



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

Distr.  
GÉNÉRALE

UNEP/OzL.Pro/ExCom/60/25  
18 mars 2010

FRANÇAIS  
ORIGINAL : ANGLAIS

COMITE EXÉCUTIF  
DU FONDS MULTILATÉRAL AUX FINS  
D'APPLICATION DU PROTOCOLE DE MONTRÉAL  
Soixantième réunion  
Montréal, 12 - 15 avril 2010

**PROPOSITIONS DE PROJET : RÉPUBLIQUE DE COLOMBIE**

Le présent document présente les observations et les recommandations du Secrétariat du Fonds sur les propositions de projet suivantes :

Mousses

- Projet de démonstration visant à valider l'utilisation de la technologie de production au CO<sub>2</sub> supercritique dans la fabrication de mousses de polyuréthane rigides pour pulvérisation – Phase I Japon
- Plan de reconversion des HCFC aux hydrocarbures dans la production de mousses rigides isolantes en polyuréthane dans le sous-secteur de la réfrigération domestique (Mabe Colombia, Industrias Haceb, Challenger et Indusel) PNUD

**FICHE D'ÉVALUATION DE PROJET – PROJET NON PLURIANNUEL  
RÉPUBLIQUE DE COLOMBIE**

**TITRES DES PROJETS****AGENCE BILATÉRALE/D'EXÉCUTION**

|   |       |
|---|-------|
| a) Projet de démonstration visant à valider la technologie de production au CO <sub>2</sub> supercritique dans la fabrication de mousses de polyuréthane rigides pour pulvérisation – Phase I | Japon |
|---|-------|

**ORGANISME NATIONAL DE COORDINATION**

Ministère de l'Environnement –  
Unité nationale d'ozone

**CONSOMMATION DES SAO DANS LE CADRE DES PROJETS : COMMUNICATION DES  
DONNÉES LES PLUS RÉCENTES**

**A : DONNÉES VISÉES À L'ARTICLE 7 (TONNES PAO, 2008, EN DATE DE FÉVRIER 2010)**

|      |       |  |  |
|------|-------|--|--|
| HCFC | 206,2 |  |  |
|      |       |  |  |
|      |       |  |  |

**B : DONNÉES SECTORIELLES DU PROGRAMME DE PAYS (TONNES PAO, 2008, EN DATE DE FÉVRIER 2010)**

| SAO       |       |              |              |
|-----------|-------|--------------|--------------|
| HCFC      |       |              |              |
| HCFC-22   | 67,2  | HCFC-123     | 1,5          |
| HCFC-141b | 137,5 | HCFC-124     | 0,0          |
| HCFC-142b | 0,0   | <b>Total</b> | <b>206,2</b> |

**Consommation restante de CFC admissible au financement (tonnes PAO)**

0,0

**AFFECTATION DE CREDITS AU PLAN  
D'ACTIVITÉ DE L'ANNÉE EN COURS**

a)

Financement  
(\$ US)

0,5

Élimination  
(tonnes PAO)

55

**TITRE DU PROJET**

|   |         |
|---|---------|
| Utilisation de SAO dans l'entreprise (tonnes PAO) :           | 17,6    |
| SAO à éliminer (tonnes PAO) :                                 | s.o.    |
| SAO à intégrer (tonnes PAO) :                                 | s.o.    |
| Durée du projet (mois) :                                      | 8       |
| Montant initial demandé (\$ US) :                             | 441 100 |
| Coût final du projet (\$ US) :                                |         |
| Surcoûts d'investissement :                                   | 401 000 |
| Imprévus (10 %) :   | 40 100  |
| Surcoûts d'exploitation :                                     | s.o.    |
| Coût total du projet :  | 441 100 |
| Participation locale (%) :                                    | 100 %   |
| Composante exportation (%) :                                  | 0 %     |
| Subvention demandée (\$ US) :                                 | 441 100 |
| Rapport coût-efficacité (\$ US/kg) :                          | s.o.    |
| Coûts d'appui de l'agence d'exécution (\$ US) :               | 57 343  |
| Coût total du projet pour le Fonds multilatéral (\$ US) :     | 498 443 |
| État du financement de contrepartie (O/N) :                   | Oui     |
| Objectifs en matière de surveillance du projet inclus (O/N) : | Oui     |

**RECOMMANDATION DU SECRÉTARIAT**

Pour examen individuel

## DESCRIPTION DU PROJET

1. Au nom du gouvernement de la République de Colombie (la Colombie), le gouvernement du Japon a présenté au Comité exécutif, à la 60<sup>e</sup> réunion, un projet de démonstration visant à valider la technologie de production au CO<sub>2</sub> supercritique dans la fabrication de mousses de polyuréthane rigides pour pulvérisation en Colombie. Le coût total du projet est de 441 100 \$ US plus des coûts d'appui d'agence de 57 343 \$ US.

### Données générales du secteur

2. Quatre entreprises locales de formulation de mousses de polyuréthane en Colombie qui fournissent des mousses aux petites et moyennes entreprises (PME), ainsi qu'aux fabricants multinationaux de produits chimiques (BASF, Bayer, Dow et Huntsman) qui approvisionnent pour la plupart les grands utilisateurs. La plus importante société de formulation de propriété locale au pays est Espumlatex, qui produit quelque 3 000 tonnes métriques de mousse de polyuréthane chaque année, dont 140 tonnes sont utilisées pour les mousses rigides pour pulvérisation.

3. Le Comité exécutif a approuvé les deux projets suivants d'Espumlatex : reconversion du CFC-11 à une technologie à base d'eau pour la fabrication de mousses souples, moulées et à peau intégrée (COL/FOA/32/INV/49), et reconversion du CFC-11 au HCFC-141b et à une technologie à base d'eau pour la fabrication de diverses mousses de polyuréthane à 25 petites et moyennes entreprises établies autour d'Espumlatex, leur entreprise de formulation (COL/FOA/32/INV/48).

### Technologie de production au dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>) supercritique

4. Actuellement, le HFC-245fa est l'option la plus réalisable sur le plan technique pour remplacer le HCFC-141b dans la production de mousses de polyuréthane pour pulvérisation. Le recours à des technologies à base d'hydrocarbures est limité en raison des problèmes de sécurité présentés lors de l'utilisation des mousses. L'utilisation du CO<sub>2</sub> produit lors de la réaction eau-isocyanate est limitée, parce que les mousses produites ont une faible stabilité dimensionnelle, une mauvaise adhésion à divers substrats, et une conductivité thermique relativement élevée.

5. On peut aussi procéder à l'injection directe de CO<sub>2</sub> supercritique, une technologie développée par Achilles Corporation du Japon qui a été jusqu'à maintenant utilisée uniquement dans ce pays (le CO<sub>2</sub> supercritique est du dioxyde de carbone qui est à l'état fluide lorsqu'il est placé dans des conditions de température et de pression au-delà de son point critique). Cette technologie pourrait être introduite avec succès dans les pays visés à l'Article 5, étant donné son faible coût d'exploitation comparativement aux HFC et à l'investissement relativement minime requis pour modifier les machines à mousse existantes (environ 15 000 \$ US).

### Description du projet

6. Le projet propose de démontrer l'utilisation du CO<sub>2</sub> supercritique dans la pulvérisation de mousses rigides de polyuréthane (polyuréthane (PUR) et de polyisocyanurate (PIR<sup>1</sup>)), et de disséminer la technologie aux sociétés de formulation intéressées en Colombie et dans d'autres pays d'Amérique latine. La démonstration sera effectuée en collaboration avec Espumlatex et comprendra l'acquisition de matériel

---

<sup>1</sup> La mousse de polyisocyanurate est une mousse dans laquelle la proportion de di-isocyanate de 4,4'-méthylènediphényle (MDI) est plus élevée que dans les mousses de polyuréthane et lorsque du polyol dérivé du polyester est utilisé au lieu du polyol de polyéther. Les catalyseurs et les additifs employés sont aussi différents de ceux qui sont employés dans les mousses de polyuréthane.

de gonflage conçu pour la technologie de production au CO<sub>2</sub> supercritique; l'injection de mousses dans des applications courantes de pulvérisation (installations industrielles et entrepôts, immeubles commerciaux, isolation thermique pour réservoirs et transports publics); l'évaluation immédiate des propriétés des mousses nouvelles et vieilles; et une analyse des coûts et de la performance par rapport au HCFC-141b.

7. Achilles Corp., l'entreprise qui a développé la technologie de production au CO<sub>2</sub> supercritique, s'est engagée à participer à la démonstration. À ce stade, toutefois, l'entreprise ne divulguera pas la formulation. Advenant qu'Espumlatex décide d'introduire la technologie avec le matériel local, Achilles fournira la formulation dans le cadre d'une entente de confidentialité. Selon le résultat de cette démonstration, Achilles Corp. convient de travailler avec les sociétés locales de formulation au développement d'une formulation appropriée utilisant des matières premières locales dans le cadre de l'entente de confidentialité.

8. Le coût total estimatif de la phase I est de 441 100 \$ US, ventilé comme suit :

| Description  | Coût (\$ US)   |
|--|----------------|
| Préparation de projet et coûts de démarrage  | 50 000         |
| Formation du personnel local   | 80 000         |
| Installations de gonflage pour la technologie de production au CO <sub>2</sub> supercritique | 80 000         |
| Essais des mousses et matériel de laboratoire  | 76 000         |
| Frais pour conseils techniques   | 55 000         |
| Ateliers de dissémination de la technologie  | 60 000         |
| Frais de transfert de la technologie   | 401 000        |
| Imprévus (10 pour cent)  | 40 100         |
| <b>Coût total</b>  | <b>441 100</b> |

9. Le projet sera mis en oeuvre par le gouvernement du Japon, avec l'aide du PNUD. Le PNUD a prévu, et Achilles Corp. a convenu, d'offrir la technologie aux sociétés de formulation en règle d'Amérique Latine situées dans les pays visés à l'Article 5. Les développements issus de la mise en oeuvre du projet à l'aide des fonds du Fonds multilatéral deviendront du domaine public (protocoles d'expérimentation détaillés utilisés pour mettre la technologie à l'essai, y compris les modes d'application et les méthodes d'essai; la totalité des résultats obtenus durant la validation, y compris la stabilité dimensionnelle des mousses; et l'analyse des coûts de la technologie basés sur les prix standard).

10. Des activités connexes, comme l'achat d'équipements, le recrutement de spécialistes, et le paiement des frais de transfert de la technologie à Achilles seront prévues en fonction des règles financières et règlements du PNUD. Le gouvernement du Japon surveillera l'ensemble de la mise en oeuvre du projet.

## OBSERVATIONS ET RECOMMANDATION DU SECRÉTAIRIAT

### OBSERVATIONS

11. La proposition de projet a d'abord été présentée à la 58<sup>e</sup> réunion par le PNUD au nom du gouvernement de la Colombie, et par le gouvernement du Japon (coopération bilatérale) à la 59<sup>e</sup> réunion. Lors de l'examen de la proposition, le Secrétariat a fait remarquer que le projet n'était pas admissible, étant donné la décision prise par le Comité exécutif à sa 57<sup>e</sup> réunion quant au retrait de tous les projets de démonstration de HCFC des plans d'activités des agences d'exécution, sauf cinq projets au Brésil, en Chine et en Égypte (décision 57/6). Cela étant, le projet a été retiré à chaque réunion.

12. Le Secrétariat a soulevé plusieurs questions en ce qui a trait au projet, auxquelles le gouvernement du Japon a répondu comme suit :

- a) Le Secrétariat s'est interrogé sur la faible pénétration de la technologie de production au CO<sub>2</sub> supercritique sur les marchés du Japon et d'ailleurs, malgré ses avantages potentiels comme produit de remplacement du HCFC-141b. Le Japon a répondu en indiquant que l'introduction de la technologie de production au CO<sub>2</sub> supercritique a commencé plus tard que les autres technologies (eau/CO<sub>2</sub>, HFC), et qu'elle exige d'autres équipements et un autre type d'expérience de la part des techniciens en pulvérisation, parce que le processus de gonflage est légèrement différent. En outre, presque toutes les applications de pulvérisation du polyuréthane se retrouvent dans le secteur de la construction, un marché très sensible aux prix et qui comprend principalement des petites et moyennes entreprises, et il devient donc alors très difficile de majorer le prix de la pulvérisation. Toutefois, la pénétration de la technologie de production au CO<sub>2</sub> supercritique devrait s'accroître dans le marché local, parce que l'industrie japonaise des mousses a décidé d'éliminer l'utilisation des HFC à compter d'octobre 2010, sauf pour un très petit nombre d'applications. D'autres pays peuvent avoir moins de restrictions en ce qui a trait à l'utilisation des HFC, et Achilles Corp. et d'autres entreprises utilisant la même technologie n'ont pas favorisé cette technologie de production au CO<sub>2</sub> supercritique dans ces marchés.
- b) En réponse à une demande de clarification des frais de transfert de la technologie auprès du fournisseur de la technologie, le Japon a souligné que, pour le moment, il n'est pas clair si la technologie de production au CO<sub>2</sub> supercritique sera sélectionnée par les sociétés de formulation ou les entreprises de fabrication de mousses oeuvrant dans les pays visés à l'Article 5. Les dispositions pour les frais de transfert de la technologie ne pourraient seulement être évaluées qu'au moment de la sélection de la technologie qui remplacera le HCFC-141b. En outre, la technologie de production au CO<sub>2</sub> supercritique est disponible sur le marché depuis plusieurs années. Elle peut donc être jugée différemment des technologies proposées dans les projets de démonstration approuvés, qui peuvent ne pas être disponibles sur le marché dans la plupart des pays non visés à l'Article 5 ou qui pourraient même être rejetées pour diverses raisons (toxicité, rapport coût-efficacité médiocre, problèmes de sécurité). La formulation détaillée et les schémas des équipements requis seront divulgués après que la technologie aura été validée par le projet de démonstration. Les frais de transfert dépendront de la quantité de HCFC éliminée, du nombre de sociétés de formulation, et de la stratégie d'affaires d'Achilles Corp. Selon Achilles Corp., les fabricants locaux d'équipements pourraient fabriquer, avec les conseils d'Achilles, les équipements requis par la technologie de production au CO<sub>2</sub> supercritique.
- c) Lors de l'examen de la proposition de projet présentée à la 59<sup>e</sup> réunion, le réviseur technique s'est interrogé sur « l'adéquation de la technologie à différentes altitudes étant donné que les conditions de traitement se situent près du point critique du CO<sub>2</sub> et étant donné la conductivité thermique et ses variations à la longue (vieillesse). Ce dernier point est extrêmement important en ce qui a trait aux mousses isolantes, et c'est l'une des principales raisons pour lesquelles la technologie à base d'eau (CO<sub>2</sub>) est peu utilisée dans la fabrication des mousses de polyuréthane ». Le Secrétariat a souligné que cette question ne faisait pas partie du projet révisé, et il a demandé des explications, puis s'est interrogé sur la portée de la technique et des coûts pour les sociétés de formulation qui travailleront conjointement avec Achilles à développer les formulations appropriées (redevances ou frais de transfert de la technologie).

Le Japon a indiqué que le vieillissement à la température ambiante élevée n'a jamais été un problème durant l'expérience d'Achilles de plus de huit ans sur le marché. Néanmoins, l'essai de vieillissement, un important aspect de l'évaluation de la performance de la technologie, sera fait sur place pendant la mise en oeuvre du projet. Si les résultats du projet de démonstration sont positifs, on s'attend à ce que plusieurs sociétés de formulation soient intéressées à acquérir la technologie de production au CO<sub>2</sub> supercritique. Achilles Corp. consentirait à conclure des accords économiques et commerciaux dans le contexte d'une entente de confidentialité, à l'égard des formulations de départ. Par la suite, chaque société de formulation aura à développer sa propre technologie privative basée sur les matières premières locales.

## **RECOMMANDATION**

13. À la lumière des observations du Secrétariat, le Comité exécutif peut vouloir évaluer s'il doit approuver le projet de démonstration visant à valider la technologie de production au CO<sub>2</sub> supercritique dans la fabrication de mousses de polyuréthane rigides pour pulvérisation en Colombie, à un coût de 441 100 \$ US plus des coûts d'appui d'agence de 57 343 \$ US pour le Japon, en étant entendu que le projet serait le projet final de validation de la technologie de production au CO<sub>2</sub> supercritique pour la fabrication de mousses de polyuréthane rigides pour pulvérisation.

**FICHE D'ÉVALUATION DE PROJET – PROJET NON PLURIANNUEL  
RÉPUBLIQUE DE COLOMBIE**

**TITRE DU PROJET****AGENCE BILATÉRALE/D'EXÉCUTION**

|  |      |
|--|------|
| (a) Plan de reconversion des HCFC aux hydrocarbures dans la production de mousses rigides isolantes en polyuréthane dans le sous-secteur de la réfrigération domestique (Mabe Colombia, Industrias Haceb, Challenger et Indusel) | PNUD |
|--|------|

|   |                               |
|---|-------------------------------|
| <b>ORGANISME NATIONAL DE COORDINATION</b> | Unidad Técnica de Ozono (UTO) |
|---|-------------------------------|

**CONSUMMATION DES SAO DANS LE CADRE DES PROJETS : COMMUNICATION DES DONNÉES LES PLUS RÉCENTES**

**A : DONNÉES VISÉES À L'ARTICLE 7 (TONNES PAO, 2008 EN DATE DE FÉVRIER 2010)**

|      |       |  |  |
|------|-------|--|--|
| HCFC | 206,2 |  |  |
|------|-------|--|--|

**B : DONNÉES SECTORIELLES DU PROGRAMME DE PAYS (TONNES PAO, 2008 EN DATE DE FÉVRIER 2010)**

|             |       |              |              |
|-------------|-------|--------------|--------------|
| <b>HCFC</b> |       |              |              |
| HCFC-22     | 67,2  | HCFC 142b    | 0,0          |
| HCFC-123    | 1,5   |              |              |
| HCFC-141b   | 137,5 | <b>Total</b> | <b>206,2</b> |

|  |  |
|--|--|
| <b>Consommation restante de CFC admissible au financement (tonnes PAO)</b> |  |
|--|--|

| <b>AFFECTATION DE CREDITS AU PLAN D'ACTIVITÉ DE L'ANNÉE EN COURS</b> |    | Financement<br>(\$ US) | Élimination<br>(tonnes PAO) |
|--|----|------------------------|-----------------------------|
|  | a) | 4 076 000              | 55                          |

|   |                               |
|---|-------------------------------|
| <b>TITRE DU PROJET</b>  |                               |
| Utilisation de SAO dans l'entreprise (tonnes PAO) :           | 56,02                         |
| SAO à éliminer (tonnes PAO) :                                 | 56,02                         |
| SAO à intégrer (tonnes PAO) :                                 | 0                             |
| Durée du projet (mois) :                                      | 36                            |
| Montant initial demandé (\$ US) :                             | 9 178 580                     |
| Coût final du projet (\$ US) :                                |                               |
| Surcoûts d'investissement :                                   | 5 805 500                     |
| Imprévus (10 %) :   | 580 550                       |
| Surcoûts d'exploitation :                                     | 809 943                       |
| Coût total du projet :  | 7 195 993                     |
| Participation locale (%) :                                    | 78,12                         |
| Composante exportation (%) :                                  | 0                             |
| Subvention demandée (\$ US) :                                 | 5 621 483                     |
| Rapport coût-efficacité (\$ US/kg) :                          | s.o.                          |
| Coûts d'appui de l'agence d'exécution (\$ US) :               | 421 611                       |
| Coût total du projet pour le Fonds multilatéral (\$ US) :     | 6 043 094                     |
| État du financement de contrepartie (O/N) :                   | O                             |
| Objectifs en matière de surveillance du projet inclus (O/N) : | O                             |
|   |                               |
| <b>RECOMMANDATION DU SECRÉTARIAT</b>                          | <b>Pour examen individuel</b> |

## DESCRIPTION DU PROJET

14. Au nom du gouvernement de la Colombie, le PNUD a présenté à la 60<sup>e</sup> réunion du Comité exécutif un projet de reconversion des HCFC aux hydrocarbures dans le sous-secteur de la réfrigération domestique (composant mousses) en Colombie, à un coût total of 9 178 580 \$ US plus des coûts d'appui d'agence de 688 392 \$ US. La mise en oeuvre du projet permettra d'éliminer 61,4 tonnes PAO de HCFC-141b et de HCFC-22 en 2013.

15. Le plan du secteur de la réfrigération domestique vise quatre usines de fabrication : Mabe Colombia (qui détient 50,1 pour cent de la propriété locale), Industrias Haceb, S.A. Challenger et Indusel S.A. La consommation de HCFC et le coût estimatif de la reconversion pour chacune des entreprises de fabrication, tels qu'ils ont été présentés, sont résumés au tableau 1.

**Tableau 1. Entreprises de réfrigération domestique en Colombie**

| Entreprise             | HCFC-141b |            | HCFC-22 |            | Financement<br>(\$ US) |
|------------------------|-----------|------------|---------|------------|------------------------|
|                        | Tonnes    | Tonnes PAO | Tonnes  | Tonnes PAO |                        |
| Mabe Colombia          | 221,3     | 24,3       | 197,1   | 10,8       | 2 715 308*             |
| Industrias Haceb, S.A. | 157,2     | 17,3       |         |            | 3 326 193              |
| Challenger             | 59,1      | 6,5        |         |            | 2 220 152              |
| Indusel S. A.          | 21,7      | 2,4        |         |            | 916 927                |
| Total                  | 459,3     | 50,5       | 197,1   | 10,8       | 9 178 580              |

\*Après déduction de 49,9 pour cent de propriété étrangère.

16. Les quatre entreprises ont sélectionné le cyclopentane comme produit de remplacement des HCFC, parce qu'elles jugent que cette technologie aux hydrocarbures est largement utilisée et éprouvée en ce qui a trait aux mousses dans les réfrigérateurs domestiques. D'autres technologies de remplacement ne sont pas aussi efficaces quant à la valeur d'isolation et la densité (CO<sub>2</sub>/eau), elles sont trop onéreuses, et elles ont un potentiel élevé de réchauffement planétaire (PRG) en valeurs (HFC), ou ne sont pas encore entièrement éprouvées (formiate de méthyle, diméthoxyméthane (méthylal), HFC non saturé). Les quatre entreprises emploient du HFC-134a comme frigorigène.

17. Le description des exigences en matière de fabrication de mousses et de reconversion de chaque fabricant suit.

### Mabe Colombia

18. Mabe Colombia est un fabricant de réfrigérateurs qui a une prise en charge locale de 50,1 pour cent et une production totale d'environ 902 000 unités en 2008. L'entreprise a commencé à produire des appareils électroménagers en 1955 sous la raison sociale Incorsa. Elle a depuis changé de nom plusieurs fois, jusqu'à ce qu'elle soit achetée par Mabe Mexico en 1996. Deux HCFC sont utilisés dans la production des mousses isolantes : 221,5 tonnes métriques (24,36 tonnes PAO) de HCFC-141b, fourni à l'entreprise comme composant du polyol pré-mélangé, et 197,1 tonnes métriques (10,84 tonnes PAO) de HCFC-22, ajouté à l'usine. La combinaison du HCFC-141b et du HCFC-22 permet d'obtenir une faible masse volumique de l'âme (32 kg/m<sup>3</sup>) des mousses pour portes et armoires, en profitant de la pression élevée de vapeur du HCFC-22.

19. L'entreprise exploite trois chaînes de gonflage. Chaque chaîne est dotée de deux machines de gonflage Cannon haute pression, et d'un ensemble de moules et d'appareils de montage pour les armoires et les portes. La reconversion au cyclopentane exige l'installation d'un réservoir souterrain de 30 m<sup>3</sup> pour le stockage du pentane, de trois pré-mélangeurs, de trois réservoirs de polyol et réservoirs tampons pour le stockage des hydrocarbures, et d'installations de mélange (504 000 \$ US). On propose le remplacement de quatre des six machines à mousse, à un coût allant de 186 000 \$ US à 284 000 \$ US (selon la capacité



des distributeurs et le nombre de têtes installées), tandis que les deux autres seront reconverties à un coût de 120 000 \$ US chacune (pour un coût total de remplacement et de reversion des équipements de fabrication de mousses de 1 190 000 \$ US). La reversion comprend aussi l'amélioration des moules et des appareils de montage (585 000 \$ US); les équipements en rapport avec la sécurité (1 123 000 \$ US); ainsi que la formation, les essais, les épreuves, les vérifications de sécurité et l'optimisation du système (300 000 \$ US). Les surcoûts d'exploitation ont été estimés à 1 352 974 \$ US pour une période de deux ans.

#### Industrias Haceb, S.A.

20. Industrias Haceb est une entreprise prise en charge localement. Elle est dans ce marché depuis plus de 65 ans et fabrique des produits pour la réfrigération et le chauffage. En 2008, l'entreprise a fabriqué 276 230 unités. En tout, 157,2 tonnes métriques (17,29 tonnes PAO) de HCFC-141b sont employées dans la production de mousses isolantes. L'entreprise est dotée de quatre isoréservoirs (deux pour le polyol et deux pour l'isocyanate); d'un réseau complet de distribution de polyol et d'isocyanate; de trois chaînes de gonflage d'armoires pourvues de 17 appareils de montage et de deux chaînes de gonflage des portes, d'un tambour et d'un carrousel, chacun avec six appareils de montage. Trois distributeurs haute pression, les deux premiers ayant été installés en 1992 et l'autre en 1994, sont utilisés pour la chaîne de gonflage des armoires, tandis que deux distributeurs installés en 1994 sont utilisés dans la chaîne de gonflage des portes. La reversion au cyclopentane exige l'amélioration des cinq distributeurs (145 000 \$ US chacun) et l'achat de cinq nouvelles têtes de mélange en L (63 000 \$ US chacune). Elle comprend aussi un réservoir de stockage de 25 m<sup>3</sup> pour le cyclopentane et un réservoir tampon (149 000 \$ US), un pré-mélangeur et une pompe de transfert (129 000 \$ US), l'amélioration des moules et des appareils de montage (286 000 \$ US) et les équipements en rapport avec la sécurité (692 000 \$ US). Des activités de formation, des essais, des épreuves, des vérifications de sécurité et l'optimisation du système sont aussi demandés (240 000 \$ US). Les surcoûts d'exploitation ont été estimés à 547 193 \$ US pour une période de deux ans.

#### Challenger

21. L'entreprise est une entreprise prise en charge localement et qui a été établie en septembre 1966. La fabrication de réfrigérateurs domestiques (80 pour cent de la production totale) et de réfrigérateurs commerciaux et de minibars (10 pour cent chacun) a commencé en 1995. En tout, 59,1 tonnes métriques (6,50 tonnes PAO) de HCFC-141b sont utilisées dans la production de mousses isolantes. L'entreprise exploite quatre distributeurs, installés en 1991, 1994, 1998, et 2001. La reversion au cyclopentane comprend l'amélioration d'un distributeur (202 000 \$ US) et le remplacement de trois autres (à un coût moyen de 275 000 \$ US chacun). Elle comprend aussi un système d'alimentation du cyclopentane à partir de barils (26 000 \$ US), l'installation d'un pré-mélangeur et d'un réservoir tampon (124 000 \$ US), l'amélioration des moules et des appareils de montage (65 000 \$ US), les équipements en rapport avec la sécurité (285 000 \$ US), et des activités de formation, des essais, des épreuves, des vérifications de sécurité et l'optimisation du système (180 000 \$ US). Les surcoûts d'exploitation ont été estimés à 342 152 \$ US pour une période de deux ans.

#### Indusel, S.A

22. L'entreprise (Industria de Electrodomésticos ou Indusel, S.A.) a été établie en 1994 et produit divers modèles de réfrigérateurs classiques et sans givre. En tout, 21,7 tonnes métriques (2,39 tonnes PAO) de HCFC-141b sont utilisées dans la production de mousses isolantes. L'entreprise exploite un distributeur installé en 1995 pour le gonflage des portes et des armoires pour réfrigérateurs. La reversion au cyclopentane exige le remplacement du distributeur (145 000 \$ US) et l'installation d'une nouvelle tête de mélange haute pression en L (63 000 \$ US). Le cyclopentane sera alimenté à partir de

barils. Aucun réservoir de stockage n'est donc demandé. La reconversion comprend aussi un pré-mélangeur, un réservoir tampon et une pompe (124 000 \$ US), l'amélioration des moules et des appareils de montage (130 000 \$ US), des équipements en rapport avec la sécurité (200 000 \$ US), et des activités de formation, des essais, des épreuves, des vérifications de sécurité et l'optimisation du système (90 000 \$ US). Les surcoûts d'exploitation ont été estimés à 89 927 \$ US pour une période de deux ans.

23. Le temps proposé pour la mise en oeuvre du projet est de trois ans.

## **OBSERVATIONS ET RECOMMANDATION DU SECRÉTARIAT**

### **OBSERVATIONS**

24. Le Secrétariat a examiné le projet dans le contexte du document d'orientation sur l'analyse révisée des facteurs de coût entourant le financement de l'élimination des HCFC, présenté à la 55<sup>e</sup> réunion (UNEP/OzLPro/ExCom/55/47), des décisions pertinentes adoptées en ce qui a trait à l'élimination des HCFC, ainsi que des directives et politiques pertinentes liées à l'approbation des projets de mousses relevant du Fonds multilatéral.

#### Projets déjà approuvés pour la reconversion du CFC-11 au HCFC-141b

25. Le Comité exécutif a approuvé le financement pour la reconversion du CFC-11 (mousses) et du CFC-12 (frigorigènes) pour les cinq fabricants d'appareils de réfrigération domestique de Colombie : Icasa, Industrias Haceb, Corelsa, Polarix Electrodomésticos et Challenger. Après une demande d'explications en ce qui a trait à la corrélation entre les projets déjà approuvés et les projets présentés à la 60<sup>e</sup> réunion, le PNUD a préparé les renseignements suivants (Tableau 2). Le PNUD a aussi fourni une brève description de l'état des 20 autres projets d'investissement pour la reconversion du CFC-11 au HCFC-141b dans les secteurs des mousses et de la réfrigération commerciale qui ont aussi été approuvés par le Comité.

**Tableau 2. État des projets de réfrigération domestique déjà approuvés pour la Colombie**

| <b>Entreprise</b>                                    | <b>État</b>   |
|--|---|
| Mabe Colombia (auparavant Polarix Electrodomésticos) | L'entreprise a été achetée par Mabe Mexico. La reconversion a été réalisée de façon satisfaisante. L'entreprise utilise actuellement du HCFC-141b comme agent de gonflage.              |
| Icasa, S.A.  | La reconversion a été réalisée de façon satisfaisante. L'entreprise a déclaré faillite; une partie de ses opérations a été achetée par Industrias Haceb                                 |
| Industrias Haceb, S.A.                               | La reconversion a été réalisée de façon satisfaisante. L'entreprise utilise actuellement du HCFC-141b comme agent de gonflage.  |
| Indusel S.A (auparavant Corelsa)                     | L'entreprise a changé sa raison sociale pour Indusel. La reconversion a été réalisée de façon satisfaisante. L'entreprise utilise actuellement du HCFC-141b comme agent de gonflage.    |
| Challenger S.A. (auparavant Unilemh Ltd.)            | L'entreprise a changé sa raison sociale pour Challenger. La reconversion a été réalisée de façon satisfaisante. L'entreprise utilise actuellement du HCFC-141b comme agent de gonflage. |

#### Consommation de HCFC

26. La consommation de HCFC des quatre usines de fabrication couvertes par le sous-secteur de la réfrigération domestique a été calculée sur la base de la consommation moyenne des deux dernières années (2007 et 2008) au lieu de la méthodologie adoptée par le Comité exécutif à sa 16<sup>e</sup> réunion (la consommation de SAO devrait être, dans les propositions de projets, calculée soit sur une base d'un an ou sur une base moyenne des trois ans précédant immédiatement la préparation de projet). Le PNUD a donc

révisé la consommation du projet sur la base de la consommation moyenne de 2006-2008, tel que l'indique le tableau 3.

**Tableau 3. Consommation de HCFC des quatre entreprises de fabrication d'appareils de réfrigération**

| Entreprise       | Tonnes métriques |           |       | Tonnes PAO |           |       |
|------------------|------------------|-----------|-------|------------|-----------|-------|
|                  | HCFC-22          | HCFC-141b | Total | HCFC-22    | HCFC-141b | Total |
| Mabe Colombia    | 178,6            | 202,5     | 381,1 | 9,82       | 22,28     | 32,10 |
| Industrias Haceb |                  | 142,1     | 142,1 |            | 15,63     | 15,63 |
| Challenger       |                  | 52,8      | 52,8  |            | 5,81      | 5,81  |
| Indusel          |                  | 22,6      | 22,6  |            | 2,49      | 2,49  |
| Total            | 178,6            | 420,0     | 598,6 | 9,82       | 46,20     | 56,02 |

#### Stratégie d'élimination des HCFC en Colombie

27. En réponse à une demande d'autres renseignements en ce qui a trait à la stratégie d'élimination des HCFC en Colombie, le PNUD a indiqué que les discussions avec les principaux intéressés, y compris les autorités gouvernementales et les secteurs industriels, seront bientôt achevées. Le gouvernement propose de présenter le PGEH à la 61<sup>e</sup> réunion du Comité exécutif. Sur la base des études effectuées jusqu'à maintenant, la consommation de HCFC en 2009-2012 pour chaque HCFC actuellement utilisé en Colombie a été estimée tel que l'indique le tableau 4. En 2008, le pays a exporté 303 tonnes métriques (33,33 tonnes PAO) de HCFC-141b dans des polyols entièrement préparés, qui ont été inclus dans le tableau (la question de l'import/export du HCFC-141b dans des polyols pré-mélangés sera examinée par le Comité exécutif à sa 61<sup>st</sup> réunion).

**Tableau 4. Consommation de HCFC prévue en 2009-2012**

| Substance  | 2008             |            | 2009             |            | 2010             |            | 2011             |            | 2012             |            |
|------------|------------------|------------|------------------|------------|------------------|------------|------------------|------------|------------------|------------|
|            | Tonnes métriques | Tonnes PAO | Tonnes métriques | Tonnes PAO | Tonnes métriques | Tonnes PAO | Tonnes métriques | Tonnes PAO | Tonnes métriques | Tonnes PAO |
| HCFC-22    | 1 221,0          | 67,2       | 1 034,0          | 56,9       | 1 179,0          | 64,9       | 1 344,0          | 73,9       | 1 532,0          | 84,3       |
| HCFC-141b  | 947,0            | 104,2      | 802,3            | 88,3       | 914,4            | 100,6      | 1 042,5          | 114,7      | 1 188,7          | 130,8      |
| HCFC-141b* | 303,0            | 33,3       | 256,7            | 28,2       | 292,6            | 32,2       | 333,5            | 36,7       | 380,3            | 41,8       |
| HCFC-142b  | 1,0              | 0,1        | 1,0              | 0,1        | 1,0              | 0,1        | 1,0              | 0,1        | 1,0              | 0,1        |
| HCFC-123   | 74,0             | 0,2        | 62,0             | 0,1        | 71,0             | 0,1        | 81,0             | 0,2        | 92,0             | 0,2        |
| Total      | 2 546,0          | 204,9      | 2 156,0          | 173,6      | 2 458,0          | 197,8      | 2 802,0          | 225,5      | 3 194,0          | 257,1      |

(\*) HCFC-141b contenu dans les polyols pré-mélangés exportés.

28. Sur la base des chiffres présentés au tableau précédent, la consommation de base estimative de HCFC pour la conformité est de 185,7 tonnes PAO. À partir de la consommation extrapolée de 257,1 tonnes PAO en 2012, qui comprend 41,8 tonnes PAO de HCFC-141b dans des polyols pré-mélangés exportés vers d'autres pays, le gouvernement de la Colombie devrait éliminer 71,4 tonnes PAO de HCFC pour respecter le gel de 2013 et encore 18,6 tonnes PAO de HCFC pour respecter l'objectif de conformité de 2015, ou 90,0 tonnes PAO en tout (si la quantité de HCFC-141b contenue dans les polyols exportés est exclue de l'analyse, une quantité totale de 75 tonnes PAO de HCFC devrait être éliminée pour respecter les objectifs d'élimination de 2013 et 2015). La quantité totale de HCFC-141b et de HCFC-22 utilisée par les usines de fabrication couvertes dans le cadre du projet est de 56,02 tonnes PAO (ou 70,3 tonnes PAO prévues en 2012).

29. En ce qui a trait aux raisons de la présentation du plan d'élimination du sous-secteur de la réfrigération domestique, et de ses effets sur la conformité aux niveaux de consommation de HCFC en 2013 et 2015, le PNUD a répondu que le plan du sous-secteur est crucial si l'on veut s'assurer de la

conformité de la Colombie au Protocole. Sur la base des résultats des études effectuées au pays pour la préparation du PGEH et des réunions tenues avec les principaux intéressés, on a trouvé qu'aucun autre secteur de fabrication ne pourrait avoir contribué plus efficacement à respecter les objectifs de conformité que le secteur de la réfrigération domestique. En outre, dans certains secteurs de fabrication (pulvérisation des mousses, climatisation), aucune technologie efficace quant aux coûts autre que celles à base de HFC (avec PRG élevé) ou d'hydrocarbures (qui ne pouvait être appliquée à toutes les entreprises) n'est disponible. La technologie à base d'hydrocarbures sélectionnée a fait ses preuves partout dans le monde. Les quatre entreprises regroupées dans ce sous-secteur sont des moyennes et grandes entreprises engagées envers la reconversion à des technologies sans HCFC. On peut miser sur la réussite de l'expérience en ce qui a trait à l'élimination des CFC dans le sous-secteur de la réfrigération domestique en Colombie, et la répéter. Lorsque les entreprises seront entièrement reconverties, le gouvernement de la Colombie émettra un règlement interdisant la production et l'importation de réfrigérateurs domestiques avec HCFC, ce qui facilitera la réglementation de la consommation de HCFC et garantira la durabilité de l'élimination. Étant donné le temps requis pour la mise en oeuvre des projets (36 mois), il est important de commencer dès que possible, afin de contribuer à la réduction de la consommation de HCFC pour respecter les objectifs de 2013 et 2015.

30. Selon la stratégie d'élimination des HCFC, en plus de la reconversion du sous-secteur de la réfrigération domestique, la reconversion partielle du sous-secteur de la réfrigération commerciale et la réglementation de la consommation de HCFC-22 dans les secteurs de la réfrigération et de la climatisation devraient aussi être mises en oeuvre afin de respecter les niveaux de consommation en 2013 et 2015. Le gouvernement de la Colombie surveille étroitement les résultats des projets de démonstration en cours, et devrait fournir des solutions viables pour les petites et moyennes entreprises sur le plan de l'économie et de l'environnement.

31. Après qu'on ait demandé d'autres explications, le PNUD a confirmé que les polyols entièrement préparés pour le sous-secteur de la réfrigération domestique sont fournis par deux sociétés de formulation (Huntsman et Dow Chemical) en place en Colombie. Elles mélangent localement le polyol préparé (polyol additionné d'additifs) avec le HCFC-141b importé, et vendent un système à deux composants (un polyol entièrement préparé qui comprend du HCFC-141b, et un isocyanate).

#### Coût et questions connexes

32. Le rapport global coût-efficacité de la reconversion du sous-secteur de la réfrigération domestique, tel que présenté, est de 18,11 \$ US/kg (avant le rajustement des coûts en raison de l'élément de propriété étrangère de la plus grande usine de fabrication). Si l'on tient compte du financement disponible pour respecter le gel et la réduction de 10 pour cent de la consommation de HCFC par tous les pays visés à l'Article 5, les projets devraient être classés par ordre de priorité en fonction de divers critères, dont leur valeur en matière de coût-efficacité. Lors de la discussion sur cette question, le PNUD a expliqué que le gouvernement de la Colombie reconnaît que le rapport coût-efficacité a compté pour beaucoup lors de l'approbation des projets. Toutefois, le Comité poursuit les discussions sur le rapport coût-efficacité des projets visant les HCFC. En ce qui a trait à l'établissement de la priorité des secteurs pendant la préparation du PGEH (qui en est à une étape avancée de développement), les intéressés concernés ont conclu que la reconversion du sous-secteur de la réfrigération domestique serait l'approche la plus efficace quant aux coûts qui permettrait de se conformer aux objectifs d'élimination. S'attaquer à la consommation de HCFC dans l'ensemble des autres sous-secteurs de fabrication pourrait avoir un effet moindre sur la conformité que par le truchement des quatre entreprises de fabrication de réfrigérateurs domestiques. En outre, un certain nombre d'applications dans ces sous-secteurs n'ont pas encore de technologie de remplacement éprouvée autre que celle avec des HFC (avec un PRG élevé) ou des hydrocarbures (qui ne pourrait être utilisée par toutes les entreprises). Donner la priorité à un autre secteur ne correspondrait pas aux dispositions du PGEH et placerait le plan dans une situation qui ne lui permettrait pas d'atteindre ses objectifs en matière de conformité.

33. Le Secrétariat a aussi soulevé des questions en rapport avec les coûts en ce qui a trait aux coûts d'investissement et d'exploitation demandés, notamment la demande pour de nouveaux distributeurs de mousses pour l'utilisation d'hydrocarbures plutôt que la reconversion des distributeurs déjà en place, comme ce fut le cas lors de projets similaires (y compris le projet d'élimination des HCFC à Mabe Mexico, approuvé à la 59<sup>e</sup> réunion), et la rationalisation de la production lorsque cette rationalisation pouvait être introduite (une usine de fabrication demande trois pré-mélangeurs pour chaque chaîne production lorsqu'un seul serait suffisant). Le financement demandé pour des équipements en rapport avec la sécurité, comme la ventilation et les pièces associées, est élevé comparativement à celui de projets similaires approuvés. On a aussi noté que le financement pour l'optimisation, la formation, et les essais pourrait aussi être rationalisé, étant donné que c'est une approche sectorielle à l'élimination plutôt que des projets autonomes. Le prix des matières premières, les augmentations de la densité des mousses, et la durée des surcoûts d'exploitation ont aussi fait l'objet de discussion.

34. On a par la suite convenu de reconverter neuf des distributeurs de mousse déjà en place à l'utilisation du cyclopentane, de remplacer deux distributeurs de mousses par un distributeur dans une entreprise, et de remplacer par des équipements de capacité similaire six distributeurs qui n'étaient pas assez avancés du point de vue technique pour être reconvertis. Les coûts des réservoirs de stockage du cyclopentane et des équipements auxiliaires, des pré-mélangeurs, et des équipements en rapport avec la sécurité, ont été rajustés aux niveaux de production et à la taille des entreprises. En outre, étant donné que le projet porte sur la consommation de HCFC dans le sous-secteur de la fabrication d'appareils de réfrigération en Colombie, les coûts associés à la formation, aux essais, à la mise en service et aux vérifications de sécurité ont aussi été rationalisés. La reconversion à la technologie au cyclopentane a entraîné des surcoûts d'exploitation de 809 943 \$ US pour une période d'un an (au lieu des deux ans demandés à l'origine). Ces coûts étaient associés au prix plus élevé du cyclopentane (3,00 \$ US/kg) comparativement au HCFC-141b (2,40 \$ US/kg) et à l'augmentation de la densité des mousses. Le coût total du projet tel que convenu s'élève à 7 195 993 \$ US, avec un rapport coût-efficacité de 12,02 \$ US/kg. De ce montant, 5 621 483 \$ US sont demandés au Fonds multilatéral après déduction de la propriété étrangère d'une entreprise (se soldant par un coût-efficacité de 9,39 \$ US/kg). Le financement convenu par les entreprises est présenté au tableau 5 :

**Tableau 5. Financement convenu par les entreprises de fabrication**

| Entreprise  | Consommation<br>(tonnes PAO) | Coût (\$ US)             |                      |                          |
|-------------|------------------------------|--------------------------|----------------------|--------------------------|
|             |                              | Capital                  | Exploitation         | Total                    |
| Indusel     | 2,49                         | 645 018                  | 27 196               | 672 214                  |
| Challenger  | 5,81                         | 1 119 360                | 84 562               | 1 203 922                |
| Haceb       | 15,63                        | 1 963 720                | 203 839              | 2 167 559                |
| Mabe<br>(*) | 32,10                        | 2 657 952<br>(1 327 594) | 494 346<br>(246 916) | 3 152 298<br>(1 574 510) |
| Total       | 56,03                        | 5 058 456                | 563 027              | 5 621 483                |

(\*) Rajustement en raison de la propriété étrangère.

35. Le rapport coût-efficacité global du projet est inférieur au seuil de 13,76 \$ US/kg pour la réfrigération domestique et de 15,21 \$ US/kg pour la réfrigération commerciale. En outre, lorsque des technologies à base d'hydrocarbures ont été sélectionnées pour remplacer les CFC dans les projets de réfrigération domestique, le numérateur devrait faire l'objet d'une réduction de 35 pour cent au moment de calculer la valeur coût-efficacité. Le Secrétariat fait remarquer que les projets du secteur de la réfrigération ont traditionnellement porté sur l'élimination des SAO utilisées comme agents de gonflage (CFC-11 ou HCFC-141b) et comme frigorigènes (CFC-12). Par conséquent, dans l'examen des points soulevés dans le document de projet (UNEP/OzL.Pro/ExCom/60/15), le Secrétariat s'interroge sur le rapport coût-efficacité des projets de reconversion des entreprises de réfrigération domestique ou

commerciale, où la consommation totale de HCFC est utilisée dans la section gonflage des mousses (comme dans le projet en Colombie).

### Impact sur l'environnement

36. Le Secrétariat a tenté de faire un calcul préliminaire de l'impact sur le climat de l'élimination de la consommation de HCFC dans les quatre projets de mousses en Colombie, uniquement sur la base des valeurs du PRG des agents de gonflage et de leur consommation avant et après la reconversion. Selon cette méthodologie, lorsque le projet est terminé, une quantité totale de 46,20 tonnes PAO (420,0 tonnes métriques) de HCFC-141b et de 9,82 tonnes PAO (178,6 tonnes métriques) de HCFC-22 aura été éliminée. En plus de l'élimination de 56,02 tonnes PAO de HCFC, on éviterait, grâce à la reconversion, le rejet de quelque 606 718 tonnes de CO<sub>2</sub> dans l'atmosphère lors de l'utilisation de ces HCFC (Tableau 6).

**Tableau 6. Impact sur le climat de l'élimination de la consommation de HCFC en Colombie**

| Substance                    | PRG   | Tonnes/année | CO <sub>2</sub> -éq (tonnes/année) |
|------------------------------|-------|--------------|------------------------------------|
| <b>Avant la reconversion</b> |       |              |                                    |
| <i>HCFC-141b</i>             |       |              |                                    |
| Challenger                   | 713   | 52,8         | 37 646                             |
| Industrias Haceb             | 713   | 142,1        | 101 317                            |
| Indusel                      | 713   | 22,6         | 16 114                             |
| Mabe                         | 713   | 202,5        | 144 383                            |
| <i>HCFC-22</i>               |       |              |                                    |
| Mabe                         | 1 780 | 178,6        | 317 908                            |
| Total HCFC                   |       | 598,6        | 617 368                            |
| <b>Après la reconversion</b> |       |              |                                    |
| <i>HCI(*)</i>                |       |              |                                    |
| Challenger                   | 25    | 34,9         | 873                                |
| Industrias Haceb             | 25    | 90,8         | 2 270                              |
| Indusel                      | 25    | 14,5         | 363                                |
| Mabe**                       | 25    | 285,8        | 7 145                              |
| Total                        |       | 426,1        | 10 650                             |
| <b>Impact net</b>            |       |              |                                    |
| Challenger                   |       |              | (36 774)                           |
| Industrias Haceb             |       |              | (99 047)                           |
| Indusel                      |       |              | (15 751)                           |
| Mabe                         |       |              | (455 146)                          |
| <b>Total global</b>          |       |              | <b>(606 718)</b>                   |

\* Quantités de HC (cyclopentane) (tonnes/année) et CO<sub>2</sub>-équivalent sur la base des rapports des formulations dans chaque entreprise.

\*\* Mabe : pour la quantité totale de HCFC-141b et de HCFC-22.

### **RECOMMANDATION**

37. Rappelant sa décision 55/43 b), en vertu de laquelle le Comité exécutif a invité les agences bilatérales et les agences d'exécution à préparer et à présenter des propositions de projet au Secrétariat sur les utilisations de HCFC dont il est question aux paragraphes c), d), e) et f) de la décision afin qu'il puisse sélectionner les projets ayant le mieux fait la démonstration des technologies de remplacement et facilité la collecte de données précises sur les surcoûts d'investissement et les surcoûts d'exploitation ou les économies, ainsi que d'autres données pertinentes à l'application des technologies, le Comité exécutif peut souhaiter :

- a) Envisager d'approuver le projet de plan de reconversion des HCFC aux hydrocarbures dans la production de mousses rigides isolantes en polyuréthane dans le sous-secteur de la réfrigération domestique (Mabe Colombia, Industrias Haceb, Challenger et Indusel) à un coût total de 5 621 483 \$ US et des coûts d'appui d'agence de 421 611 \$ US pour le PNUD;

- b) Demander au PNUD et au gouvernement de la Colombie de déduire 56,02 tonnes PAO (598,6 tonnes métriques) de HCFC dès le départ, pour obtenir des réductions globales durables de la consommation admissible que le plan de gestion de l'élimination des HCFC (PGEH) de la Colombie devra établir; et
- c) Demander au PNUD de fournir au Secrétariat, à la fin de chaque année de la période de mise en œuvre des projets, un rapport périodique traitant des problèmes relatifs à la collecte de données précises, conformément aux objectifs de la décision 55/43b), et d'inclure ce rapport dans les rapports sur la mise en œuvre du PGEH, dès qu'il aura été approuvé.

-----