigerating and Climatisation Engineers (ASHRAE), ou ils ne sont pas liés aux applications couvertes par le MCII. À l'avenir, de nouveaux frigorigènes de remplacement pourraient être incorporés au MCII s'il y a lieu;
- (d) Inclusion des propriétés des frigorigènes en matière de transport pour tenir compte des différences entre les technologies dans les échanges thermiques et les pertes de pression, en utilisant un coefficient de correction du transfert de chaleur fondé sur les caractéristiques particulières de chaque frigorigène<sup>11</sup>.

8. Donnant suite à la décision 69/23(c) qui lui demandait d'entreprendre un examen indépendant du MCII, le Secrétariat a envoyé le MCII complet à trois experts compétents. Le rapport de ces experts sera inclus dans un additif au présent document avant la 73<sup>e</sup> réunion. Les suggestions des experts pour l'amélioration continue du MCII pourraient également être ajoutées aux recommandations du Secrétariat.

### **Le MCII et son objectif**

9. Le MCII est un outil qui:

- (a) Donne une indication des incidences climatiques liées à la reconversion des entreprises de fabrication de matériel de climatisation, de refroidissement commercial et de congélation commerciale, pour remplacer le HCFC-22 (substance de référence) par des frigorigènes de remplacement<sup>12</sup>;
- (b) Est appliqué en fonction des paramètres ci-après, inclus dans les propositions de projet de reconversion d'entreprises de fabrication d'équipements soumises au Comité exécutif: pays<sup>13</sup>, type d'équipement<sup>14</sup>, nombre d'unités produites par année, charge de frigorigène par unité, durée de vie du produit (années); capacité de refroidissement par unité (W); et nombre d'unités exportées<sup>15</sup>;
- (c) Tient compte des émissions de frigorigènes durant la fabrication, l'exploitation et en fin de vie (émissions directes), ainsi que des émissions de gaz à effets de serre à la suite de la consommation énergétique des équipements de réfrigération et de climatisation à base HCFC-22 (substance de référence) et des frigorigènes de remplacement (émissions indirectes);
- (d) Calcule, pour une unité de réfrigération ou de climatisation, les émissions en équivalent de CO<sub>2</sub> pour la durée de vie de cette unité, comme étant la somme des émissions directes

<sup>11</sup> Tous les facteurs de correction sont établis à 1 sauf celui du HFC-407C, établi à 0.9. Une explication détaillée figure à la section 2.3.1 du manuel figurant à l'Annexe I au présent document.

<sup>12</sup> Ces frigorigènes sont: R-290 (propane), R-600a (isobutane), HFC-134a, HFC-32, HFC-404A, HFC-407C, HFC-410A, et HFO-1234yf.

<sup>13</sup> Le MCII contient des données sur le climat et l'intensité des émissions de carbone pour un grand nombre de pays. L'intensité des émissions de carbone désigne la quantité de CO<sub>2</sub> émis pour chaque kWh d'électricité produit. Le calcul des incidences climatiques d'un appareil de réfrigération utilisé dans un pays donné tiendra compte de la fréquence particulière des températures auxquelles l'équipement sera exploité et l'intensité des émissions de carbone de l'énergie produite dans le pays où l'équipement sera exploité.

<sup>14</sup> Le MCII porte sur les matériels de climatisation, de refroidissement commercial et de congélation commerciale. Une différence est faite entre les systèmes assemblés à l'usine et ceux qui sont assemblés sur place (par ex. un condensateur placé au-dessus d'un magasin frigorifique et un évaporateur/ventilateur placé à l'intérieur d'un magasin frigorifique).

<sup>15</sup> Les incidences climatiques des équipements exportés sont calculées sur la base des valeurs moyennes des données de climat et d'intensité d'émissions de carbone de tous les pays dans le MCII.

et indirectes, multipliée par le nombre d'unités produites par an. Ce résultat provisoire représente l'incidence climatique de la production annuelle d'une technologie donnée sur la durée de vie de l'équipement produit;

- (e) Compare les incidences climatiques de l'unité de réfrigération ou de climatisation sélectionnée, au moyen de plusieurs technologies, incluant la technologie de référence (HCFC). Le ratio entre la technologie de référence (HCFC) et la technologie de rechange permet de faire une comparaison qualitative des différentes options (pourcentages). Des valeurs négatives du MCII indiquent une réduction des incidences climatiques par rapport au niveau de référence, tandis que des valeurs positives sont signes d'une augmentation. La description du modèle d'émission contient plus de détails.

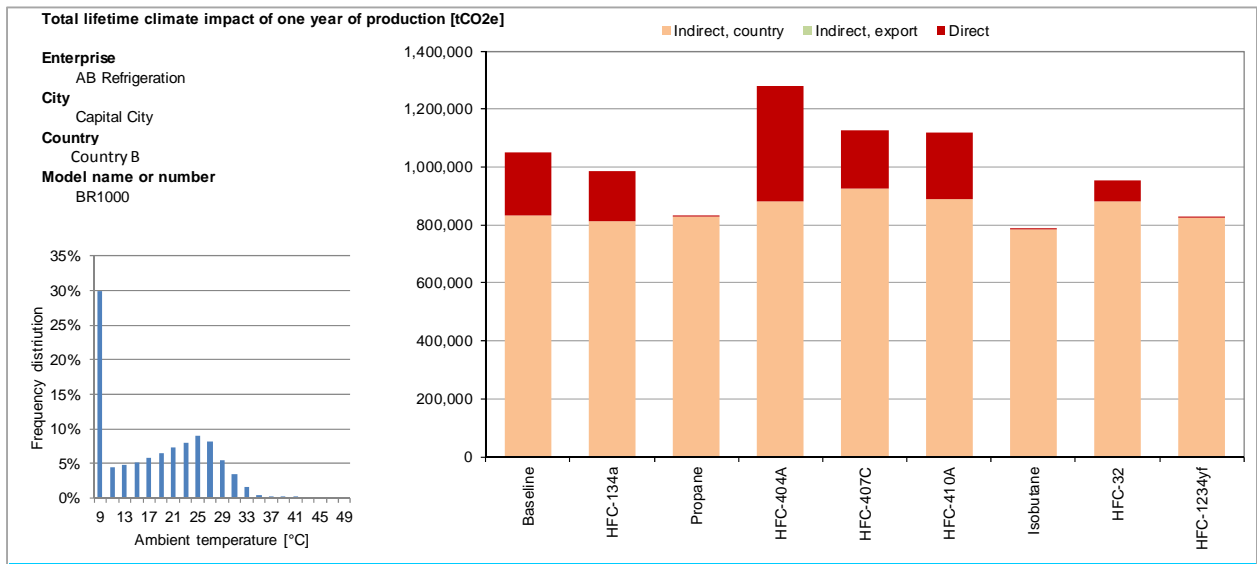
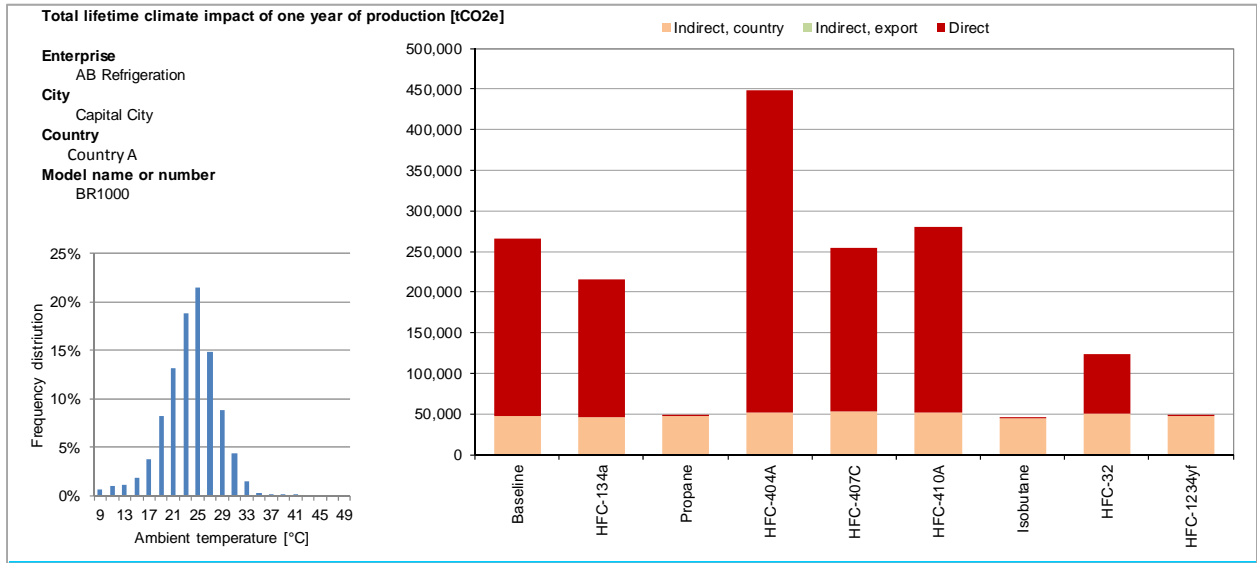
10. Néanmoins, le MCII vise simplement à donner une indication des incidences sur le climat avant toute activité de reconversion, sur la base de données limitées, et ne prétend pas remplacer toute analyse qui pourrait être faite sur la base d'informations plus détaillées sur les performances d'un système de réfrigération ou de climatisation particulier, telles que les performances climatiques sur un cycle de vie ou l'analyse d'un cycle de vie.

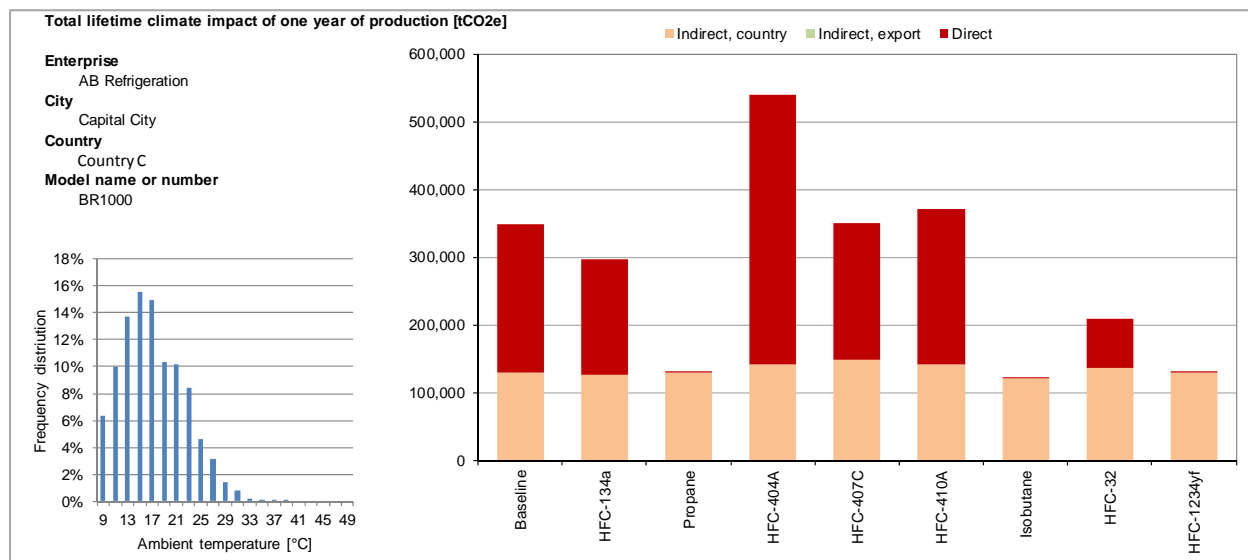
11. Pour faire ses calculs, le MCII a recours à un modèle interne qui calcule la consommation énergétique du système sur la base des premiers principes du circuit thermodynamique. Il calcule effectivement les cycles en se fondant sur les caractéristiques moyennes du système, telles que l'efficacité prévue du compresseur et les performances de l'échangeur thermique. Les performances des frigorigènes de remplacement sont ensuite évaluées en fonction des premiers principes, sur la base des différences thermodynamiques avec le HCFC-22. Le modèle suppose que les frigorigènes de rechange n'ont aucune influence sur l'efficacité du compresseur ou sur les performances de l'échangeur thermique, mais ce n'est peut-être pas le cas, car ces éléments peuvent être, ou doivent être, optimisés pour la solution de rechange retenue.

### **Exemple d'utilisation du MCII complet**

12. Afin d'illustrer le type d'informations fournies par la version complète du MCII, l'outil a été appliqué à 100 000 unités d'équipement de climatisation, avec une capacité de refroidissement de 2 000 W et une durée de vie de 10 ans, fabriquées dans trois pays utilisant différentes sources d'énergie, à savoir: Pays A (émettant 0,057 kg de CO<sub>2</sub> pour chaque kWh d'électricité produit), Pays B (émettant 0,827 kg of de CO<sub>2</sub> pour chaque kWh d'électricité produit) et Pays C (émettant 0,478 kg de CO<sub>2</sub> pour chaque kWh d'électricité produit). La Figure 1 montre les résultats.

**Figure 1. Résultats de l'application du MCII dans trois pays avec différentes intensités d'émission de carbone**





13. Les observations suivantes sont à noter:

- (a) Dans le Pays A, le poids des incidences climatiques potentielles des émissions directes est supérieur à celui des émissions indirectes, en raison de l'intensité des émissions de carbone (0,057 kg de CO<sub>2</sub> pour chaque kWh d'électricité produit). Les émissions de référence de 266 145 tonnes d'équivalent CO<sub>2</sub> sont directes à 83 % et indirectes à 17 %. En sélectionnant un frigorigène à faible potentiel de réchauffement du globe (PRG) (propane, isobutane ou HFC-1234yf), il est possible de réduire de plus de 80 % les émissions totales en équivalent CO<sub>2</sub>;
- (b) Dans le Pays B, en raison d'une plus grande intensité des émissions de carbone liée à la source d'énergie (0,827 kg of de CO<sub>2</sub> pour chaque kWh d'électricité produit), les émissions indirectes représentent une plus grande part des émissions totales. Les émissions de référence de 1 051 341 tonnes d'équivalent CO<sub>2</sub> sont quatre fois plus élevées que celles du Pays A. Dans ce cas, les émissions directes ne représentent que 21 % des émissions totales. En choisissant une technologie à faible PRG, il est possible, dans le meilleur des cas, de réduire de 25 % les émissions totales en équivalent CO<sub>2</sub>.
- (c) Dans le Pays C, où l'intensité des émissions de carbone liée à la source d'énergie est supérieure à celle du Pays A mais inférieure à celle du Pays B (0,478 kg de CO<sub>2</sub> pour chaque kWh d'électricité produit), les émissions de référence sont de 347 934 tonnes d'équivalent CO<sub>2</sub>, dont 63 % sont des émissions directes. En appliquant des technologies à faible PRG, il est possible, dans le meilleur des cas, de réduire de 65 % les émissions totales en équivalent CO<sub>2</sub>.

Calcul des incidences sur le climat pour d'autres secteurs de fabrication

14. À l'issue d'une analyse approfondie des méthodologies actuelles de calcul des incidences climatiques d'autres secteurs de fabrication et de la faisabilité de leur intégration dans le MCII, le Secrétariat a conclu que ces calculs devraient rester inchangés, tels qu'ils sont décrits dans le document UNEP/OzL.Pro/ExCom/69/34:

- (a) Pour le secteur des mousses, la méthode la plus simple est de continuer à déterminer les incidences climatiques en comparant la quantité de HCFC utilisés pour le gonflage des mousses, la quantité de l'agent de gonflage de remplacement utilisé après la

reconversion, et le PRG des deux substances. Une telle méthode a été appliquée pour tous les calculs des incidences sur le climat présentés au Comité exécutif dans le cadre de soumissions de PGEH;

- (b) Pour les secteurs des aérosols et des solvants, et le cas échéant, le secteur des agents de transformation, l'on suppose que toutes les substances sont émises dans l'atmosphère dans la même année où le solvant ou l'agent de transformation a été produit ou importé. Les calculs des incidences sur le climat continueront d'être fondés sur la base des quantités de solvants utilisés avant (HCFC) et après la reconversion, et sur le PRG des deux substances;
- (c) Pour le secteur des produits anti-incendie, les rejets des agents contre l'incendie sont retardés par rapport à l'installation initiale. Pour le moment, aucune tendance ne permet de classer clairement les applications et d'analyser les émissions. Le calcul des incidences climatiques devra donc se faire sur la base d'une évaluation des quantités utilisées, des technologies de remplacement sélectionnées et des tendances d'usage.

## Conclusions

15. Le Secrétariat continuera d'appliquer le modèle de MCII pour calculer les incidences sur le climat des projets d'investissement dans les secteurs de fabrication d'appareils de réfrigération et de climatisation. Le calcul des incidences des projets d'investissement dans tous les autres secteurs de fabrication se poursuivra en appliquant les méthodologies décrites au paragraphe 14 ci-dessus.

16. Il n'est pas possible d'intégrer le MCII à la base de données sur les accords pluriannuels, car les propriétés de fonctionnement des deux applications sont différentes.

17. Le MCII Microsoft est disponible sur le site web du Secrétariat.

## Recommandation

18. Le Comité exécutif est invité:

- (a) À prendre note du rapport du Secrétariat sur la version complète de l'indicateur des conséquences sur le climat du Fonds multilatéral (MCII) (décision 69/23) présenté dans le document UNEP/OzL.Pro/ExCom/73/54; et
- (b) À noter que le Secrétariat continuera de calculer les incidences sur le climat des projets d'investissement dans les secteurs de fabrication d'appareils de réfrigération et de climatisation en appliquant le modèle de MCII, ainsi que celles des projets d'investissement dans tous les autres secteurs de fabrication en appliquant les méthodologies décrites au paragraphe 14 du document UNEP/OzL.Pro/ExCom/73/54.

