



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



Distr.  
GÉNÉRAL

UNEP/OzL.Pro/ExCom/80/45  
19 octobre 2017

FRANÇAIS  
ORIGINAL : ANGLAIS

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

**PROPOSITION DE PROJET : MEXIQUE**

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

Réfrigération

- Reconversion des installations de fabrication des réfrigérateurs domestiques du HFC-134a à l'isobutane (R-600a) comme frigorigène et reconversion des installations de fabrication des compresseurs avec HFC-134a à des compresseurs avec isobutane à Mabe Mexico S.A. de C.V. (Mabe Mexique)

PNUD

## FICHE D'ÉVALUATION DE PROJET – PROJETS NON PLURIANNUELS

## MEXIQUE

## TITRES DU PROJET

## AGENCE BILATÉRALE/AGENCE D'EXÉCUTION

a) Reconversion du HFC-134a à l'isobutane des installations de fabrication des réfrigérateurs domestiques à Mabe Mexique	PNUD
b) Reconversion du HFC-134a à l'isobutane des installations de fabrication des compresseurs à Mabe Mexique	PNUD

AGENCE NATIONALE DE COORDINATION	Unité nationale d'ozone/SEMARNAT
----------------------------------	----------------------------------

## DERNIÈRES DONNÉES SUR LA CONSOMMATION DE SAO TRAITÉES DANS LE PROJET

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

HFC	*
-----	---

B : DONNÉES SECTORIELLES DU PROGRAMME DE PAYS (TONNES PAO, [INSÉRER L'ANNÉE], EN DATE DE [INSÉRER LE MOIS ET L'ANNÉE])

HFC	*
-----	---

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

AFFECTATIONS AU PLAN D'ACTIVITÉS DE L'ANNÉE EN COURS		Financement \$ US	Élimination (tonnes PAO)
	(a)	0	0

TITRE DU PROJET :	Mabe Mexique	
Élément du projet	Élément réfrigérateurs domestiques	Élément compresseurs
HFC-134a utilisé dans l'entreprise (tm) :	170,19	s.o.
HFC-134a à éliminer (tm) :	170,19	s.o.
HFC-134a à éliminer (tm éq. CO <sub>2</sub> ) :	22 320	s.o.
Durée du projet (mois) :	24	24
Montant initial demandé (\$ US) :	4 500 000	
Coûts finals du projet (\$ US) :		
Surcoûts d'investissement :	1 159 988	1 366 167
Imprévus (10 %) :	108 499	133 617
Surcoûts d'exploitation :	1 401 931	s.o.
Coût total du projet :	2 775 940	1 499 784
Participation d'intérêts locaux (%) :	100	100
Exportations (%) :	69,35	0
Subvention demandée (\$ US) :	1 851 824	1 499 784
Rapport coût-efficacité (\$ US/kg) :	10,88	s.o.
Coûts d'appui à l'agence d'exécution (\$ US) :	129 628	104 985
Coût total du projet pour le Fonds multilatéral (\$ US) :	1 981 452	1 604 769
État du financement de contrepartie (O/N) :	O	O
Étapes de suivi du projet incluses (O/N) :	O	O

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

\*Un total de 17 286,66 tm de HFC (y compris 8 164,20 tm de HFC-134a) a été estimé en 2015 (Source : étude sur les SAO).

## DESCRIPTION DU PROJET

1. Au nom du gouvernement du Mexique, le PNUD a présenté une proposition de projet afin de reconverter la fabrication des réfrigérateurs domestiques et des compresseurs à Mabe Mexico, S.A. de C.V. (*Sociedad Anonima de Capital Variable*) (Mabe Mexique), du HFC-134a à l'isobutane (R-600a), pour un coût total de 17 094 016 \$ US, tel qu'initialement présenté, et une demande associée de financement du Fonds multilatéral de 4 500 000 \$ US plus des coûts d'appui d'agence de 315 000 \$ US.

### Objectif du projet

2. Le projet éliminera la consommation annuelle de 170,19 tm (243 371 tonnes CO<sub>2</sub>) de HFC-134a de six circuits de fabrication de réfrigérateurs domestiques à Mabe Mexique, et reconvertera la production de compresseurs du HFC-134a au R-600a comme frigorigène. On s'attend à ce que l'efficacité énergétique des réfrigérateurs domestiques s'améliore d'environ 16 pour cent grâce aux modifications des éléments et conformément aux exigences des Normes officielles mexicaines (NOM-15).

### Données sectorielles générales et consommation de HFC

3. En 2015, quelque 17 286,66 tm de HFC ont été consommées dans le secteur de la réfrigération et de la climatisation résidentielle (RAC) au Mexique. Le tableau 1 présente la répartition sectorielle de la consommation de HFC.

**Tableau 1. Consommation de HFC dans le secteur de la réfrigération et de la climatisation en 2015 (tm)\***

Secteurs	HFC-134a	R-404A	R-407C	R-410A	R-413A	Autres	Total
<b>Réfrigération</b>							
Fabrication	1 310,29	413,14			469,26	90,75	2 283,44
Entretien	1 480,34	316,10			175,99	92,25	2 064,68
<b>Climatisation</b>							
Fabrication de climatiseurs	327,78		69,29	6 667,02			7 064,10
Climatiseurs mobiles	4 589,25						4 589,25
Entretien des climatiseurs	166,09		82,62	316,92		5,61	571,23
Fabrication des refroidisseurs	265,00			349,73			614,73
Entretien des refroidisseurs	25,45		4,70	69,08			99,23
<b>Total</b>	<b>8 164,20</b>	<b>729,24</b>	<b>156,61</b>	<b>7 402,76</b>	<b>645,25</b>	<b>188,60</b>	<b>17 286,66</b>
<b>% consommation en tonnes métriques</b>	<b>47,2</b>	<b>4,2</b>	<b>0,9</b>	<b>42,8</b>	<b>3,7</b>	<b>1,1</b>	<b>100,0</b>
<b>% consommation en éq. CO<sub>2</sub>-</b>	<b>25,3</b>	<b>8,9</b>	<b>0,9</b>	<b>47,9</b>	<b>4,1</b>	<b>13,0</b>	<b>100,0</b>

\*Tel que déclaré dans l'étude sur les produits de remplacement des SAO.

### Marché des réfrigérateurs domestiques

4. Trois entreprises de fabrication de réfrigérateurs domestiques desservent environ 63 pour cent du marché au Mexique. La capacité des équipements va de 210 litres à 520 litres. Le tableau 2 indique la production totale domestique de réfrigérateurs et les ventes au Mexique.

**Tableau 2. Marché des réfrigérateurs domestiques au Mexique (en unités)**

Paramètres	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Production	7 009 900	7 220 197	7 436 803	7 659 907	7 889 704	8 126 395	8 410 819
Importation	597 376	615 297	633 756	652 769	672 352	692 523	716 761
Exportation	5 976 733	6 156 035	6 340 716	6 530 938	6 726 866	6 928 672	7 171 176
<b>Total des ventes domestiques</b>	<b>1 630 543</b>	<b>1 679 460</b>	<b>1 729 843</b>	<b>1 781 738</b>	<b>1 835 190</b>	<b>1 890 246</b>	<b>1 956 404</b>
<b>Unités avec R-600a</b>							
Production			293 833	302 648	615 166	499 000	513 960
Importation							
Exportation			293 833	302 648	499 000	499 000	513 960

5. En 2016, environ 8,41 millions de réfrigérateurs domestiques ont été fabriqués au Mexique; 85,2 pour cent de cette production a été exportée et 716 761 réfrigérateurs ont été importés. De la production totale pour vente domestique, quelque 79,2 pour cent sont des réfrigérateurs avec du HFC-134a et 20,8 pour cent sont avec du R-600a. Les détails du nombre de fabricants produisant des réfrigérateurs domestiques avec R-600a ne sont pas disponibles.

#### Données générales sur l'entreprise

6. Mabe Mexique est l'un des plus importants producteurs de réfrigérateurs domestiques<sup>1</sup> et l'entreprise est de propriété mexicaine et chinoise.

7. À la 15<sup>e</sup> réunion, Mabe Mexique a reçu du financement afin de reconverter ses deux circuits de fabrication de réfrigérateurs domestiques (soit du CFC-12 au HFC-134a et du CFC-11 au HCFC-141b). À cette même réunion, Mabe Mexique a reçu du financement pour la reconversion de ses installations de fabrication des compresseurs avec CFC-12 de ses réfrigérateurs domestiques afin de fabriquer des compresseurs avec HFC-134a. Ces projets ont été achevés en septembre 1997.

8. À la 59<sup>e</sup> réunion, Mabe Mexique a reçu de l'assistance supplémentaire afin de reconverter au cyclopentane sa capacité de fabrication de HCFC-141b utilisé dans des mousses isolantes. Le projet terminé a entraîné l'élimination de 354 tm (38,94 tonnes PAO) de HCFC-141b et 306 tm (16,83 tonnes PAO) de HCFC-22.

#### Consommation de HFC par l'entreprise

9. Mabe Mexique produit six modèles de réfrigérateurs domestiques avec HFC-134a à ses six circuits de production situés dans les mêmes installations et qui ont un même aménagement et une même capacité installée. Des six circuits de production, deux sont dotés d'une capacité leur permettant de produire des réfrigérateurs domestiques avec R-600a. Les installations de fabrication des compresseurs sont aussi situées au même endroit.

10. Le tableau 3 présente la production 2014-2016 de réfrigérateurs domestiques avec HFC-134a à Mabe Mexique.

<sup>1</sup> L'entreprise fabrique et vend commercialement ses produits dans les pays suivants : Argentine, Brésil, Canada, Amérique centrale, Chili, Colombie, Costa Rica, Équateur, Mexique, Pérou, et Vénézuéla (République bolivarienne du).

**Tableau 3. Capacité et ventes de réfrigérateurs de Mabe Mexique**

Année	Production (unités)		
	HCFC-134a (tm)	Total	Exportation vers des pays non visés à l'Article 5
2014	133,96	1 189 892	391 772
2015	158,07	1 405 817	435 792
2016	170,19	1 507 453	462 097
<b>Consommation moyenne</b>	<b>154,07</b>		
<b>Consommation moyenne (tonnes CO<sub>2</sub>)</b>	<b>220 320</b>		

#### Sélection de la technologie de remplacement

11. Le R-600a a été sélectionné comme technologie de remplacement, parce qu'il a un avantage en matière d'efficacité énergétique par rapport au HFC-134a, qu'il ne présente aucun potentiel d'appauvrissement de la couche d'ozone (PAO) à zéro, et qu'il est doté d'un très faible potentiel de réchauffement de la planète. En outre, cette technologie est actuellement utilisée au Mexique avec un approvisionnement adéquat en gaz réfrigérant et ses éléments. Les marchés de l'Amérique latine progressent vers les réfrigérateurs domestiques avec R-600a.

#### Description du projet

##### *Fabrication de réfrigérateurs domestiques*

12. Étant donné l'inflammabilité du R-600a, il faut modifier le procédé de production des produits finals, principalement à quatre des six circuits de fabrication, et l'acheminement des matières afin de travailler avec des frigorigènes à base d'hydrocarbures (HC). Le projet comprend trois éléments pour lesquels du financement est requis :

- (a) Modifications du stockage et de l'approvisionnement des frigorigènes, y compris le système de pompage antidéflagrant et la tuyauterie pour charger, stocker et distribuer le frigorigène à l'usine; un réservoir de stockage; un système de sécurité (détecteurs de fuites, matériel de lutte contre l'incendie, vannes d'isolement et capteurs de débit et de pression, gicleurs automatiques, détecteurs de fumée); des équipements pour l'installation et des travaux de génie civil (soit la construction de salles de pompage et de transfert); et les certifications appropriées (592 923 \$ US);
- (b) Modifications au circuit de production, y compris l'introduction d'équipements de détection de fuites d'hélium; quatre postes de chargement des frigorigènes convenant au R-600a et reconversion d'un poste de chargement existant; trois poste de scellage ultrasonique du système de réfrigération; cinq détecteurs de fuites post charge; systèmes de sécurité et certification basés sur des normes locales pour le procédé de fabrication et la zone de réparation; travaux de génie civil; coût de la modification des outils, et installations pour la manipulation du matériel (1 471 396 \$ US); et
- (c) Modifications du laboratoire pour le développement et les essais; modifications aux commandes électriques des réfrigérateurs avec HC afin de s'assurer que leur exploitation est sécuritaire; installation et démarrage de toutes les modifications des nouveaux équipements et application technique des modifications aux éléments; et éléments électroniques des installations de fabrication, y compris les cartes à puce et le harnais (897 566 \$ US).

Coûts du projet et co-financement

13. Les surcoûts d'investissement, tels que présentés initialement et qui comprennent les imprévus, étaient de 3 258 074 \$ US (Tableau 4).

**Tableau 4 : Coûts de la reconversion des réfrigérateurs domestiques au R-600a à Mabe Mexique**

Description	Coût (\$ US)	%
Système d'approvisionnement R-600a (réservoir + installations + salle de pompes)	370 783	11,4
Systèmes de sécurité R-600a (réservoir + installations)	222 140	6,8
Équipements de chargement, tube scellé et détection des fuites dans les secteurs de production	480 282	14,7
Systèmes de sécurité et installations des zones de chargement et de fuites	311 461	9,6
Systèmes de détection des fuites d'hélium pour les évaporateurs et le côté élevé	399 460	12,3
Salle de chargement (éléments électriques et sans flammes)	90 962	2,8
Installation du poste de travail (assemblage et armoire)	189 231	5,8
Modification des emporte-pièces des cuves et moules de mousse	34 570	1,1
Réseau d'installations secondaires (air, azote et électricité)	139 972	4,3
Acheminement de matières (conteneurs et véhicules de réserve)	178 011	5,5
Emporte-pièces pour retrait à l'arrière et couvercle (carte à puce de réserve)	260 000	8,0
Cartes électroniques (équipements et appareils)	186 000	5,7
Harnais (carte d'acheminement)	99 013	3,0
<b>Somme partielle</b>	<b>2 961 885</b>	<b>90,9</b>
Imprévus (10 %)	296 189	9,1
<b>Total global</b>	<b>3 258 074</b>	<b>100,0</b>

14. Comme les équipements de référence variaient pour chaque circuit, le financement demandé pour certains des circuits était inférieur à celui d'autres circuits. Par exemple, un circuit était doté d'équipements de chargement de frigorigènes, d'équipements de détection de fuites de HC et de fuites d'hélium, et du financement n'était donc pas requis pour ces équipements. En outre, certains des éléments des équipements semblent être en relation avec des modifications du débit des matières et des outils d'ingénierie qui peuvent ne pas être marginaux pour le projet de reconversion.

15. Les surcoûts d'exploitation, qui comprennent les coûts liés au changement de frigorigène et à l'amélioration de l'efficacité énergétique, ont été évalués à 3,82 \$ US par unité en moyenne qui exclut les compresseurs pour la reconversion des frigorigènes au R-600a, et 2,54 \$ US par unité en moyenne pour l'élément efficacité énergétique. Le financement demandé pour le total des surcoûts d'exploitation pour une année est de 7 744 980 \$ US (Tableau 5).

**Tableau 5. Surcoûts d'exploitation pour la fabrication de réfrigérateurs domestiques à Mabe Mexique**

Modèles	R-600a (\$ US)	Efficacité énergétique (\$ US)	Total (\$ US)
Une porte (A210)	46 428	30 952	77 380
Sans givre (230 L à 300 L)	1 973 400	1 315 600	3 289 000
Sans givre 360 L	777 240	518 160	1 295 400
Sans givre (400 L à 520 L)	853 440	568 960	1 422 400
BF Pangea	435 960	290 640	726 600
SXS	560 520	373 680	934 200
<b>Total</b>	<b>4 646 988</b>	<b>3 097 992</b>	<b>7 744 980</b>

*Fabrication de compresseurs*

16. Mabe Mexique possède aussi des installations de fabrication de compresseurs, d'une capacité totale de 1,5 million de compresseurs par année, qui produisent deux catégories différentes de compresseurs, soit CQ (30 à 100 watts) et CB (90 à 140 watts).

17. La reconversion de la fabrication des compresseurs comprend la reconversion des circuits de fabrication, les équipements d'essai de la qualité, les outils pour les nouvelles pièces, le développement et la modification des produits dans les installations d'essai, y compris le calorimètre, pour un coût total estimatif du produit de 6 090 962 \$ US (Tableau 6).

**Tableau 6 : Coûts de la reconversion des compresseurs au R-600a à Mabe Mexique**

Description	Coût (\$ US)	%
<b>Reconversion des circuits de fabrication existants</b>	<b>3 552 844</b>	<b>58,3</b>
Circuit monobloc	628 672	
Circuit du vilebrequin	864 369	
Circuit de la bielle (tige de connexion)	237 125	
Circuit du clapet	415 394	
Circuit du piston	270 935	
Chaîne de montage	479 183	
Circuit du rotor	33 131	
Circuit du stator	624 035	
Matériel d'essai de la qualité	460 576	7,6
Nouveaux outils d'équipement	445 684	7,3
Prototypes et outils	77 482	1,3
Développement du produit	567 884	9,3
Calorimètres	432 768	7,1
Total partiel	5 537 238	90,9
Imprévus (10 %)	553 724	9,1
Total global	6 090 962	100,0

18. Le projet comprend aussi du co-financement. Le PNUD a indiqué qu'il a, dans le cadre du Kigali Cooling Efficiency Program (KCEP), assuré des subventions totalisant 400 000 \$ US, qui seront disponibles lorsque le projet aura été préparé avec du financement entièrement assuré. Du co-financement supplémentaire, totalisant 8 564 008 \$ US, serait fourni par Mabe Mexique.

19. Le résumé du financement total du projet, y compris les rajustements pour des exportations à des pays ne faisant pas partie de l'Article 5 et le co-financement, est montré au tableau 7.

**Tableau 7. Demande totale de financement du projet pour Mabe Mexique (tel que présenté)**

Élément	Coûts (\$ US)
Surcoûts pour la fabrication des réfrigérateurs	11 003 054
Surcoûts pour la fabrication des compresseurs	6 090 962
<b>Total</b>	<b>17 094 016</b>
Rajustement pour la fabrication de réfrigérateurs (33 pour cent) pour l'exportation à des pays non visés par l'Article 5	(3 631 008)
<b>Surcoûts rajustés</b>	<b>13 463 008</b>
Co-financement du KCEP	(400 000)
Co-financement de l'entreprise et d'autres sources	(8 563 008)
<b>Financement demandé</b>	<b>4 500 000</b>

20. Le rapport coût-efficacité du projet pour la reconversion des circuits de fabrication des réfrigérateurs (sauf les circuits des compresseurs) est de 64,65 \$ US/kg. Le projet sera mis en oeuvre durant une période de 24 mois.

## OBSERVATIONS ET RECOMMANDATION DU SECRÉTARIAT

### OBSERVATIONS

#### *Admissibilité*

21. Le Secrétariat a examiné la proposition de projet sur la base des politiques actuelles et des décisions du Fonds multilatéral, des projets de reconversion similaires approuvés pour l'élimination des CFC (soit la reconversion de l'élément frigorigène du CFC-12 au R-600a comprenant la reconception des produits et du processus de fabrication, la reconversion des usines de fabrication des compresseurs du SAO à des produits de remplacement inflammables) et des projets approuvés afin d'éliminer les SAO avec produits de remplacement inflammables.

22. Le projet de Mabe Mexique a été présenté conformément aux décisions 78/3 g) et 79/45. Il comprenait une lettre officielle du gouvernement confirmant l'engagement requis dans la décision 78/3 g). Selon la décision 79/45, la lettre d'autorisation du gouvernement du Mexique indique qu'il mettra tout en oeuvre pour ratifier l'Amendement de Kigali, dès que possible, et confirme que le pays est au courant qu'aucun financement supplémentaire ne sera disponible tant que l'instrument de ratification de l'Amendement de Kigali n'aura pas été reçu par le dépositaire au Siège des Nations Unies à New York, si le projet devait être approuvé par le Comité exécutif. Il a aussi reconnu que, si ce projet est approuvé, les HFC réduits seraient déduits de son point de départ (qui peut être convenu plus tard). Le Secrétariat prend aussi note avec satisfaction du fait que cette proposition a été présentée sans financement pour sa préparation.

23. Le PNUD a expliqué que Mabe Mexique et le gouvernement sont fortement engagés envers la mise en oeuvre de ce projet. Cette situation est reflétée dans le co-financement important que l'entreprise propose d'investir dans la mise en oeuvre de ce projet. L'entreprise entend aussi utiliser ce projet de reconversion pour réaliser les normes d'efficacité énergétique au pays. Les résultats du projet devraient encourager l'adoption d'équipements avec R-600a éconergétiques dans les marchés au Mexique et dans la région.

#### *Cadre réglementaire*

24. Le Secrétariat a demandé des explications sur la façon dont on obtiendrait la durabilité de la production de réfrigérateurs avec R-600a, en prenant note que les réfrigérateurs avec R-600a viennent tout juste d'être introduits sur le marché et que leur part est de 6,2 pour cent de la production totale au pays. Le PNUD a expliqué que le gouvernement a mis en oeuvre neuf normes en rapport avec l'efficacité énergétique et la sécurité pour la production et la vente de réfrigérateurs domestiques avec R-600a. En outre, Mabe Mexique a décidé d'adopter la technologie avec R-600a afin de se conformer aux règlements nationaux sur l'efficacité énergétique qui exigent que les réfrigérateurs augmentent en moyenne de 16 pour cent leur efficacité énergétique. Cela aidera aussi l'entreprise à vendre dans d'autres marchés qui sont à mettre en oeuvre des normes plus élevées en matière d'efficacité énergétique pour les réfrigérateurs. Le Secrétariat a aussi pris note que la production de réfrigérateurs avec R-600a a augmenté depuis 2012.

#### *Coûts proposés*

25. Le Secrétariat a demandé des explications sur les besoins et les coûts pour les équipements de chargement, les détecteurs de fuites d'hélium, l'appareil de soudage ultrasonique, le détecteur de fuites de HC, l'appareil de récupération des HC, et d'autres équipements qui servaient à la distribution des éléments, au contrôle de la qualité et au soutien de la technologie de l'information, en prenant note que certains de ces coûts ne semblent pas être des surcoûts du projet de reconversion proposé. Le Secrétariat s'est aussi interrogé quant les éléments du projet qui seraient co-financés par l'entreprise.



26. Le PNUD a expliqué que les modifications demandées étaient nécessaires pour la mise en oeuvre du projet de reconversion, en soulignant que l'entreprise a déjà amorcé les étapes initiales, comme les modifications de la conception du produit et la reconversion de certaines chaînes de montage des réfrigérateurs. Le PNUD a convenu de rajuster les coûts requis pour les équipements de chargement des frigorigènes, les appareils de soudage ultrasonique dans les circuits de production, les équipements de détection des fuites d'hélium, certains des coûts liés aux systèmes de stockage et d'approvisionnement en gaz, et les coûts liés aux équipements de sécurité. Des coûts supplémentaires totalisant 75 000 \$ US pour l'assistance technique ainsi que la vérification de la sécurité et la formation ont été inclus dans les surcoûts d'investissement. Le PNUD a aussi expliqué que l'entreprise n'a pas particulièrement déterminé les éléments individuels qui seraient co-financés, mais il fournira du financement supplémentaire au-delà des coûts convenus pour la mise en oeuvre du projet de reconversion.

27. Le Secrétariat a aussi demandé des explications sur la méthodologie utilisée pour calculer les surcoûts d'exploitation (soit comment l'élément efficacité énergétique et les éléments de reconversion des frigorigènes ont été identifiés séparément) et souligné que les surcoûts d'exploitation étaient plus élevés que les coûts de projets similaires présentés à la 80<sup>e</sup> réunion. Le PNUD a fourni des détails sur les calculs des surcoûts d'exploitation pour les modèles individuels et expliqué qu'une partie des surcoûts était appliquée à la reconversion des frigorigènes (60 pour cent) et à l'élément efficacité énergétique (40 pour cent). En se fondant sur les discussions et les entrées de projets comparables avec des exigences similaires pour la reconversion des réfrigérateurs dans la région, le PNUD a convenu de rationaliser en moyenne les surcoûts d'exploitation de 6,36 \$ US à 0,93 \$ US par unité. Les surcoûts des compresseurs ont aussi été retirés, parce que le projet comprend la reconversion des installations de fabrication des compresseurs dans l'entreprise.

28. Les coûts convenus pour la reconversion des circuits de fabrication des réfrigérateurs domestiques sont montrés au tableau 8.

**Tableau 8. Coûts convenus pour la reconversion de la fabrication de réfrigérateurs domestiques à Mabe Mexique**

Caractéristiques	Coût proposé (\$ US)	Coût convenu (\$ US)
<b>Fabrication des réfrigérateurs</b>		
Conception, essais et certification des produits	-	-
Système d'approvisionnement et chargement des frigorigènes	370 783	260 000
Modification à la chaîne de montage	1 966 539	562 988
Systèmes de sécurité	624 563	262 000
<b>Total partiel</b>	<b>2 961 885</b>	<b>1 084 988</b>
Imprévus (10 %)	296 189	108 499
Assistance technique et vérification de la sécurité	0	60 000
Formation	0	15 000
<b>Investissement initial total</b>	<b>3 258 074</b>	<b>1 268 487</b>
Surcoûts d'exploitation	7 744 980	1 401 931
<b>Coût total avant le rajustement pour les exportations vers des pays non de l'Article 5</b>	<b>11 003 054</b>	<b>2 670 418</b>
Rajustement pour les exportations vers des pays non de l'Article 5*	(3 631 008)	(818 594)
<b>Total des surcoûts</b>	<b>7 372 046</b>	<b>1 851 824</b>
<b>Consommation de HFC-134a (tm)</b>	<b>170,19</b>	<b>170,19</b>
<b>CE (\$ US/kg)</b>	<b>43,32</b>	<b>10,88</b>

\*Les exportations vers des pays non de l'Article 5 représentent 30,65 pour cent de la production totale.

*Projet de reconversion des compresseurs*

29. Le Secrétariat a une expérience limitée en ce qui a trait aux projets liés à la reconversion du HFC-134a à l'isobutane dans la fabrication de compresseurs pour réfrigérateurs domestiques. Toutefois, il a examiné ce projet à la lumière des projets de démonstration approuvés pour la reconversion des compresseurs au frigorigène HC pour la climatisation et des discussions en rapport avec le projet de reconversion des compresseurs pour le Bangladesh présenté à la 80<sup>e</sup> réunion<sup>2</sup>, en soulignant les similarités entre ces projets.

30. La reconversion proposée est pour la production de compresseurs avec isobutane à vitesse fixe. Le PNUD a expliqué que le choix du modèle de compresseur à vitesse fixe visait à fournir un avantage en matière de coûts. La reconversion du compresseur à un concept à vitesse variable serait entreprise plus tard afin de s'adapter à la demande des marchés pour de tels équipements.

31. Le Secrétariat a demandé des explications sur les coûts associés aux changements des installations de fabrication, et les coûts associés à une nouvelle conception des produits, en soulignant que l'entreprise a déjà élaboré des concepts pour ses produits, ses installations d'essai et les coûts d'assistance technique.

32. Après discussion avec le PNUD, on a convenu de rajuster les coûts de 3 998 528 \$ US à 1 086 167 \$ US pour la modification des équipements de l'usine et de 893 344 \$ US à 250 000 \$ US pour les essais, et d'affecter 30 000 \$ US à l'assistance technique. Voir le tableau 9 pour les coûts convenus pour la reconversion des installations de fabrication des compresseurs.

**Tableau 9. Coûts convenus pour la reconversion de la fabrication des compresseurs à Mabe Mexique**

Caractéristiques	Coût proposé (\$ US)	Coût convenu (\$ US)
Coûts de la modification des équipements de l'usine	3 998 528	1 086 167*
Nouvelle conception des produits et élaboration du prototype	645 366	-
Essais des produits et contrôle de la qualité	893 344	250 000
<b>Total partiel</b>	<b>5 537 238</b>	<b>1 336 167</b>
Imprévus (10 %)	553 724	133 617
Assistance technique		30 000
<b>Total global</b>	<b>6 090 962</b>	<b>1 499 784</b>

\*Y compris les coûts de livraison et d'installation.

### Financement convenu

33. Sur la base de l'examen ci-dessus, les surcoûts proposés pour la reconversion de l'élément fabrication des réfrigérateurs de Mabe Mexique totalisent 3 351 607 \$ US pour l'élimination de 170,19 tm (308 044 tonnes CO<sub>2</sub>) de HFC-134a (Tableau 10). Le PNUD a indiqué que le financement supplémentaire pour la reconversion sera co-financé par l'entreprise ou obtenu d'autres sources de financement.

**Tableau 10. Surcoûts convenus pour la reconversion de la fabrication des réfrigérateurs et des compresseurs à Mabe Mexique**

Caractéristiques	Élimination du HFC-134a (tm)	Coût (\$ US)	Rapport coût-efficacité (\$ US/kg)
Fabrication des réfrigérateurs	170,19	1 851 824	10,88
Fabrication des compresseurs	-	1 499 784	s.o.
<b>Total</b>	<b>170,19</b>	<b>3 351 608</b>	<b>s.o.</b>

<sup>2</sup> UNEP/OzL.Pro/ExCom/80/32

34. Le Secrétariat souligne que le but de la mise en oeuvre des projets conformément à la décision 78/3 g) est d'acquérir de l'expérience en matière de surcoûts d'investissement (ICC) et de surcoûts d'exploitation (IOC) qui pourraient être associés à la réduction des HFC. Sur la base des données disponibles au moment de l'examen, le Secrétariat juge que les coûts convenus sont ses meilleures estimations des surcoûts globaux pour la reconversion. Ces estimations pourraient être modifiées lorsque d'autres données deviendront disponibles et en fonction des caractéristiques particulières des entreprises. Le Secrétariat considère donc que les coûts convenus ci-dessus ne constitueraient pas un précédent.

35. L'entreprise s'est engagée à cesser d'utiliser du HFC-134a pour la production de réfrigérateurs domestiques après l'achèvement du projet d'ici décembre 2019.

#### **Plan d'activités 2017-2019**

36. Ce projet ne fait pas partie des plans d'activités réguliers présentés au Secrétariat et au Comité exécutif, parce qu'il est du ressort de la décision 78/3 g).

#### **RECOMMANDATION**

37. Le Comité exécutif peut souhaiter juger le projet de reconversion du HFC-134a à l'isobutane R-600a) comme frigorigène pour les installations de fabrication des réfrigérateurs domestiques et à la reconversion du HFC-134a à l'isobutane des installations de fabrication des compresseurs à Mabe Mexico S.A. de C.V. dans le contexte de sa discussion des propositions pour des projets liés aux HFC décrits dans le document sur l'Aperçu des questions déterminées pendant l'examen des projet (UNEP/OzL.Pro/ExCom/80/22).