



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



Distr.
GÉNÉRALE

UNEP/OzL.Pro/ExCom/80/38
17 octobre 2017

FRANÇAIS
ORIGINAL: ANGLAIS

COMITÉ EXÉCUTIF
DU FONDS MULTILATÉRAL AUX FINS
D'APPLICATION DU PROTOCOLE DE MONTREAL
Quatre-vingtième réunion
Montréal, 13-17 novembre 2017

PROPOSITION DE PROJET : COLOMBIE

Le présent document comporte les observations et la recommandation du Secrétariat du Fonds sur la proposition de projet suivante :

Réfrigération

- Reconversion visant à passer du HFC-134a à l'isobutane dans la fabrication des réfrigérateurs domestiques chez Mabe Colombia

PNUD

FICHE D'ÉVALUATION DE PROJET - PROJET NON PLURIANNUEL

COLOMBIE

TITRE(S) DU PROJET
AGENCE BILATERALE OU D'EXECUTION

a) Reconversion visant à passer du HFC-134a à l'isobutane dans la fabrication des réfrigérateurs domestiques chez Mabe Colombia	PNUD
---	------

ORGANISME NATIONAL DE COORDINATION	Unité technique de l'ozone du ministère de l'Environnement et du Développement durable
---	--

DONNEES DE CONSOMMATION LES PLUS RECENTES SUR LES SAO PRISES EN COMPTE PAR LE PROJET
A : DONNEES AU TITRE DE L'ARTICLE 7 (TONNES PAO, [INTRODUIRE ANNÉE], EN DATE DE [INTRODUIRE MOIS ET ANNÉE])

HFC	*
-----	---

B : DONNÉES AU TITRE DU PROGRAMME SECTORIEL (TONNES PAO, [INTRODUIRE ANNÉE], EN DATE DE [INTRODUIRE MOIS ET ANNÉE])

HFC	*
-----	---

Consommation restante de HFC admissible au financement (tonnes PAO)	s.o.
--	------

AFFECTATIONS PREVUES PAR LE PLAN D'ACTIVITES DE L'ANNEE EN COURS	Financement (\$ US)		Élimination - tonnes PAO
	a)	0	0

TITRE DU PROJET :	Mabe
HFC-134a utilisé dans l'entreprise (tm) :	61,32
HFC-134a à éliminer (tm) :	61,32
HFC-134a à éliminer (tm d'équivalent CO ₂) :	87 688
Durée du projet (en mois) :	18
Montant initial demandé (\$US) :	3 024 067
Coûts finals du projet (\$US) :	
Coûts différentiels d'investissement :	1 033 200
Contingence:	81 150
Coûts différentiels d'exploitation :	0
Coût total du projet :	1 114 350
Participation locale (%) :	100
Composant d'exportation (%) :	0
Subvention demandée (\$US) :	1 114 350
Rapport coût-efficacité (\$US/kg) :	18,17
Coût d'appui pour l'agence d'exécution (\$US) :	78 005
Coût total du projet pour le Fonds multilatéral (\$US) :	1 192 355
Financement de contrepartie confirmé (O/N) :	O
Échéances de suivi du projet incluses (O/N) :	N

RECOMMANDATION DU SECRÉTARIAT	Pour examen individuel
--------------------------------------	------------------------

*Au total, on estime à 1 568 tm les HFC utilisés en 2015, y compris 927 tm de HFC-134a (source: enquête SAO)

DESCRIPTION DU PROJET

Historique

1. Au nom du Gouvernement de la Colombie, le PNUD a soumis à la 79^e réunion une proposition de projet visant à la reconversion de la fabrication de réfrigérateurs ménagers du HFC-134a à l'isobutane chez Mabe Colombie,¹ en application de la décision 78/3(g).
2. À la même réunion, le PNUD a présenté une proposition de projet supplémentaire visant à l'élimination du HFC-1134a utilisé dans la fabrication de réfrigérateurs domestiques au Bangladesh.²
3. Les deux propositions de projet ayant été soumises à examen individuel³, elles ont été jointes au document donnant un aperçu des questions en suspens relevées lors de l'examen du projet.

Discussion entre le PNUD et le Secrétariat avant la 79^eréunion⁴

4. Le PNUD a présenté, à la 79^e réunion, une proposition chiffrée à 3 829 157 \$US (y compris le surcoût d'investissement fixé à 3 059 760 \$US et les coûts différentiels d'exploitations fixés à 769 397 \$US).⁵ Au cours de discussions avec le Secrétariat, le PNUD a fourni une proposition révisée d'un montant de 2 929 267 \$US comprenant 1 959 870 \$US au titre des coûts différentiels d'investissement, 769 397 \$US au titre des coûts différentiels d'exploitation et 200 000 \$US permettant la mise en place de l'interdiction de fabriquer et d'importer des d'équipements à base de HFC 134a. Un montant de 1 502 867 \$US est demandé au Fonds, le solde étant cofinancé par Mabe.

5. Ayant analysé le dossier, le Secrétariat a quant à lui estimé à 992 970 \$US les coûts différentiels d'investissement découlant de la reconversion et a proposé de demander 30 000 \$US de plus afin de mettre en œuvre l'interdiction de tout équipement fonctionnant au HFC-134a. Le Secrétariat n'a pas proposé de modifications au montant des coûts différentiels d'exploitation, estimés à 769 397 \$US, faisant observer qu'il n'avait pas suffisamment d'expérience pour réévaluer ces coûts. Sur la base des coûts révisés estimés par le Secrétariat (soit 1 792 367 \$US), l'entreprise a eu besoin d'un délai supplémentaire pour examiner les coûts et déterminer son cofinancement comme il convient.

Discussion à la 79^eréunion⁶

6. À la 79^e réunion, le Comité exécutif a décidé d'examiner les deux propositions de projet (Bangladesh et Colombie) au sein du groupe de contact créé au titre du point 11 c) i) de l'ordre du jour (Questions relatives à l'Amendement de Kigali au Protocole de Montréal: Projet de critères de financement). Les débats du groupe de contact se sont toutefois concentrés sur les critères supplémentaires permettant l'examen des propositions de projets d'investissement liés aux HFC, plutôt que sur les propositions proprement dites. En conséquence, le Comité exécutif a décidé de reporter l'examen des deux projets liés aux HFC à la 80^e réunion.⁷

¹ UNEP/OzL.Pro/ExCom/79/31

² UNEP/OzL.Pro/ExCom/79/28

³ UNEP/OzL.Pro/ExCom/79/19

⁴ Le texte intégral des débats figure aux alinéas 14 à 27 du document UNEP/OzL.Pro/ExCom/79/31, joint à la présente note.

⁵ La proposition comprenait également des coûts supplémentaires (à hauteur de 3 075 261 \$US) associés à l'amélioration de l'efficacité énergétique des équipements fabriqués, frais qui seraient pris en charge par l'entreprise concernée.

⁶ Le texte intégral des discussions figure aux alinéas 87 à 89 et 143 du document UNEP/OzL.Pro/ExCom/79/51.

⁷ Décisions 79/39 et 79/40.

Nouvelle présentation du projet d'investissement relatif aux HFC pour la Colombie

7. Au nom du Gouvernement colombien, le PNUD a soumis de nouveau, à la 80^e réunion, la proposition de projet qu'il avait déjà soumise à la 79^e réunion en baissant les fonds demandés du Fonds multilatéral de 3 829 175 \$US à 3 024 067 \$US. La durée du projet est fixée à 18 mois.

8. Le document de projet soumis à la 79^e réunion, y compris la description du projet et les commentaires et recommandations du Secrétariat, est joint au présent document.

OBSERVATIONS ET RECOMMANDATION DU SECRÉTARIAT

COMMENTAIRES

9. Le Secrétariat a noté que, bien que le financement demandé dans la proposition révisée soit inférieur à celui initialement soumis à la 79^e réunion, il dépassait la proposition faite en dernier lieu par le PNUD à la 79^e réunion (2 929 267 \$US, dont 1 426 400 \$US demandés au Fonds). Il a donc été décidé d'utiliser les coûts estimés par le Secrétariat à la 79^e réunion comme base de discussion du niveau de financement du projet. Sur cette base, le PNUD et le Secrétariat ont entamé une discussion détaillée sur les coûts du projet.

10. Une différence essentielle entre les coûts estimés par le Secrétariat et la proposition faite par le PNUD à la 79^e réunion concernait le niveau de cofinancement supplémentaire apporté par l'entreprise concernée. Suite à la discussion, il a été convenu que les coûts différentiels d'exploitation seraient pris en compte à parmi le cofinancement apporté par l'entreprise, sachant que la prise en charge des coûts supplémentaires avait pour objectif de favoriser l'adoption rapide des technologies et que les deux autres fabricants de réfrigérateurs domestiques du pays avaient déjà reconverti à leurs frais i leur production en R-6600a. Le Secrétariat tient à souligner que le fait que renoncer à demander les coûts différentiels d'exploitation ne saurait constituer un précédent, car bien qu'il estime cette façon de faire appropriée dans ces circonstances, cela pourrait tout à fait ne pas être le cas dans d'autres dossiers.

11. En ce qui concerne le montant proposé par le Secrétariat lors de la 79^e réunion au titre des coûts différentiels d'investissements, les modifications suivantes ont été proposées concernant certains équipements sur la base de la proposition révisée présentée à la 80^e réunion, de l'examen des information complémentaires et de nouvelles discussions avec le PNUD:

- (a) Les coûts différentiels du système de stockage et d'alimentation ont été portés de 135 000 à 142 500 \$US, car l'organisation du site implique de situer le réservoir de stockage de R-600a à plusieurs centaines de mètres de l'usine, ce qui nécessite la mise en place de longs tuyaux, de valves et d'accumulateurs de R-600a;
- (b) Le coût unitaire du vide à l'hélium et du test d'étanchéité a été porté de 24 000 à 45 000 \$US (soit 135 000 \$US au total) après examen des informations complémentaires, notamment d'autres projets soumis à la 80^e réunion;
- (c) Le coût unitaire des bornes de recharge de R-600a a été porté de 43 333 à 50 000 \$US (soit 150 000 \$US au total);
- (d) Les imprévus ont été ajustés à 81 150 \$US conformément aux coûts révisés liés (exclusivement) à l'achat d'équipement; et
- (e) Le financement de la mise en œuvre d'une interdiction de fabrication et d'importation d'équipements à base de HFC-134a a été fixé d'un commun accord à 40 000 \$US.

12. Sur cette base, le niveau convenu de financement demandé au Fonds multilatéral était de 1 114 350 \$US (soit 18,17 \$US / kg). La mise en œuvre du projet entraînerait l'élimination de 61,34 tm de HFC-134a (87 688 tonnes éq-CO₂), l'élimination complète du HFC-134a dans la fabrication de réfrigérateurs domestiques dans le pays et l'interdiction de la fabrication et l'importation de ces équipements, sachant que les réfrigérateurs domestiques fabriqués en Colombie sont exportés vers les pays limitrophes.

Tableau 1. Coûts convenus pour le projet Mabe Colombia

Élément	Coût convenu (US \$)
<i>Sous-total Système de stockage et de chargement</i>	142 500
<i>Essais sous vide et tests d'étanchéité</i>	135 000
<i>Système de chargement du frigorigène</i>	
Station de chargement des HC (3)	150 000
Équipement de soudure à ultrasons (3)	90 000
DéTECTEURS de fuite des HC (3)	90 000
<i>Zone des réparations fonctionnelles</i>	9 000
<i>Travaux associés</i>	
Travaux de génie civil	15 000
Dispositif de sécurité	120 000
Système de ventilation (ventilateurs, moteurs, conduits et plateformes)	60 000
Sous-total Modification des chaînes de production	811 500
<i>Installation et mise en marche</i>	50 000
<i>Essais, tests, certification de produit, audit de sécurité</i>	
Réfrigérateur pour essais	24 200
Essais pratiques	5 000
Certification des nouveaux produits	27 500
Certification générale de sécurité	25 000
<i>Ressources humaines</i>	
Formation	20 000
Assistance technique	30 000
Sous-total général	181 700
Total partiel	993 200
Imprévu (10 %)	81 150
Total des coûts différentiels d'investissement	1 074 350
Total des coûts différentiels d'exploitation	0
Mise en œuvre de l'interdiction des équipements contenant du HFC-134a	40 000
Financement demandé au Fonds multilatéral	1 114 350

13. Tout en approuvant le niveau de financement demandé au Fonds multilatéral, le Gouvernement de la Colombie a noté qu'il considérait que le coût total de la conversion était supérieur au niveau convenu. Le Secrétariat note que l'entreprise mettra en œuvre sur ses propres deniers une composante du projet visant à améliorer l'efficacité énergétique de la plupart de ses modèles, le progrès attendu étant d'environ 25%. Cependant, le Secrétariat n'a pas évalué les coûts associés à cette composante. De plus, le Secrétariat note que la mise en œuvre des projets au titre de la décision 78/3 (g) a pour but d'acquérir de l'expérience dans les coûts différentiels d'investissement et d'exploitation qui pourraient être associés à l'élimination des HFC. Sur la base des informations disponibles au moment de l'examen, le Secrétariat considère que les coûts convenus sont ses meilleures estimations des coûts différentiels globaux de la conversion, mais ces estimations pourraient changer à mesure que de nouvelles informations seront disponibles et selon les caractéristiques spécifiques des entreprises. Le Secrétariat considère donc que les coûts convenus ne constitueraient pas un précédent.

14. Le Secrétariat note en outre ce qui suit:

- (a) Le projet soumis à la 79^e réunion a satisfait aux exigences de la décision 78/3 g); et

- (b) Le projet soumis à nouveau à la 80^e réunion répond à toutes les exigences supplémentaires édictées par la décision 79/45, à savoir que le projet est soumis par une entreprise individuelle de réfrigération domestique à la conversion du HFC-134a en isobutane, une technologie mature qui a été mise en place dans des entreprises similaires dans d'autres pays visés à l'article 5 lors du remplacement du CFC-12 en tant que fluide frigorigène. Les résultats du projet pourraient être reproduits dans d'autres entreprises de fabrication de réfrigérateurs domestiques à base de HFC-134a- dans les pays visés à l'article 5. Le projet sera entièrement mis en œuvre en moins de deux ans, un rapport complet sera publié une fois qu'il sera terminé et comportera des informations détaillées sur les coûts différentiels d'investissement et d'exploitation éligibles. Le solde des fonds sera retourné au Fonds au plus tard un an après la date de l'achèvement du projet.

RECOMMANDATION

15. Le Comité exécutif souhaitera peut-être examiner le projet de reconversion du HFC-134a en isobutane pour la fabrication de réfrigérateurs domestiques chez Mabe Colombie, en lien avec la décision 79/45 et les discussions menées sous le titre Aperçu des questions identifiées lors de l'examen du projet dans le document UNEP/OzL.Pro/ExCom/80/22.



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



Distr.
GENERALE

UNEP/OzL.Pro/ExCom/79/31
16 juin 2017

FRANÇAIS
ORIGINAL: ANGLAIS

COMITE EXECUTIF
DU FONDS MULTILATERAL AUX FINS
D'APPLICATION DU PROTOCOLE DE MONTREAL
Soixante-dix-neuvième réunion
Bangkok, 3 – 7 juillet 2017

PROPOSITION DE PROJET : COLOMBIE

Le présent document comporte les observations et la recommandation du Secrétariat sur la proposition de projet suivante :

Réfrigération

- Reconversion pour passer du HFC-134a à l'isobutène dans la fabrication des réfrigérateurs domestiques chez Mabe Colombia

PNUD

FICHE D'ÉVALUATION DE PROJET - PROJET NON PLURIANNUEL**COLOMBIE****TITRE(S) DU PROJET****AGENCE BILATÉRALE/AGENCE D'EXÉCUTION**

(a) Reconversion pour passer du HFC-134a à l'isobutène dans la fabrication des réfrigérateurs domestiques chez Mabe Colombia	PNUD
--	------

ORGANISME NATIONAL DE COORDINATION	Unité technique de l'ozone du ministère de l'Environnement et du Développement durable
---	--

DONNÉES DE CONSOMMATION LES PLUS RÉCENTES SUR LES SAO PRISES EN COMPTE DANS LE PROJET

A : DONNÉES AU TITRE DE L'ARTICLE 7 (TONNES PAO, [INTRODUIRE ANNÉE], EN DATE DE [INTRODUIRE MOIS ET ANNÉE])

HFC	s.o.
-----	------

B : DONNÉES AU TITRE DU PROGRAMME SECTORIEL (TONNES PAO, [INTRODUIRE ANNÉE], EN DATE DE [INTRODUIRE MOIS ET ANNÉE])

HFC	s.o.
-----	------

Consommation restante de HFC admissible au financement (tonnes PAO)	s.o.
--	------

AFFECTATIONS DANS LE PLAN D'ACTIVITES DE L'ANNÉE EN COURS	Financement - \$US		Élimination - tonnes PAO
	(a)	0	0

TITRE DU PROJET :	Mabe
HFC-134a utilisé dans l'entreprise (tm) :	61,32
HFC-134a à éliminer (tm) :	61,32
HFC-134a à introduire (tm d'équivalent CO ₂) :	87 688
Durée du projet (mois) :	24
Montant initial demandé (\$US) :	3 829 157
Coûts finals du projet (\$US) :	
Coûts différentiels d'investissement :	1 781 700
Imprévus (10 %) :	178 170
Coûts différentiels d'exploitation :	769 397
Coût total du projet :	2 729 267
Participation locale (%) :	100
Composant d'exportation (%) :	0
Subvention demandée (\$US) :	1 426 400
Rapport coût-efficacité (\$US/kg) :	23,26
Coût d'appui pour l'agence d'exécution (\$US) :	99 848
Coût total du projet pour le Fonds multilatéral (\$US) :	1 526 248
Financement de contrepartie confirmé (O/N) :	O
Échéances de suivi du projet incluses (O/N) :	N

RECOMMANDATION DU SECRÉTARIAT	Pour examen individuel
--------------------------------------	------------------------

DESCRIPTION DU PROJET

1. Au nom du gouvernement de la Colombie, le PNUD a soumis à la 79^e réunion une proposition de projet de reconversion dans la fabrication de réfrigérateurs domestiques chez Mabe Colombia pour passer du HFC-134a à l'isobutane (R-600a), représentant un montant total de 3 829 157 \$US, plus coûts d'appui d'agence de 268 041 \$US, selon la proposition initiale.

2. Conformément à la décision 78/3 g), la lettre de confirmation du gouvernement de la Colombie à propos du projet fait part de l'intention du gouvernement de ratifier l'Amendement de Kigali ; elle indique que le gouvernement est informé que si ce projet est adopté par le Comité exécutif aucun soutien financier supplémentaire ne sera disponible jusqu'à la réception de l'instrument de ratification par le dépositaire au siège des Nations Unies à New York ; et que le gouvernement reconnaît qu'en cas d'approbation du projet, toute quantité de HFC réduite sera soustraite de son point de départ (qui peut être convenu à l'avenir). Le Secrétariat prend note également avec satisfaction que cette proposition a été soumise sans financement de préparation.

Objectifs du projet

3. Le projet éliminera la consommation annuelle de 61,32 tonnes métriques (tm) (87 688 tonnes de CO₂) de HFC-134a sur trois chaînes de fabrication de réfrigérateurs domestiques chez Mabe Colombia. L'efficacité énergétique des réfrigérateurs domestiques sera également améliorée de 25 pour cent grâce aux modifications apportées aux chaînes de production et aux composants.

Consommation de HFC et contexte sectoriel

4. En 2015, une consommation de 1 613 tm de HFC a été identifiée dans le secteur de la réfrigération et de la climatisation en Colombie, dont 98,16 tm (6,1 pour cent) étaient consommées pour la fabrication de réfrigérateurs domestiques par trois entreprises. Environ 1,1 million de réfrigérateurs domestiques ont été fabriqués, dont 21 pour cent ont été exportés vers les pays voisins, et environ la même quantité a été importée. Sur l'ensemble des réfrigérateurs domestiques importés, approximativement 68 pour cent contiennent du HFC-134a et 32 pour cent du R-600a. Depuis 2015, deux des entreprises de fabrication d'équipements de réfrigération à usage domestique ont accompli leur reconversion pour passer au R-600a et ne consomment plus de HFC-134a ; Mabe est donc le seul fabricant dans le pays de réfrigérateurs domestiques consommant actuellement du HFC-134a. La consommation en 2015 de solutions de remplacement des SAO dans le secteur des équipements de réfrigération et de climatisation, selon les estimations du gouvernement de la Colombie dans le cadre de l'enquête sur les solutions de remplacement des SAO soumise à la 79^e réunion, est récapitulée au tableau 1.

Tableau 1. Consommation des frigorigènes dans le secteur des équipements de réfrigération et de climatisation en 2015 (tm) selon les données communiquées dans l'enquête sur les solutions de remplacement des SAO

Secteurs	HCFC-22	HFC-134a	R-404A	R-407C	R-410A	R-507A	R-717	R-437A	Autres
Réfrigération									
Fabrication d'équipements de réfrigération à usage domestique	-	98,16	-	-	-	-	-	-	1,24
Fabrication d'équipements de réfrigération à usage commercial	134,65	140,12	17,03	0,21	-	39,11	-	-	1,88
Fabrication d'équipements de réfrigération à usage industriel	91,12	80,08	21,10	3,95	-	43,86	458,85	-	0,23
Transport frigorifique	0,42	0,56	1,65	-	-	-	-	0,08	-
Entretien	492,20	219,65	80,01	17,80	-	126,78	152,95	32,86	18,10

Secteurs	HCFC-22	HFC-134a	R-404A	R-407C	R-410A	R-507A	R-717	R-437A	Autres
Climatisation									
Fabrication de climatiseurs	164,92	21,06	-	3,64	95,19	-	-	0,16	0,89
Fabrication de climatiseurs automobiles	-	75,01	-	-	-	-	-	-	-
Entretien des climatiseurs	81,63	33,96	-	22,77	80,85	-	-	4,32	11,70
Entretien des climatiseurs automobiles	-	159,55	-	-	-	-	-	0,18	-
Total	964,95	828,15	119,79	48,38	176,04	209,74	611,80	37,60	34,03
% de la consommation en tm	32	27	4	2	6	7	20	1	1
% de la consommation en eq CO ₂	36	24	10	2	8	17	-	1	2

Contexte de l'entreprise

5. Le groupe Mabe (Controladora Mabe) qui est l'un des plus grands producteurs de réfrigérateurs domestiques en Amérique latine, est détenu par des capitaux mexicains et chinois. Mabe Colombia (Mabe), qui fait partie du groupe Mabe, produit des appareils de cuisine depuis 1955 et est détenu à 100 pour cent par des pays visés à l'article 5.

6. Les trois chaînes de production de Mabe, qui fabriquent 11 modèles des réfrigérateurs domestiques, ont la même disposition et une capacité installée identique. En 1997, Mabe a bénéficié du soutien du Fonds multilatéral pour reconvertir sa capacité de production et passer du CFC-11 au HCFC-141b et au HCFC-22 (composant des mousses d'isolation) et du CFC-12 au HFC-134a (composant de la réfrigération). Plus tard, lors de la 60^e réunion, Mabe a bénéficié de l'aide du Fonds multilatéral pour la reconversion du composant mousses d'isolation et passer du HCFC-22 et HCFC-141b au cyclopentane. Le projet a été mis en œuvre avec succès, ayant pour résultat l'élimination de 381,10 tm (32,10 tonnes PAO) de HCFC-141b/HCFC-22.

Consommation de HFC par l'entreprise

7. La consommation de HFC-134a pendant la période 2014-2016 chez Mabe Colombia est indiquée au tableau 2.

Tableau 2. Consommation de HFC-134a chez Mabe Colombia (2014-2016)

Année	Quantité (tm)
2014	58,31
2015	49,52
2016	76,13
Consommation totale	183,96
Consommation moyenne	61,32
Consommation moyenne (tonnes CO₂)	87 688

Choix de la technologie de remplacement

8. L'isobutane (R-600a) a été choisi en tant que technologie de remplacement car il est 30 pour cent moins cher que le HFC-134a en termes de charge par appareil et possède par comparaison au HFC-134a un coefficient de performance et un taux d'efficacité énergétique plus élevés ; le système de refroidissement exige une purification moindre ; et la technologie a fait ses preuves, et son utilisation est largement répandue en Colombie.

Description du projet

9. Etant donné l'inflammabilité élevée du R-600a, des changements sont prévus dans le procédé de production sur les trois chaînes de fabrication et au niveau des produits finaux, ainsi que des modifications dans le laboratoire d'essais afin de travailler avec des frigorigènes à base d'hydrocarbures (HC). Le projet comporte trois volets pour lesquels un financement est demandé au Fonds multilatéral :

- (a) Les modifications dans le stockage et le chargement du frigorigène incluent un système de pompage et de conduits résistant aux déflagrations afin de charger, stocker et distribuer le frigorigène à l'usine ; une citerne de stockage ; un dispositif de sécurité (c.-à-d., détecteurs de fuites, équipement de lutte contre l'incendie, vannes d'arrêt et capteurs de flux et de pression, extincteur à eau, détecteurs de fumée) ; installation d'équipements et travaux de génie civil (c.-à-d., construction de stations de pompage et de transfert) ; et certifications appropriées ;
- (b) Les modifications apportées à la chaîne de production incluent l'introduction de l'hélium dans la détection de fuite de pré-charge ; trois nouvelles stations de chargement de frigorigène convenant au R-600a et certifié ATEX¹ ; l'introduction du scellage ultrasonique du système de réfrigération ; deux détecteurs post-charge par chaîne de production pour la zone de réparation ; des travaux de génie civil ; et l'installation d'un dispositif de sécurité et d'un système de ventilation dans la zone de fabrication ; et
- (c) Les activités d'ordre général incluent la modification du laboratoire en vue des activités de développement et des essais (c.-à-d., une station de chargement supplémentaire de frigorigènes certifiée ATEX, une cabine d'essai de réfrigération, un système d'extraction d'air, une machine de soudure ultrasonique et des détecteurs de fuites) ; les modifications des commandes électriques des réfrigérateurs contenant des HC pour garantir un fonctionnement sans danger ; l'installation et la mise en marche de tous les nouveaux équipements dans l'usine ; les tests et les essais ; la formation du personnel ; la certification appropriée du produit final à base de HC ; la certification de sécurité de l'usine ; une assistance technique apportée par des experts internationaux comprenant la supervision des reconversions ; et d'autres activités (un ensemble d'outils certifiés ATEX pour éviter la production éventuelle d'étincelles et des détecteurs portatifs de HC pour conduire des inspections et effectuer des tests au niveau de la chaîne de production et des produits).

10. En outre, l'entreprise mettra en œuvre à l'aide de ses propres fonds un quatrième volet visant à améliorer l'efficacité énergétique de la plupart de leurs modèles pour parvenir au niveau A selon le RETIQ 2015² (ce qui équivaut à une amélioration de consommation d'énergie de 25 pour cent par rapport à leurs réfrigérateurs à base de HFC-134a). Comme aucun changement n'est proposé pour le châssis ou les portes des réfrigérateurs, aucun investissement de capital ne sera nécessaire. Le tableau 3 montre l'amélioration moyenne de l'efficacité énergétique prévue pour chacun des composants du système réfrigérant.

¹ (Appareils destinés à être utilisés en ATmosphères EXplosibles) : directives relatives aux équipements et à l'environnement de travail autorisés sur un site ayant une atmosphère explosible.

² Reglamento técnico de etiquetado : Réglementation technique colombienne sur l'étiquetage des appareils

Tableau 3. Gains prévus d'efficacité énergétique

Composant	Amélioration prévue d'efficacité (%)
Amélioration d'efficacité du compresseur R-600a	12
Amélioration du cycle de dégivrage	4
Amélioration d'efficacité du ventilateur R-600a	5
Amélioration des échangeurs thermiques et du flux d'air	4
Total	25

Coûts et cofinancement du projet

11. Les coûts différentiels d'investissement, conformément à la proposition initiale, étaient de 3 059 760 \$US, comme l'indique le tableau 4.

Tableau 4. Coûts différentiels d'investissement de la reconversion chez Mabe Colombia

Article	Quantité	Coût unitaire (\$US)	Coût total (\$US)
Système de stockage et de chargement			
Citerne de stockage	1	120 000	120 000
Système de chargement de la citerne	1	150 000	150 000
Système de pompage	1	30 000	30 000
Dispositif de sécurité	1	30 000	30 000
Travaux de génie civil	1	35 000	35 000
Distribution de HC à l'usine (conduits, passerelle et montage)	1	90 000	90 000
Installation (citerne, conduits, valves, système de pompage et dispositif de sécurité)	1	50 000	50 000
Certification de soudure des conduits	1	18 000	18 000
Certification des installations de sécurité	1	12 000	12 000
Sous-total Système de stockage et de chargement			535 000
Modification des chaînes de production			
<i>Essais sous vide et tests d'étanchéité</i>			
Purge à l'azote, système de chargement sous vide et à l'hélium	3	35 000	105 000
Détecteurs de fuite d'hélium	6	26 000	156 000
Unité de récupération de l'hélium	3	50 000	150 000
<i>Système de chargement du frigorigène</i>			
Station de chargement des HC	3	75 000	225 000
Équipement de soudure à ultrasons	3	50 000	150 000
Détecteurs de fuite des HC	6	35 000	210 000
<i>Zone des réparations fonctionnelles</i>			
Unités de récupération des HC	3	20 000	60 000
Unités sous vide	3	6 000	18 000
<i>Travaux associés</i>			
Travaux de génie civil	3	15 000	45 000
Conduits d'installation et d'approvisionnement	3	35 000	105 000
Dispositif de sécurité	3	45 000	135 000
Système de ventilation (ventilateurs, moteurs, conduits et plateformes)	3	25 000	75 000
Sous-total Modification des chaînes de production			1 434 000
Général			
<i>Modification du laboratoire pour les activités de développement et les essais</i>			
Équipements	1	160 000	160 000
Dispositif de sécurité	1	35 000	35 000
Système de ventilation	1	20 000	20 000
<i>Changements des commandes électriques</i>			
Équipement pour l'essai des commandes électroniques	1	210 900	210 900
Matrices de commande électronique	1	60 000	60 000

Article	Quantité	Coût unitaire (\$US)	Coût total (\$US)
<i>Installation et mise en marche</i>			
Installation et mise en marche	1	100 000	100 000
<i>Essais, tests, certification de produit, audit de sécurité</i>			
Réfrigérateur pour essais	121	200	24 200
Tests pratiques	1	5 000	5 000
Certification des nouveaux produits	11	2 500	27 500
Certification générale de sécurité	1	30 000	30 000
<i>Ressources humaines</i>			
Formation	1	30 000	30 000
Assistance technique	1	100 000	100 000
<i>Autres coûts</i>			
Outils et équipements destinés à la garantie de la qualité	1	5 000	5 000
Détecteurs portatifs des HC	2	2 500	5 000
Sous-total Général			812 600
Sous-total			2 781 600
Imprévus (10 %)			278 160
Coût total			3 059 760

12. Les coûts différentiels d'exploitation ont été estimés sur la base du coût des matières premières, en tenant compte de la sécurité et de la réorganisation des composants électriques, et de l'amélioration de l'efficacité énergétique. Les prix communiqués pour le HFC-134a et le R-600a étaient respectivement de 4,45 \$US/kg et 8,00 \$US/kg. Les coûts différentiels d'exploitation pour quatre types de réfrigérateurs (porte simple, dégivrage cyclique à deux portes, à froid ventilé (no frost/sans givre) de 230 à 300 litres (*l*) et de 360l à 420l) basés sur les appareils produits par Mabe (moyenne de 2014-2016) sont présentés au tableau 5, notant que les coûts différentiels d'exploitation liés à l'efficacité énergétique seront couverts par l'entreprise.

Tableau 5. Coûts différentiels d'exploitation (CDE) de la reconversion chez Mabe Colombia

CDE	Une porte	Cyclique deux portes	No-frost (230l à 300l)	No-frost (360l à 420l)	Total (\$US)
Du fait du passage au R-600a	12 402	8 774	395 910	352 311	769 397
Du fait des gains d'efficacité énergétique	49 138	34 619	1 582 259	1 409 245	3 075 261
Total	61 540	43 393	1 978 169	1 761 556	3 844 658

13. Le coût total du projet s'élève à 6 904 418 \$US, dont 3 829 157 \$US sont demandés au Fonds multilatéral, conformément à la proposition initiale, tandis que les 3 075 261 \$US restants (soit les coûts différentiels d'exploitation liés aux gains d'efficacité énergétique) seraient cofinancés par l'entreprise. Le rapport coût-efficacité total du projet, à l'exclusion du cofinancement par l'entreprise, est de 62,45 \$US/kg. La durée du projet est de 24 mois.

OBSERVATIONS ET RECOMMANDATION DU SECRÉTARIAT

OBSERVATIONS

Admissibilité

14. Ce projet a été soumis conformément à la décision 78/3 g). Le Secrétariat a examiné la proposition de projet sur la base des orientations et décisions en vigueur du Fonds multilatéral et de l'examen de projets semblables de reconversion approuvés en vue de l'élimination du CFC (c.-à-d., la

reconversion du composant frigorigène pour passer du CFC-12 au R-600a impliquant une nouvelle conception du produit et du procédé de fabrication).

Cadre réglementaire

15. Le Secrétariat a noté que la reconversion de Mabe fera que toute la fabrication des équipements de réfrigération à usage domestique dans le pays sera reconvertie au R-600a, et a demandé si le gouvernement de la Colombie avait envisagé des mesures réglementaires afin d'assurer la durabilité de la reconversion. Il a été convenu qu'avec l'approbation du projet, le pays interdirait l'importation et la fabrication de réfrigérateurs domestiques contenant du HFC-134a d'ici à 2020. Le Secrétariat considère qu'une telle interdiction aidera non seulement à l'élimination progressive de la consommation de HFC-134a sur le marché local, mais réduira également la demande future d'entretien des équipements à base de HFC sur le marché régional étant donné que le pays exporte des réfrigérateurs domestiques.

Choix de l'entreprise

16. Le Secrétariat note que Mabe a reçu en 1997 un financement du Fonds multilatéral pour passer du CFC-11 en tant qu'agent de gonflage au HCFC-141b/HCFC-22 et du CFC-12 en tant que frigorigène au HFC-134a. De ce point de vue, le Secrétariat considère que cette reconversion relève du paragraphe 18 b) de la décision XXVIII/2.

17. Le Secrétariat a noté que les deux autres entreprises du secteur s'étaient déjà reconverties au R-600a, et a demandé pourquoi Mabe n'avait pas fait de même. Le PNUD a expliqué que l'une des entreprises s'était reconvertie pendant une relocalisation du site de fabrication, ce qui avait permis que cette reconversion se fasse à un coût considérablement réduit, et l'autre reconversion découlait d'une décision commerciale de l'entreprise.

Coûts proposés

18. Le Secrétariat a noté que le projet de reconversion de la fabrication de réfrigérateurs à usage domestique chez Walton Hitech Industries Limited (Walton) au Bangladesh pour passer du HFC-134a au R-600a, soumise par le PNUD à la 79^e réunion³, avait un rapport coût-efficacité de 11,97 \$US/kg dans le projet soumis, alors que le rapport coût-efficacité de la reconversion chez Mabe était de 62,45 \$US/kg, et a demandé si des réductions de coûts ne pourraient pas être envisagés chez Mabe. Sur cette base, le PNUD a entrepris un examen détaillé de la soumission de projet, et a proposé d'ajuster les coûts différentiels d'investissement comme suit :

- (a) Système de stockage et de chargement : une réduction pour parvenir à 350 000 \$US (au lieu de 535 000 \$US) au moyen des réductions des coûts de la citerne de stockage du R-600a, du système de chargement ainsi que des équipements, de l'installation et de la certification qui s'y rapportent ;
- (b) Modification des chaînes de production : une réduction pour parvenir à 1 200 000 \$US (au lieu de 1 434 000 \$US) au moyen des réductions des coûts des tests sous vide et d'étanchéité, du système de chargement du frigorigène, de la zone réservée aux réparations fonctionnelles, et des travaux associés ;
- (c) Pas de demande de financement pour : les modifications du laboratoire pour les activités de développement et les essais prenant note des équipements de base actuellement dans le laboratoire ; les changements des commandes et des outils électriques ; les équipements de garantie de la qualité ; et les détecteurs portatifs de HC ; et

³ UNEP/OzL.Pro/ExCom/79/28

- (d) Rationalisation des coûts de l'installation et de la mise en marche (pour passer à 50 000 \$US au lieu de 100 000 \$US), de la certification générale de la sécurité (25 000 \$US au lieu de 30 000 \$US), et de l'assistance technique et la formation (100 000 \$US au lieu de 120 000 \$US).

19. Sur cette base, les coûts différentiels d'investissement de la reconversion sont de 1 959 870 \$US, y compris 10 pour cent pour les imprévus. En y ajoutant les coûts différentiels d'exploitation de 769 397 \$US, le total des coûts du projet est estimé à 2 729 267 \$US (44,51 \$US/kg). Notant qu'une interdiction de la fabrication et de l'importation des réfrigérateurs domestiques contenant du HFC-134a n'avait pas été initialement prévue, et que la mise en œuvre d'une telle interdiction peut s'avérer complexe, 200 000 \$US supplémentaires au titre de l'assistance technique ont été demandés pour mettre en place cette interdiction.

20. L'entreprise était disposée à fournir un cofinancement de 1 502 867 \$US en plus du cofinancement se rapportant aux coûts différentiels d'exploitation en relation avec les gains d'efficacité énergétique (3 075 261 \$US). Sur cette base, le financement demandé au Fonds multilatéral s'élève à 1 426 400 \$US (23,26 \$US/kg).

21. Prenant note avec satisfaction des coûts révisés, le Secrétariat a entrepris une analyse détaillée des coûts différentiels d'investissement révisés proposés, en tenant compte des projets précédemment approuvés sur les solutions de remplacement inflammables dans le secteur des équipements de réfrigération, et des coûts convenus pour le projet réalisé chez Walton au Bangladesh, et a suggéré les changements suivants :

- (a) Le financement demandé pour le système de stockage et de chargement (350 000 \$US) a été adapté pour passer à 135 000 \$US, étant donné que l'entreprise consomme déjà du cyclopentane et que la citerne destinée au R-600a serait à côté de celle du cyclopentane ; et en rationalisant les coûts pour l'installation de la citerne, des conduits, des valves, du système de pompage, et du dispositif de sécurité, ainsi que la certification de soudure des conduits, et la certification des installations de sécurité ;
- (b) Le coût d'un test d'étanchéité sous vide et à l'hélium comme convenu pour le projet chez Walton au Bangladesh (24 000 \$US) pourrait être appliqué pareillement par Mabe, ce qui ferait une valeur totale de 72 000 \$US ;
- (c) Sur les trois machines de chargement de HFC-134a dans l'entreprise, deux ont 23 ans d'âge et sont probablement en fin de vie utile. Par conséquent, les coûts différentiels devraient être basés sur le coût d'une nouvelle machine, auprès du même fournisseur, de laquelle on aura déduit une partie du coût de remplacement d'une machine destiné au HFC-134a, en conformité avec la décision 18/25, ayant pour résultat un montant réduit, passant de 195 000 \$US à 130 000 \$US ;
- (d) Un prix unitaire de 15 000 \$US pour un détecteur de fuite des HC basé sur des projets précédemment approuvés dans le secteur des équipements de réfrigération et de climatisation, et, basé sur les coûts convenus pour le projet réalisé chez Walton au Bangladesh, de 30 000 \$US pour le prix unitaire d'un équipement de soudure ultrasonique ;
- (e) Adaptation des coûts de la pompe à vide résistante aux déflagrations, passant de 5 000 \$US/pompe à 3 000 \$US/pompe, et suppression du système de récupération des HC (15 000 \$US/unité) étant donné que lorsqu'une fuite de R-600a est détectée, le réfrigérateur défectueux est envoyé dans la zone des réparations fonctionnelles où le R-600a est extrait et évacué vers le dispositif d'échappement ; la fuite est alors réparée et

le réfrigérateur est envoyé à la station de tests d'étanchéité à l'hélium avant d'être rechargé. La pratique industrielle courante consiste à utiliser une pompe à vide résistante aux déflagrations pour évacuer les HC émanant de la fuite vers le dispositif d'échappement plutôt que de récupérer le R-600a ; et

- (f) Rationalisation des coûts associés aux travaux de génie civil (passant de 30 000 \$US à 15 000 \$US), aux conduits d'installation et d'approvisionnement (inclus dans l'installation et la mise en marche) et l'assistance technique (80 000 \$US à 30 000 \$US).

22. Les coûts révisés sont indiqués au tableau 6.

Tableau 6. Coûts révisés pour le projet de Mabe Colombia

Article	Quantité	Proposition révisée du PNUD (\$US)	Estimation des coûts par le Secrétariat (\$US)
Système de stockage et de chargement			
<i>Sous-total Système de stockage et de chargement</i>		350 000	135 000
Modification des chaînes de production			
<i>Essais sous vide et tests d'étanchéité</i>			
Purge à l'azote, système de chargement sous vide et à l'hélium	3	90 000	72 000
Détecteurs de fuite d'hélium	6	120 000	
Unité de récupération de l'hélium et autres	3	120 000	
<i>Système de chargement du frigorigène</i>			
Station de chargement des HC	3	195 000	130 000
Équipement de soudure à ultrasons	3	135 000	90 000
Détecteurs de fuite des HC	6	180 000	90 000
<i>Zone des réparations fonctionnelles</i>			
Unités de récupération des HC	3	45 000	-
Unités sous vide	3	15 000	9 000
<i>Travaux associés</i>			
Travaux de génie civil	3	30 000	15 000
Conduits d'installation et d'approvisionnement	3	90 000	-
Dispositif de sécurité	3	120 000	120 000
Système de ventilation (ventilateurs, moteurs, conduits et plateformes)	3	60 000	60 000
<i>Sous-total Modification des chaînes de production</i>		1 200 000	586 000
Général			
<i>Installation et mise en marche</i>			
Installation et mise en marche	1	50 000	50 000
<i>Essais, tests, certification de produit, audit de sécurité</i>			
Réfrigérateur pour essais	121	24 200	24 200
Tests pratiques	1	5 000	5 000
Certification des nouveaux produits	11	27 500	27 500
Certification générale de sécurité	1	25 000	25 000
<i>Ressources humaines</i>			
Formation	1	20 000	20 000
Assistance technique	1	80 000	30 000
<i>Autres coûts</i>			
Outils et équipements de garantie de la qualité	1	-	-
Détecteurs portatifs des HC	2	-	-
<i>Sous-total Général</i>		231 700	181 700
Sous-total		1 781 700	902 700
Imprévus (10 %)		178 170	90 270
Total des coûts différentiels d'investissement		1 959 870	992 970

Article	Quantité	Proposition révisée du PNUD (\$US)	Estimation des coûts par le Secrétariat (\$US)
Total des coûts différentiels d'exploitation		769 397	769 397
Mise en œuvre de l'interdiction des équipements contenant du HFC-134a		200 000	30 000
Cofinancement par l'entreprise		-(1 502 867)	s.o.*
Coûts estimatifs pour le Fonds multilatéral		1 426 400	1 792 367

* L'entreprise avait besoin de plus de temps pour examiner les coûts proposés par le Secrétariat et le niveau approprié du cofinancement, s'il y avait lieu.

23. Sur la base de ces modifications et en comptant 10 % pour les frais imprévus, les coûts différentiels d'investissement pour la reconversion des trois chaînes de production sont évalués à 992 970 \$US. Le Secrétariat n'a pas proposé de changements dans le montant de 769 397 \$US (12,54 \$US/kg) des coûts différentiels d'exploitation, notant qu'il ne dispose pas d'une expérience suffisante pour évaluer ces coûts. Sur cette base, le montant total de la reconversion est de 1 762 367 \$US, notant que les projets d'investissement soumis conformément à la décision 78/3 g) ont été prévus en partie pour acquérir de l'expérience en matière de coûts différentiels pouvant être associés à la réduction progressive des HFC dans des pays visés à l'article 5.

24. Le Secrétariat a pris note de la demande d'assistance technique afin de mettre en place l'interdiction de l'importation et de la fabrication des réfrigérateurs domestiques contenant du HFC-134a. Il considère que cette interdiction est une composante clé pour assurer la durabilité de la reconversion et augmenter la probabilité d'influer également sur le marché régional. Il estime également que 30 000 \$US au lieu de 200 000 \$US pour l'assistance technique pourraient être utilement alloués à cet effet.

25. Le PNUD et le Secrétariat ont discuté des montants suggérés par le Secrétariat. Sur la base des coûts révisés proposés par le Secrétariat, l'entreprise avait besoin de plus de temps pour examiner ces coûts ainsi que le niveau approprié de cofinancement.

Avantages climatiques

26. Les avantages climatiques directs issus de la reconversion seront d'éviter le rejet dans l'atmosphère d'émissions s'élevant à environ 87 618 tonnes de CO₂ par an, sur la base d'une consommation de 61,32 tm de HFC-142a (PRG = 1 430) et l'introduction prévue de 23,36 tm de de R-600a (PRG = 3). Les avantages en matière de climat de l'amélioration de l'efficacité énergétique sont estimés à 19 759 tonnes de CO₂ sur la base d'un facteur d'émission de 0,374 kg de d'eq CO₂/kWh, d'une production annuelle de 536 025 unités et d'une consommation d'énergie annuelle par unité de 492,81kWh avant la reconversion, et de 394,25 kWh après la reconversion (20 pour cent d'amélioration de l'efficacité énergétique).

Conclusion

27. Le projet permettrait d'éliminer le HFC-134a dans la fabrication de réfrigérateurs à usage domestique en Colombie, d'introduire davantage d'équipements plus écoénergétiques et d'influer sur le marché régional. L'amélioration de l'efficacité énergétique des réfrigérateurs fabriqués sera réalisée aux frais de l'entreprise.

Plan d'activités 2017-2019

28. Ce projet ne relève pas des plans d'activités habituels soumis au Secrétariat. Il est présenté au Comité exécutif car il relève de la décision 78/3 g).

RECOMMANDATION

29. Le Comité exécutif pourrait envisager d'examiner le projet de reconversion pour passer du HFC-134a à l'isobutène dans la fabrication des réfrigérateurs domestiques chez Mabe Colombia en relation avec la décision 78/3 g) et les entretiens ayant eu lieu dans le cadre de l'Aperçu des questions recensées pendant l'examen des projets contenu dans le document UNEP/OzL.Pro/ExCom/79/19.
