



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

Distr.
GÉNÉRALE

UNEP/OzL.Pro/ExCom/98/34
2 juin 2026

FRANÇAIS
ORIGINAL : ANGLAIS

COMITÉ EXÉCUTIF
DU FONDS MULTILATÉRAL AUX FINS
D'APPLICATION DU PROTOCOLE DE MONTRÉAL
Quatre-vingt-dix-huitième réunion
Montréal, 22-26 juin 2026
Point 8 c) et d) de l'ordre du jour provisoire¹

PROPOSITIONS DE PROJETS : ÉQUATEUR (L')

Le présent document contient les observations et recommandations du secrétariat concernant les propositions de projet suivantes :

Élimination

- | | | |
|---|-------|------------------------|
| • Plan de gestion de l'élimination des HCFC (phase II, troisième tranche) | ONUDI | Approbation
globale |
|---|-------|------------------------|

Réduction progressive

- | | | |
|--|-------|----------------------|
| • Plan de mise en œuvre de l'Amendement de Kigali relatif aux HFC (phase I, deuxième tranche), y compris un plan visant à éliminer complètement les HFC contenus dans les polyols pré-mélangés importés dans le secteur de la mousse de polyuréthane | ONUDI | Examen
individuel |
|--|-------|----------------------|

Efficacité énergétique

- | | | |
|---|-------|----------------------|
| • Projet de démonstration visant à remplacer un système de réfrigération centralisé à base de R-507A par un système à recirculation à base d'ammoniac dans une entreprise de transformation de crevettes (décision 91/65) | ONUDI | Examen
individuel |
|---|-------|----------------------|

¹ UNEP/OzL.Pro/ExCom/98/1

FICHE D'ÉVALUATION DE PROJET – PROJETS PLURIANNUELS

Équateur (I')

TITRE DU PROJET	AGENCE	RÉUNION D'APPROBATION	MESURE DE RÉGLEMENTATION
Plan d'élimination des HCFC (phase II)	ONUDI	86°	Élimination de 100 % d'ici 2030

DONNÉES COMMUNIQUÉES EN VERTU DE L'ARTICLE 7 (Annexe C Groupe I)	Année : 2025	6,81 tonnes PAO
---	---------------------	-----------------

DONNÉES SECTORIELLES DU PROGRAMME DE PAYS (tonnes PAO)							Année : 2025
Substance	Aérosols	Mousse	Lutte contre l'incendie	Réfrigération		Solvant	Consommation totale du secteur
				Fabrication	Entretien		
HCFC-22					6,81		6,81

DONNÉES SUR LA CONSOMMATION (tonnes PAO)			
Base de référence 2009-2010 :	23,49	Point de départ des réductions globales durables :	44,16
CONSOMMATION ÉLIGIBLE AU FINANCEMENT			
Déjà approuvée :	44,16	Restante :	0,00

PLAN D'ACTIVITÉS ACCEPTÉ		2026	2027	2028	Total
ONUDI	Élimination des SAO (tonnes PAO)	0,00	3,02	0,00	3,02
	Financement (\$US)	0	273 385	0	273 385

DONNÉES DU PROJET		2020	2021-2022	2023*	2024	2025	2026	2027	2028-2029	2030	Total
Consommation (tonnes PAO)	Limites du Protocole de Montréal	15,27	15,27	15,27	15,27	7,63	7,63	7,63	7,63	0	s.o.
	Consommation maximale	15,27	15,27	15,27	15,27	7,63	7,63	7,63	7,63	0	s.o.
Montants approuvés en principe pour l'ONUDI (\$US)	Coûts du projet	292 750	0	527 250	0	0	0	255 500	0	214 500	1 290 000
	Coûts d'appui	20 493	0	36 908	0	0	0	17 885	0	15 015	90 301
Financement approuvé par le Comité exécutif (\$US)	Coûts du projet	292 750	0	527 250	0	0		0	0	0	820 000
	Coûts d'appui	20 493	0	36 908	0	0		0	0	0	57 401
Total des fonds demandés pour approbation à cette réunion (\$US)	Coûts du projet						255 500				255 500
	Coûts d'appui						17 885				17 885

* Le financement pour 2023 comprend 120 000 \$US, auxquels s'ajoutent des coûts d'appui de l'agence d'un montant de 8 401 \$US, destinés à des activités supplémentaires visant à maintenir l'efficacité énergétique (décision 89/6)

** La demande de troisième tranche a été avancée de 2027 à 2026

Recommandation du secrétariat :	Approbation globale
--	---------------------

DESCRIPTION DU PROJET

1. Au nom du gouvernement de l'Équateur, ONUDI, en tant qu'agence d'exécution désignée, a soumis une demande de financement pour la troisième tranche de la phase II du Plan de gestion de l'élimination des HCFC (PGEH), d'un montant de 255 500 \$US, auxquels s'ajoutent des coûts d'appui de l'agence de 17 885 \$US.² La demande inclut un rapport d'étape sur la mise en œuvre de la deuxième tranche et le plan de mise en œuvre de la tranche pour la période de 2026 à 2029.

Rapport sur la consommation de HCFC

2. Le gouvernement de l'Équateur a déclaré une consommation de 6,81 tonnes PAO de HCFC en 2025, qui est inférieure de 71 pour cent à la valeur de référence du pays pour les HCFC aux fins de conformité. Le tableau 1 résume la consommation de HCFC pour la période 2021-2025.

Tableau 1. Consommation de HCFC en 2021-2025 en Équateur (données visées à l'article 7)

HCFC	2021	2022	2023	2024	2025	Référence
Tonnes métriques (tm)						
HCFC-22	****185,22	166,28	164,33	138,15	123,89	382,27
HCFC-124	0,27	0,0	0,0	0,0	0,0	9,99
HCFC-142b	0,16	0,0	0,0	0,0	0,0	18,45
Total (tm)	185,65	166,28	164,33	138,15	123,89	*427,73
HCFC-141b dans les polyols prémélangés importés**	67,08	1,51	0,0	0,0	0,0	***187,91
tonnes PAO						
HCFC-22	****10,19	9,15	9,04	7,60	6,81	21,02
HCFC-124	0,01	0,0	0,0	0,0	0,0	0,22
HCFC-142b	0,01	0,0	0,0	0,0	0,0	1,20
Total (tonnes PAO)	10,21	9,15	9,04	7,60	6,81	*23,49
HCFC-141b dans les polyols prémélangés importés**	7,38	0,17	0,0	0,0	0,0	***20,67

* Dont 9,18 tm (0,18 tonnes PAO) de HCFC-123 et 7,84 tm (0,86 tonnes PAO) de HCFC-141b

** Données du CP

*** Point de départ établi dans l'accord avec le Comité exécutif.

**** La consommation a été vérifiée à 10,17 tonnes PAO (document UNEP/OzL.Pro/ExCom/93/52). Les données visées à l'article 7 sont en cours de correction.

3. Les HCFC ne sont utilisés que pour l'entretien des équipements de réfrigération et de climatisation (RAC) initialement conçus pour fonctionner avec du HCFC-22, y compris les équipements de réfrigération commerciale, les unités de climatisation résidentielles et commerciales légères, et les grands systèmes de réfrigération dans le secteur de la pêche industrielle. Tous les HCFC autres que le HCFC-22 ont été éliminés.

4. La baisse systématique de la consommation de HCFC témoigne de la mise en œuvre des activités du PGEH dans le pays, notamment les contrôles réglementaires, le système d'autorisation et de quotas, ainsi que l'assistance technique continue apportée au secteur RAC ; du retrait progressif des équipements fonctionnant aux HCFC ; et de la transition du marché vers des réfrigérants de substitution tels que les HFC.

5. Dans le secteur des mousses, la consommation de HCFC-141b contenue dans les polyols prémélangés importés a été éliminée. Les importations ont cessé à la suite de mesures réglementaires nationales

² Conformément à la lettre du 28 mars 2026 adressée à l'ONUDI par le ministère de la Production, du Commerce extérieur et des Investissements de l'Équateur.

et de la transition du secteur vers des agents de gonflage de la mousse de substitution tels que les mélanges de HFC-365mfc/227ea et le HFC-245fa.

Rapport d'étape sur la mise en œuvre du programme de pays

6. Les données relatives à la consommation de HCFC fournies par le gouvernement de l'Équateur dans son rapport sur la mise en œuvre du programme de pays pour 2025 sont systématiques et conformes aux données communiquées au titre de l'article 7 du Protocole de Montréal.

Rapport d'étape sur la mise en œuvre de la deuxième tranche de la phase II du plan de gestion de l'élimination des HCFC

Cadre juridique

7. L'importation de polyols pré-mélangés contenant des HCFC est actuellement interdite en Équateur. Initialement, ces produits étaient réglementés par un système d'autorisation préalable d'importation sous le code tarifaire 3907.20.30.10, conformément à la résolution COMEX n° 009-2022. Par la suite, la résolution COMEX n° 001-2024, adoptée le 26 janvier 2024 et entrée en vigueur le 30 janvier 2024, a modifié le contexte national de la réglementation des échanges commerciaux en retirant ces produits du régime de licence d'importation et en les incluant dans la liste nationale des importations interdites. Plus précisément, le code tarifaire 3907.29.30.10 correspondant aux « polyéther-polyols dérivés de l'oxyde de propylène contenant des HCFC » a été intégré à la liste des importations interdites. Les activités suivantes ont été réalisées au cours de la période considérée :

- a) *Assistance technique visant à renforcer le contrôle des mouvements des substances appauvrissant la couche d'ozone (SAO) :* une formation sur le contrôle des importations de HCFC et la prévention du commerce illicite a été dispensée à 105 agents (dont 27 femmes) du Service national des douanes de l'Équateur (SENAE) ; une formation sur le système d'autorisation, la classification tarifaire et les outils de déclaration des substances réglementées a été dispensée à 105 importateurs et courtiers en douane (dont 79 femmes) ; du matériel d'information a été élaboré à l'intention des importateurs afin de faciliter l'amélioration des déclarations et de la Surveillance ; et une maintenance préventive a été effectuée sur les identificateurs de gaz portables utilisés par le SENAE ; et
- b) *Adoption et mise en œuvre de lignes directrices relatives aux réfrigérants de substitution :* les lignes directrices sur l'évaluation des risques liés aux pratiques d'entretien des systèmes de climatisation et de réfrigération utilisant des hydrocarbures (HC) ont été parachevées ; 2 200 exemplaires ont été imprimés et distribués à cinq établissements de formation professionnelle ; une assistance technique et financière a été fournie pour soutenir les travaux de développement et d'adaptation du Centro de Perfeccionamiento en el Uso de Refrigerantes de l'Escuela Politécnica Nacional (EPN).

Secteur de l'entretien des équipements de réfrigération

8. Les activités suivantes ont été réalisées au cours de la période considérée :

- a) *Application des bonnes pratiques dans l'utilisation des HC et d'autres réfrigérants de substitution :* seize étudiants (dont quatre femmes) issus d'écoles techniques de tout le pays ont participé à un programme de cours d'été sur la réfrigération qui se centre sur les bonnes pratiques de réfrigération et l'utilisation en toute sécurité de réfrigérants à faible potentiel de réchauffement de la planète (PRP) ; un programme technique national a été élaboré sur les systèmes de réfrigération à l'ammoniac NH₃, comprenant des séminaires, des discussions techniques et des événements de partage des connaissances visant à renforcer les capacités

techniques dans les applications de réfrigération industrielle, les appareils de refroidissement et les condenseurs utilisant le NH_3 ; 20 kits d'outils de base pour les bonnes pratiques dans les systèmes de réfrigération et de climatisation à base de HC ont été approvisionnés et sont en attente de livraison à des techniciens sélectionnés au cours du second semestre 2026 ;

- b) *Renforcement du programme de formation aux bonnes pratiques de maintenance* : un manuel des bonnes pratiques dans le domaine de la réfrigération a été mis à jour conformément à la norme nationale de compétences professionnelles pour les techniciens en réfrigération et climatisation (impression et distribution prévues en 2026) ; des guides de formation pratique ont été élaborés sur la base des modules existants utilisés à l'EPN ; deux modules didactiques de laboratoire ont été fournis à l'Universidad Técnica de Manabí ; une proposition d'accord de coopération interinstitutionnelle en matière d' s avec le ministère de l'Éducation, des Sports et de la Culture a été élaborée ; plusieurs établissements de formation technique et professionnelle ont reçu des consommables (réfrigérants, matériel de brasage, filtres, tubes en cuivre et autres fournitures de laboratoire) ainsi que du matériel pédagogique et technique supplémentaire ; un accord de service a été signé avec une école technique afin de renforcer les programmes de formation destinés aux techniciens en équipements de réfrigération et de climatisation ; et 651 participants (dont 77 femmes) ont pris part à diverses activités de formation portant sur les bonnes pratiques d'entretien des systèmes de climatisation et de réfrigération, la manipulation en toute sécurité des réfrigérants, la récupération des réfrigérants, la réparation et l'entretien des équipements de réfrigération domestiques, la psychrométrie, le brasage et la soudure, ainsi qu'à des exercices pratiques en laboratoire sur la manipulation, la récupération, l'installation et les procédures d'entretien des réfrigérants.
- c) *Renforcement du système de certification des techniciens* : en décembre 2024, un nouveau profil national de compétences professionnelles, d'une durée de validité de cinq ans, a été officiellement adopté, établissant deux dispositifs de certification fondés sur les compétences : « Exploitation des systèmes de réfrigération au NH_3 » et « Bonnes pratiques en matière d'installation et de maintenance des systèmes de climatisation et de réfrigération ». Une assistance technique a été fournie à des établissements de formation afin qu'ils deviennent des organismes de certification agréés, notamment l'EPN, l'Instituto Superior Tecnológico Universitario Luis Arboleda Martínez (ITSULAM), le Servicio Ecuatoriano de Capacitación Profesional et d'autres ; 145 techniciens ont été certifiés ; un webinaire a été organisé à l'intention de 37 participants afin de présenter les profils de compétences professionnelles et les systèmes de certification, de promouvoir l'adoption du système de certification et de sensibiliser les parties prenantes du secteur RAC ; et une formation en ligne sur les bonnes pratiques en matière de réfrigération a été mise au point et suivie par 121 participants. La formation est actuellement hébergée sur la plateforme d'apprentissage en ligne de l'EPN et est en cours d'adaptation en vue de sa mise en œuvre à l'Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL), dont l'achèvement est prévu pour mi-2026. 131 techniciens supplémentaires (dont quatre femmes) ont participé à des cours techniques et à des séminaires sur les bonnes pratiques d'entretien, la récupération des réfrigérants et la préparation à la certification des compétences professionnelles dans le secteur RAC à l'ESPOL (252 participants formés mais non certifiés) ;
- d) *Renforcement du réseau de récupération, de régénération et de recyclage des réfrigérants (RRR)* : un modèle de gestion et d'exploitation a été élaboré pour le centre de régénération des réfrigérants d'ESPOL et sert désormais de référence à l'échelle nationale. Une machine de régénération a été livrée à ITSULAM, une unité de fabrication locale a été fournie à une entreprise de gestion des déchets d'équipements électriques et électroniques (DEEE), et ESPOL a reçu huit bouteilles de récupération de 50 livres ainsi qu'une balance pour

réfrigérants. L'unité nationale de l'ozone (UNO) a établi une coopération avec une cimenterie pour la destruction à coût nul des réfrigérants récupérés et a fourni une assistance technique à HAZWAT, un opérateur capable de détruire les substances réglementées ; des ateliers de formation sur la récupération des réfrigérants à partir d'équipements en fin de vie, organisés à l'ESPOL et à l'EPN, ont touché 111 opérateurs de DEEE (dont huit femmes) ; des manuels pour les machines de récupération et de régénération ont été traduits et conçus ; quatre entreprises de DEEE ont acquis des équipements pour la récupération des fluides réfrigérants ; et deux voyages d'étude ont été organisés : l'un en Colombie pour 12 représentants (dont cinq femmes) afin de renforcer les capacités techniques tout au long du cycle de vie des fluides réfrigérants, et un autre au Chili pour deux représentants, centrés sur la gestion des fluides réfrigérants en fin de vie. Une étude théorique achevée en novembre 2024 a analysé les défis et les opportunités liés à la gestion des mousses isolantes provenant des équipements d'échange thermique et a proposé des options politiques et technologiques pour les travaux futurs ; un projet pilote mené dans une entreprise agréée de traitement des DEEE a permis de démanteler 100 réfrigérateurs en fin de vie, récupérant 24,2 kg de HFC-134a, 1,11 kg de R-12, 9,5 kg d'huile de compresseur et 887 kg de mousse de polyuréthane (16,7 % du poids total des équipements). Le projet pilote a également mis en évidence des lacunes en matière de traçabilité, 31 % des appareils ne comportant ni plaque d'identification ni numéro de série, ce qui souligne la nécessité d'une surveillance plus rigoureuse des équipements de réfrigération en fin de vie ;

- e) *Projets pilotes de conversion à des réfrigérants de substitution et assistance technique aux grands utilisateurs finaux* : un projet pilote mené au Banco de Alimentos de Quito a permis d'optimiser deux chambres froides qui utilisaient auparavant du HCFC-22 et du R-507, grâce à un redimensionnement des systèmes, à une conversion vers le R-438A et à une conversion au propane (HC-290), ainsi qu'à un suivi des performances, à des évaluations de sécurité et à des actualisations électriques ; cette intervention a permis de réaliser des économies d'énergie de 35 à 42 % et d'éviter le rejet de 4 kg (6,5 tonnes éq-CO₂) de HCFC-22 ; les résultats ont été partagés avec le Global Food Banking Network, suscitant l'intérêt des organisations membres qui demandaient une approbation pour reproduire des conversions similaires. Un deuxième projet pilote chez La Fabril S.A. a permis de convertir un appareil de refroidissement d'eau industriel de 30 TR du HCFC-22 au propane, comprenant des évaluations des risques pour la sécurité, le remplacement de composants adaptés aux réfrigérants inflammables et une formation technique ; le système converti a permis de réaliser environ 20 % d'économies d'électricité et jusqu'à 30 % d'amélioration des performances, et d'éviter 25 kg (45 tonnes équivalent CO₂-eq) d'émissions de HCFC-22 ; l'entreprise évalue actuellement le remplacement à plus grande échelle des équipements fonctionnant aux HCFC par des systèmes au propane. Les deux projets pilotes ont intégré des évaluations de sécurité exhaustives menées avec les équipes institutionnelles de santé au travail, ont garanti le respect des normes de sécurité et ont inclus un renforcement de la capacité du personnel technique. Les performances du système continuent d'être surveillées afin d'évaluer la stabilité, l'efficacité et la sécurité ; les projets pilotes démontrent un fort potentiel de reproduction dans leurs secteurs respectifs. Des interventions techniques supplémentaires sur le marché de gros de Quito ont amélioré les performances et l'efficacité énergétique des équipements de réfrigération dans les petites installations commerciales de conservation des aliments ; les activités comprenaient l'entretien et l'optimisation de trois systèmes dans les sections viande et produits laitiers par le remplacement des joints et des charnières de porte, l'amélioration du drainage des évaporateurs, le colmatage des fuites d'air, l'installation de régulateurs de température, l'entretien des unités de condensation et l'actualisation des connexions électriques, afin d'améliorer la fiabilité et les performances du stockage des denrées périssables ; et

- f) *Activités de sensibilisation du public* : Le programme de certification des compétences professionnelles a été diffusé lors de tous les ateliers organisés à l'intention des techniciens et des formateurs en matière de climatisation et de réfrigération (RAC) au titre de la deuxième tranche. Les obligations nationales du pays dans le cadre du Protocole de Montréal ont été confirmées lors des trois réunions annuelles de communication sur les quotas d'importation. Les informations relatives aux activités de l'étape II du HPMP ont été diffusées via les réseaux sociaux et les communiqués de presse du ministère de la Production, du Commerce extérieur et des Investissements de l'Équateur (MPCEI). Des visites régulières auprès des détaillants de réfrigérants, des ateliers de maintenance, des installations douanières et des utilisateurs finaux ont été effectuées, et plusieurs ateliers de sensibilisation ont été organisés sur site et en ligne afin de promouvoir les engagements d'élimination des HCFC et les réfrigérants de remplacement.

Mise en œuvre et suivi du projet

9. Grâce à l'accord de coopération interinstitutionnelle conclu entre le MPCEI et le Vice-ministère de la Production et des Industries, par l'intermédiaire de la Direction de la reconversion environnementale et technologique, l'ONUDI a établi des liens techniques et financiers entre les principaux secteurs concernés. L'UNO et l'ONUDI ont assuré le suivi des activités, rendu compte des progrès accomplis et collaboré avec les parties prenantes pour l'élimination progressive des HCFC. Sur les 26 000 \$US approuvés pour la gestion et la surveillance du projet au titre de la deuxième tranche, 22 905 \$US ont été décaissés pour le personnel du projet et les consultants (10 000 \$US) ainsi que pour les déplacements nationaux, les réunions et les ateliers (12 905 \$US).

Activités visant à maintenir l'efficacité énergétique

10. Les activités supplémentaires suivantes visant à maintenir l'efficacité énergétique ont été mises en œuvre depuis 2023 :

- a) *Renforcement des capacités des importateurs et des agents des douanes* : un projet de guide a été élaboré à l'intention des importateurs et des agents des douanes sur les procédures d'évaluation de la conformité, l'étiquetage d'efficacité énergétique et les normes minimales de performance énergétique pour les équipements de réfrigération et de climatisation, l'utilisation efficace des outils d'analyse des risques et des exemples pratiques pour prévenir la contrefaçon, le piratage et le faux marquage d'origine ; deux événements de sensibilisation ont été organisés à l'intention des dirigeants du secteur et des principales parties prenantes afin de discuter des possibilités d'amélioration de l'efficacité énergétique des systèmes de climatisation et de favoriser le dialogue avec le secteur privé ; et une formation a été dispensée à six professionnels de l'Instituto de Investigación Geológico y Energético, une institution chargée de réaliser des audits énergétiques dans le secteur de la réfrigération et de la climatisation ;
- b) *Renforcement de la capacité et formation complémentaire en matière d'efficacité énergétique dans le secteur de l'entretien des équipements de réfrigération* : l'ONUDI a achevé en 2025 l'approvisionnement en huit kits pédagogiques³ destinés aux instituts de formation professionnelle et aux écoles primaires, afin de soutenir la formation des techniciens en réfrigération et climatisation à l'évaluation des performances et de l'efficacité énergétique des systèmes de réfrigération, de climatisation et de ventilation ; ces kits devraient arriver en Équateur d'ici la mi-2026. Une visite technique aux îles Galápagos a permis d'évaluer les systèmes de réfrigération et électriques des installations de

³ Y compris un analyseur de qualité de l'énergie en trois phases, des pinces ampèremétriques, des thermomètres, un anémomètre, des instruments de mesure de la pression des pipelines et des caméras thermiques.

transformation du poisson afin d'identifier les problèmes liés à l'efficacité énergétique et d'élaborer des recommandations techniques visant à corriger le facteur de puissance et à réduire les pénalités énergétiques ; un système d'enregistrement des données a été mis au point pour faciliter la surveillance continue, l'analyse des performances et la maintenance prédictive des équipements de réfrigération et de climatisation. Une formation technique sur l'efficacité énergétique des systèmes de réfrigération a été organisée à Cuenca pour 18 participants (dont trois femmes) ; une assistance technique a été fournie à la banque alimentaire Diakonía en réalisant une évaluation et en améliorant la performance énergétique des chambres froides et des systèmes de climatisation, en dispensant une formation sur l'efficacité énergétique et la réduction de l'empreinte carbone à 10 membres du personnel (dont cinq femmes) et en fournissant des recommandations de suivi et des conseils sur l'intégration économe en énergie des équipements de refroidissement nouvellement installés ; une formation sur l'efficacité énergétique dans les bâtiments, mettant l'accent sur les systèmes de climatisation, la ventilation naturelle et l'architecture durable, a été organisée à Quito pour 150 participants (dont 30 femmes) ; et

- c) *Activités de sensibilisation et de vulgarisation visant à promouvoir l'efficacité énergétique* : du matériel de sensibilisation sur l'efficacité énergétique dans le secteur de la réfrigération et de la climatisation a également été diffusé par le biais d'infographies, de publications numériques et de contenus dédiés sur le site web institutionnel, contribuant ainsi à élargir la portée et à sensibiliser le public à l'importance des technologies CVC écoénergétiques ; Le personnel de l'UNO a participé à un événement sectoriel au Brésil consacré au renforcement des capacités de conception et de mise en œuvre des politiques liées à l'efficacité énergétique dans les économies émergentes ; 120 participants ont assisté à quatre sessions de formation d'auditeurs internes sur la norme ISO 50001 relative aux systèmes de gestion de l'énergie ; et du matériel de sensibilisation à l'efficacité énergétique dans le secteur RAC a été diffusé sous forme d'infographies, de publications numériques et de sites web.

Niveau de décaissement des fonds

11. En mai 2026, sur les 820 000 \$US sollicités à ce jour, 669 092 \$US (82 %) avaient été décaissés, comme le montre le tableau 2. Le solde de 150 908 \$US sera décaissé lors de la troisième tranche.

Tableau 2. Rapport financier sur la phase II du PGEH pour l'Équateur (\$ US)

Tranche de financement	Fonds approuvés	Fonds décaissés	Taux de décaissement (%)	Solde du fonds
Première	292 750	292 750	100	0
Deuxième	527 250	376 342	71	150 908
Total	820 000	669 092	82	150 908

Plan de mise en œuvre de la troisième tranche de la phase II du plan de gestion de l'élimination des HCFC

12. Les activités suivantes seront mises en œuvre par l'ONUDI entre juillet 2026 et décembre 2029 :

- a) *Assistance technique pour le renforcement du contrôle du trafic des SAO et des lignes directrices relatives aux réfrigérants de substitution* (20 500 \$US, plus le financement de la tranche précédente) : organiser au moins un stage de formation à l'intention des bureaux des douanes et des parties prenantes, élaborer au moins un cours en ligne destiné aux douanes et soutenir l'élaboration de profils de risque afin de prévenir le commerce illicite de substances réglementées (12 000 \$US) ; Adopter et mettre en œuvre des normes/lignes directrices de sécurité pour les réfrigérants de substitution, et concevoir et élaborer des lignes directrices pour la conversion des systèmes de climatisation et de réfrigération, y compris des manuels imprimés (8 500 \$US) ;

- b) *Renforcement des programmes de formation aux bonnes pratiques de maintenance des systèmes de climatisation et de réfrigération* (35 000 \$US, plus le financement de la tranche précédente) : Mettre à jour le programme de formation destiné aux techniciens en équipements de réfrigération et de climatisation, mettre en œuvre le cours de formation en ligne dans au moins trois établissements et organiser trois sessions de formation pour les techniciens (15 000 \$US) ; et organiser trois sessions de formation sur l'utilisation en toute sécurité des hydrocarbures et d'autres alternatives à l'intention de 90 techniciens en équipements de réfrigération et de climatisation (20 000 \$US) ;
- c) *Renforcement du système de certification des techniciens en équipements de réfrigération et de climatisation* (30 000 \$US) : mener au moins deux campagnes de sensibilisation pour promouvoir le système de certification des techniciens ; concevoir et développer un système d'enregistrement et d'autorisation basé sur des cartes d'identité ; et certifier au moins 100 techniciens en réfrigération et climatisation selon des normes de compétence professionnelle approuvées ;
- d) *Renforcement du réseau de récupération et de régénération des réfrigérants* (40 000 \$US) : assurer la surveillance du fonctionnement des centres de récupération et de régénération des réfrigérants existants ; et former 70 techniciens aux bonnes pratiques en matière de récupération et de régénération des réfrigérants ;
- e) *Projets pilotes de conversion et assistance technique pour les grands utilisateurs finaux* (100 000 \$US) : mettre en œuvre au moins trois projets pilotes de conversion vers des réfrigérants à faible PRP ; et organiser quatre réunions d'information ou ateliers de formation dans différents sous-secteurs afin de partager les enseignements tirés, de promouvoir les meilleures pratiques et de sensibiliser le public ;
- f) *Sensibilisation du public pour promouvoir l'élimination progressive des HCFC* (10 000 \$US plus le financement de la tranche précédente) : mener une campagne de sensibilisation à l'intention des utilisateurs finaux pour promouvoir une utilisation des fluides frigorigènes respectueuse de l'environnement et l'adoption de technologies à efficacité énergétique faible en PRP, ainsi qu'une campagne à l'intention des techniciens pour promouvoir les bonnes pratiques d'entretien et la manipulation appropriée des fluides frigorigènes afin de réduire les émissions ;
- g) *Activités visant à maintenir l'efficacité énergétique dans le secteur de l'entretien des équipements de réfrigération* (financement provenant de la tranche précédente) : organiser quatre ateliers de formation à l'intention de 90 importateurs, agents des douanes et responsables commerciaux sur la surveillance, l'étiquetage et l'inspection des produits utilisant des réfrigérants à faible PRP ainsi que sur leur classification en matière d'efficacité énergétique ; organiser quatre ateliers de formation à l'intention de 80 formateurs et techniciens sur les procédures visant à limiter la perte d'efficacité énergétique lors de l'entretien, de la maintenance et de l'installation d'équipements de réfrigération et de climatisation résidentiels et commerciaux ; distribuer 3 000 exemplaires de deux infographies sur la lecture des étiquettes d'efficacité énergétique, les valeurs PAO et PRP des réfrigérants, les coûts associés et les avantages environnementaux ; et
- h) *Suivi du projet* (20 000 \$US plus le financement de la tranche précédente) : assurer le suivi de toutes les activités ; superviser l'achat d'équipements, de matériaux et d'outils ; veiller à ce que les contrats de services respectent les règles et réglementations applicables ; rendre compte de la mise en œuvre du projet et du respect des délais, et résoudre tout problème pouvant survenir.

OBSERVATIONS ET RECOMMANDATION DU SECRÉTARIAT

OBSERVATIONS

Soumission anticipée

13. Conformément à l'accord conclu entre le Gouvernement de l'Équateur et le Comité exécutif, la troisième tranche de la phase II du PGEH devait être examinée lors de la 100^e réunion en 2027. Compte tenu des progrès substantiels réalisés et du niveau de décaissement de la tranche atteint à ce jour, après consultation du secrétariat, l'ONUDI a soumis la présente demande à la 98^e réunion, c'est-à-dire avant la date prévue, afin de l'aligner sur la soumission de la tranche du Plan de mise en œuvre de l'Amendement de Kigali relatif aux HFC (KIP) lors de la même réunion et d'alléger ainsi la charge administrative du Gouvernement et de l'agence d'exécution. Le secrétariat a examiné la demande et recommandé l'approbation de la tranche sur la base du niveau de progrès et de décaissement atteint (71%), notant que le report de l'approbation de cette tranche pourrait perturber la dynamique de mise en œuvre et qu'après l'approbation de tous les projets et activités programmés dans le plan d'activités pour cette année, il y aurait des fonds suffisants pour l'approbation de cette tranche.

Rapport d'étape sur la mise en œuvre de la deuxième tranche de la phase II du plan de gestion de l'élimination des HCFC

Cadre juridique

14. Le Gouvernement de l'Équateur a fixé les quotas d'importation de HCFC pour 2026 à 6,11 tonnes PAO, ce qui est inférieur aux cibles de contrôle du Protocole de Montréal.

Secteur de l'entretien des équipements de réfrigération

15. Le processus de provisionnement pour 80 bouteilles de récupération et 40 machines de récupération a pris du retard en raison des procédures d'appel d'offres ; le matériel devrait arriver en Équateur au cours du dernier trimestre de 2026. Malgré ce retard, des progrès ont été réalisés grâce à la mise en place d'une collaboration avec quatre entreprises de gestion des DEEE (Reciclaelectronics, Recitec, Recygreen et Recynter) et à l'organisation de formations. Afin de maximiser l'efficacité dans l'utilisation des ressources et d'optimiser les budgets disponibles, plusieurs activités ont été intégrées et coordonnées entre Quito et Guayaquil, notamment des sessions de formation centrées sur les pratiques de récupération des réfrigérants provenant d'équipements de climatisation et de réfrigération en fin de vie et de DEEE.

16. L'ONUDI a informé le secrétariat que l'UNO avait conclu un accord de coopération informel avec une entreprise d'incinérateurs en four à ciment, UNACEM, pour la destruction (incinération) respectueuse de l'environnement des réfrigérants récupérés, sans frais. À ce jour, 392,56 kg de réfrigérants ont été gérés par le réseau national de récupération, dont 273,82 kg ont été détruits par co-traitement dans les incinérateurs en four à ciment d'UNACEM, tandis que 118,74 kg ont été valorisés.

17. Le Secrétariat s'est renseigné sur le cours de formation en ligne destiné aux douanes ; l'ONUDI a expliqué que ce cours était encore en cours d'élaboration, l'accord institutionnel avec le SENAE visant à l'intégrer formellement dans le système officiel de formation douanière étant toujours en attente. Le contenu et la structure du cours sont en préparation en coordination avec le SENAE. La mise en œuvre des activités de formation pour les agents des douanes, les commissionnaires agréés et les importateurs a été confrontée à des difficultés opérationnelles découlant des récents processus de restructuration institutionnelle et des mesures d'optimisation de l'État, qui ont réduit la disponibilité du personnel des douanes et des autres parties prenantes concernées. À ce jour, un total cumulé de 330 participants a été formés, par rapport à l'objectif global de 800 participants établi pour cette étape. Afin de maintenir la dynamique et de s'adapter aux difficultés liées aux effectifs, les formations ont été délocalisées de Quito vers les régions.

18. Le Secrétariat s'est également renseigné sur les modifications budgétaires, et l'ONUDI a confirmé qu'aucune modification budgétaire substantielle n'avait été apportée au plan initialement approuvé. Pendant l'exécution du projet, des ajustements mineurs entre certaines activités ont été nécessaires afin de répondre à des besoins opérationnels et de s'adapter aux changements institutionnels survenus en cours d'exécution. Ces réaffectations ont été effectuées conformément à la flexibilité autorisée dans le cadre du projet et, dans tous les cas, sont restées inférieures au seuil de 20 pour cent établi par le Comité exécutif.

Mise en œuvre de la politique d'égalité des sexes

19. Conformément aux décisions 84/92 d) et 90/48 c), l'ONUDI prévoit d'accroître la participation des femmes dans le secteur RAC en créant un environnement favorable, en améliorant les possibilités d'emploi et les conditions de travail des femmes, et en renforçant les capacités techniques des techniciennes par le biais de cours de formation et de la fourniture de trousseaux d'outils. Le projet recueille des données ventilées par sexe et des informations qualitatives afin d'analyser et de suivre les enjeux de genre ; ses résultats, ses tâches et ses activités sont conçus pour répondre aux différents besoins et priorités des femmes et des hommes ; il veille à ce que les femmes et les hommes puissent apporter leur contribution, accéder aux activités du projet et y participer ; il assure un recrutement équilibré du personnel du projet et une représentation équilibrée au sein des conseils de projet et des comités directeurs ; et son volet suivi et évaluation exige des rapports spécifiques sur la participation des femmes et les progrès réalisés pour y répondre. Au cours de la mise en œuvre de la première tranche, un certain nombre d'activités, notamment la formation de techniciens aux bonnes pratiques, la certification des techniciens en matière de compétences professionnelles, le programme « Zéro fuite » et la promotion de substances de remplacement dans le secteur RAC, ont été menées par des consultantes locales et internationales.

Durabilité de l'élimination progressive des HCFC et évaluation des risques

20. Afin d'assurer la durabilité à long terme de l'élimination des HCFC, l'application du système d'autorisation d'importation et de quotas pour les HCFC par l'UNO sera complétée par des améliorations continues, et le système d'autorisation en ligne a été mis à jour pour améliorer la surveillance, la traçabilité et la déclaration des substances réglementées, renforçant ainsi la capacité du pays à gérer la consommation de HCFC à long terme. L'application de l'interdiction des importations de HCFC-141b pur (janvier 2020) et de la restriction des importations de polyols prémélangés avec du HCFC-141b pour les applications de moussage (janvier 2023) garantira l'élimination progressive et durable de cette substance.

21. Des programmes de formation sur les bonnes pratiques d'entretien, la récupération des réfrigérants et la manipulation en toute sécurité des alternatives à faible PRP ont été progressivement institutionnalisés par le biais des instituts nationaux de formation professionnelle et des centres d'enseignement technique. Cette institutionnalisation garantit que les activités de formation pourront se poursuivre au-delà de l'achèvement du PGEH. En outre, le renforcement des systèmes de certification des techniciens et l'extension des réseaux de récupération, de réutilisation et de recyclage (RRR) des réfrigérants contribuent à maintenir les réductions de HCFC obtenues grâce au PGEH. Le Gouvernement de l'Équateur s'engage à poursuivre l'élaboration et l'introduction de nouvelles normes et standards pour la manipulation en toute sécurité des réfrigérants de substitution, ainsi qu'à sensibiliser le public à l'élimination des HCFC afin de faciliter la transition vers des technologies à faible PRP.

Conclusion

22. Le Gouvernement de l'Équateur continue de respecter les objectifs fixés dans le cadre du Protocole de Montréal et énoncés dans son accord avec le Comité exécutif. Un vaste ensemble d'activités a été mis en œuvre pour renforcer les capacités nationales en matière de réglementation des échanges commerciaux concernant les HCFC, adopter des normes techniques dans le domaine de la réfrigération, former 210 agents des douanes et courtiers, certifier 145 techniciens, approvisionner les techniciens en trousseaux d'outils et en matériel, et promouvoir le confinement des réfrigérants et la réduction des fuites auprès des utilisateurs.

finaux. Le taux global de décaissement s'élève à 82 % du financement approuvé. Les activités pour maintenir l'efficacité énergétique dans le secteur de l'entretien de l'équipement de réfrigération progressent également bien. La troisième tranche de la phase II n'était toutefois prévue qu'à la 100^e réunion du Comité exécutif, en 2027 ; Toutefois, compte tenu du niveau de progrès et de décaissement atteint à ce jour, le secrétariat estime que l'approbation de la troisième tranche lors de la présente réunion est de nature à garantir la poursuite de la mise en œuvre des activités d'élimination progressive, d'autant plus qu'elle coïncide avec la soumission de la tranche du KIP et contribue ainsi à éviter la charge administrative pour le gouvernement et l'ONUDI. Le secrétariat recommande l'approbation globale de la tranche, car les fonds disponibles pour l'actuelle période triennale sont suffisants.

RECOMMANDATION

23. Le Secrétariat recommande au Comité exécutif de prendre note du rapport d'étape sur la mise en œuvre de la deuxième tranche de la phase II du plan de gestion de l'élimination des HCFC (PGEH) pour l'Équateur, et recommande également l'approbation globale de la troisième tranche de la phase II du PGEH ainsi que du plan correspondant de mise en œuvre de la tranche pour 2026-2029, au niveau de financement indiqué dans le tableau ci-dessous.

	Titre du projet	Financement du projet (\$US)	Coûts d'appui (\$US)	Agence d'exécution
a)	Plan de gestion de l'élimination des HCFC (phase II, troisième tranche)	255 500	17 885	ONUDI

FICHE D'ÉVALUATION DE PROJET – PROJETS PLURIANNUELS

Équateur

TITRE DU PROJET	AGENCE	RÉUNION D'APPROBATION	MESURE DE RÉGLEMENTATION
Plan de mise en œuvre des HFC de Kigali (phase I)	ONUDI	93 ^e	Élimination de 14,1 % d'ici 2029

DONNÉES RELATIVES À L'ARTICLE 7 (Annexe F)	Année : 2025	1 238,20 tm	2 730 306 tonnes éq-CO ₂
---	---------------------	-------------	-------------------------------------

DONNÉES SECTORIELLES DU PROGRAMME DE PAYS (tonnes éq-CO ₂)								Année :	2025
Substance	Aérosols	Mousse	Lutte contre les incendies	Climatisation (CA) et réfrigération				Solvant	Autre
				Fabrication			Entretien		
				Réfrigération	CA	Autre			
HFC				115 073			2 615 874		
HFC dans les polyols prémélangés importés*		91 536							

*Consommation moyenne de HFC contenus dans les polyols prémélangés importés en 2022–2024 : 96 263 tonnes éq-CO₂

DONNÉES DE CONSOMMATION (tonnes éq-CO ₂)			
Valeur de référence des HFC:	3 179 294	Point de départ des réductions globales durables :	s.o.
CONSOMMATION ÉLIGIBLE AU FINANCEMENT			
Déjà approuvée :	449 126	Restante :	s.o.

PLAN D'ACTIVITÉS ACCEPTÉ		2026	2027	2028	Total
ONUDI	Réduction progressive des HFC (tm)	64,95	0,0	0,0	64,95
	Financement (\$US)	389 923	0	0	389 923

DONNÉES DU PROJET		2022*	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	Total
Limites de consommation fixées par le Protocole de Montréal (tonnes éq-CO ₂)		s.o.	s.o.	3 179 294	3 179 294	3 179 294	3 179 294	3 179 294	2 861 265	s.o.
Consommation maximale autorisée (tonnes éq-CO ₂)		s.o.	s.o.	3 179 294	3 083 915	2 991 398	2 901 656	2 814 606	2 730 168	s.o.
Réduction par rapport à la valeur de référence (%)		s.o.	s.o.	0,0	3,0	5,9	8,7	11,5	14,1	s.o.
Montants approuvés en principe pour l'ONUDI (\$US)	Coûts du projet	267 885	292 600	0	0	364 414	0	0	72 930	997 829
	Coûts d'appui	18 752	20 482	0	0	25 509	0	0	5 105	69 848
Financement approuvé par le Comité exécutif (\$US)	Coûts du projet	267 885	292 600	0	0		0	0	0	560 485
	Coûts d'appui	18 752	20 482	0	0		0	0	0	39 234
Fonds demandés pour approbation à cette réunion (\$US)	Coûts du projet					**789 364				**789 364
	Coûts d'appui					**55 255				**55 255

* Financement de la conversion d'une chaîne de fabrication de réfrigérateurs commerciaux et domestiques au sein de l'entreprise Induglob (décision 91/59)

** Tranche recommandée pour approbation lors de la présente réunion, comprenant 424 950 \$US, plus des coûts d'appui de l'agence s'élevant à 29 746 \$US, pour le projet visant à réaliser l'élimination progressive des HFC contenus dans les polyols prémélangés importés dans le secteur de la mousse de polyuréthane.

Recommandation du secrétariat	Examen individuel
-------------------------------	-------------------

DESCRIPTION DU PROJET

24. Au nom du Gouvernement de l'Équateur, l'ONUDI, en tant qu'agence d'exécution désignée, a soumis des demandes de financement pour la deuxième tranche de la phase I du Plan de mise en œuvre de l'Amendement de Kigali relatif aux HFC (KIP), d'un montant de 364 414 \$US, auxquels s'ajoutent des coûts d'appui de l'agence de 25 509 \$US, ainsi que pour un plan sectoriel relatif à la mousse PU visant l'élimination complète des HFC contenus dans les polyols prémélangés importés dans le secteur de la mousse de polyuréthane (PU), conformément à la décision 96/52, d'un montant de 959 812 \$US, auxquels s'ajoutent des coûts d'appui de l'agence de 67 187 \$US, comme initialement soumis.⁴ La soumission comprend un rapport périodique sur la mise en œuvre de la première tranche du KIP, un rapport de vérification de la consommation de HFC pour 2024 et 2025, ainsi que le plan de mise en œuvre de la tranche pour la période 2026-2028.

Rapport sur la consommation de HFC

25. Le Gouvernement de l'Équateur a déclaré une consommation de 2 730 306 tonnes équivalentes à CO₂ (tonnes éq-CO₂) de HFC en 2025, soit 14,1 % de moins que la valeur de référence des HFC pour la conformité. La consommation de HFC pour la période 2021-2025 est indiquée au tableau 1.

Tableau 1. Consommation de HFC et valeur de référence des HFC en Équateur pour la période 2021-2025 (données visées à l'article 7)

HFC	PRP	2021	2022	2023	2024	2025
Tonnes métriques (tm)						
HFC-23	14 800	0,0	1,72	0,0	0,0	0,01
HFC-32	675	0,0	0,0	1,41	14,88	1,58
HFC-125	3 500	2,11	0,97	2,29	0,07	0,09
HFC-134a	1 430	427,17	707,22	627,32	470,67	611,76
HFC-152a	124	1,78	3,67	1,75	0,00	4,25
HFC-227ea	3 220	0,01	0,16	0,02	0,04	0,0
R-404A	3 921,6	82,11	260,75	118,25	91,06	81,86
R-407C	1 773,85	17,70	17,95	29,84	14,30	22,78
R-410A	2 087,5	159,10	282,71	346,81	193,09	257,18
R-417A	2 346	27,23	11,75	39,15	36,69	38,02
R-422D	2 728,95	5,44	6,91	2,15	4,85	6,39
R-507A	3 985	137,16	301,20	229,72	109,77	212,34
Autre*		0,75	2,66	0,56	2,46	1,84
Total (tm)		860,56	1,597,67	1,399,28	937,88	1,238,10
Dans les polyols prémélangés importés**		0,0	104,68	109,06	80,37	88,87
Tonnes éq-CO₂						
HFC-23	14 800	0	25 441	0	0	118
HFC-32	675	0	0	948	10 042	1 063
HFC-125	3 500	7 389	3 390	8 015	242	329
HFC-134a	1 430	610 854	1 011 330	897 066	673 059	874 812
HFC-152a	124	221	455	217	0	526
HFC-227ea	3 220	47	506	74	121	0
R-404A	3 921,6	322 003	1 022 562	463 745	357 099	321 035
R-407C	1 773,85	31 402	31 840	52 932	25 374	40 405

⁴ Conformément aux lettres adressées le 12 et le 28 mars 2026 par le Ministère de la production, du commerce extérieur et des investissements de l'Équateur à l'ONUDI.

HFC	PRP	2021	2022	2023	2024	2025
R-410A	2 087,5	332 127	590 157	723 972	403 065	536 861
R-417A	2 346	63 889	27 571	91 841	86 075	89 200
R-422D	2 728,95	14 848	18 849	5 859	13 239	17 424
R-507A	3 985	546 588	1 200 272	915 426	437 444	846 187
Autre*		1 760	5 581	991	4 583	2 346
Total (tonnes éq-CO₂)		1,931,128	3,937,954	3 161 086	2,010,343	2 730 306
Dans les polyols prémélangés importés**		0	100 893	105 114	82 781	91 536
Calcul de la valeur de référence des HFC (tonnes éq-CO₂)						
Consommation moyenne de HFC en 2020-2022					2 693 743	
Valeur de référence des HCFC (65 %)					485 551	
Valeur de référence des HFC					3 179 294	
Consommation moyenne de HFC dans les polyols pré-mélangés importés en 2022–2024					96 263	

* Y compris le HFC-245fa, le R-407A, le R-407F, le R-422A, le R-437A, le R-438A, le R-449A, le R-452A, le R-454B et le R-508B. Le système de déclaration du secrétariat de l'ozone ne permet pas de distinguer le R-507A du R-507C ; par conséquent, les deux ont été déclarés comme une seule substance (R-507A).

** Y compris le HFC-245fa, le HFC-365mfc et le HFC-227ea

26. En raison de la conséquence de la pandémie de COVID-19, la consommation nationale de HFC avait temporairement chuté à 860,5 tonnes métriques (tm) en 2021, avant de remonter à 1 597,7 tm en 2022 et de dépasser ses niveaux d'avant la pandémie lors de la phase de récupération du marché. La plus forte croissance de la consommation, par rapport aux années de pandémie et d'avant-pandémie, a été enregistrée pour le R-507A et le R-404A. En raison du fort potentiel de réchauffement de ces substances (PRP), cette augmentation a eu une conséquence majeure sur la consommation du pays en 2022, mesurée en tonnes éq-CO₂. On observe une tendance globale à la baisse après la récupération post-pandémique, et les fluctuations reflètent des ajustements à court terme de l'offre et de la demande plutôt que des changements structurels du marché.

Consommation dans le secteur de la mousse de polyuréthane

27. Une enquête exhaustive à l'échelle du secteur menée lors de la préparation du plan sectoriel pour la mousse de polyuréthane a identifié une consommation annuelle moyenne de 98,04 tm (96 263 tonnes éq-CO₂) de HFC contenus dans les polyols prémélangés importés pour la période 2022-2024. Tous les systèmes de polyol utilisés en Équateur sont importés de Colombie ou de Chine ; il n'existe aucune capacité de formulation nationale. L'enquête a révélé que les HFC contenus dans les polyols prémélangés importés n'avaient pas été entièrement désagrégés dans les rapports précédents au titre de l'article 7 du Protocole de Montréal ni systématiquement pris en compte dans les données du programme de pays (PN) de manière distincte des autres types de consommation de HFC. La consommation de HFC contenus dans les polyols prémélangés importés en Équateur pour la période 2022-2025 est présentée dans le tableau 1.

Rapport d'étape sur la mise en œuvre du programme de pays

28. Les données sur la consommation de HFC fournies par le Gouvernement de l'Équateur dans son rapport de mise en œuvre du plan de conformité pour 2025 sont en grande partie systématiques par rapport aux données communiquées au titre de l'article 7 du Protocole de Montréal. Les légères incohérences s'expliquent par des différences d'arrondi des décimales ; les caractéristiques de la plateforme du secrétariat de l'ozone, notamment les limites dans la distinction entre certaines substances (par exemple, le R-507A et le R-507C) ; les restrictions dans la déclaration d'applications spécifiques, telles que le HFC-227ea dans les polyols pré-mélangés importés ; et la déduction automatique des volumes détruits. Certaines incohérences étaient également dues à des erreurs de saisie des données. Dans le cas du R-407C et du R-410A, les

différences étaient liées à des enregistrements de classification douanière imprécis identifiés au cours du processus de vérification.

29. L'ensemble de données du CP inclut le HFC-152a (445,37 tonnes éq-CO₂), qui a été déclaré comme étant utilisé comme intermédiaire de synthèse ou agent de transformation pour la fabrication du verre et a donc été exclu du calcul de la consommation réglementée au titre de l'article 7 du Protocole de Montréal et des totaux de vérification. Le HFC-245fa contenu dans les polyols prémélangés importés a été déclaré séparément et n'a pas été considéré comme une consommation réglementée au titre du Protocole de Montréal.

Rapport de vérification

30. Le rapport de vérification a confirmé que le Gouvernement avait mis en œuvre un système de permis et de quotas pour les importations et les exportations de HFC et que la consommation totale de HFC déclarée au titre de l'article 7 du Protocole de Montréal pour 2024 et 2025 était exacte (comme indiqué au tableau 1 ci-dessus). La vérification a conclu que l'Équateur respectait les objectifs de consommation de HFC pour 2024 et 2025. Le rapport comprenait plusieurs recommandations, examinées au paragraphe 51.

Rapport périodique sur la mise en œuvre de la première tranche de la phase I du plan de mise en œuvre de l'Amendement de Kigali relatif aux HFC

Projet de conversion chez Induglob

31. Lors de sa 91^e réunion, le Comité exécutif a approuvé le projet de conversion d'une ligne de fabrication de réfrigérateurs commerciaux et domestiques de l'entreprise Induglob (anciennement Indurama), visant à remplacer l'utilisation du HFC-134a par celle du propane (R-290) et de l'isobutane (R-600a). Le projet, intégré à la phase I du plan d'action national pour l'Équateur conformément à la décision 93/61 b) i), a été achevé le 25 mars 2025 et son rapport final a été soumis au secrétariat le 28 avril 2025, confirmant l'élimination complète des HFC des processus de production de l'entreprise au profit du R-600a et du R-290, ainsi que l'élimination progressive de 10,42 tm (14 901 tonnes éq-CO₂) de HFC-134a qui en a résulté. Le projet a prouvé que des reconversions de cette nature étaient non seulement réalisables, mais également rentables et reproductibles à grande échelle. Il a également démontré qu'elles pouvaient être transposées dans d'autres pays et régions, en particulier chez les petits et moyens fabricants opérant dans des conditions techniques et de marché similaires.

Cadre juridique

32. Le système national d'autorisation en ligne a fait l'objet d'une actualisation en 2024, étendant ses fonctionnalités au contrôle des HFC, des polyols prémélangés et des alternatives à faible PRP grâce à un nouveau module d'enregistrement et de surveillance des équipements de climatisation (AC) liés aux cibles de responsabilité élargie des producteurs actuellement à l'essai. La livraison prévue de deux identifiants de réfrigérants pour les bureaux des douanes a pris du retard en raison de leur disponibilité limitée à l'échelle mondiale, et la livraison d'un étalon de référence pour les réfrigérants destiné au laboratoire des douanes est en cours. Des réunions ont été organisées avec 20 représentants des douanes et du secteur privé (dont cinq femmes) pour discuter de la prévention du commerce illicite des HFC et renforcer la sensibilisation aux mécanismes de contrôle des importations ; une étude sur la gestion des risques et la codification tarifaire est en cours ; et plusieurs activités de sensibilisation et de communication sur les mesures de contrôle des HFC ont été élaborées et mises en œuvre à l'intention des institutions gouvernementales concernées et des parties prenantes, notamment l'élaboration de supports d'information et de présentations techniques ainsi que l'organisation de réunions de coordination.

Secteur de l'entretien des équipements de réfrigération

33. Les activités suivantes ont été réalisées dans le cadre de la première tranche :

- a) *Formation, certification et renforcement des capacités des techniciens* : Des accords de collaboration visant le renforcement et l'actualisation des programmes de formation et de certification des techniciens ont été préparés pour deux universités techniques, et un cadre de coopération a été élaboré avec le ministère de l'Éducation, des Sports et de la Culture afin de soutenir la formation technique en matière de réfrigération et de climatisation (RAC) dans les établissements d'enseignement publics ; un manuel de formation sur les bonnes pratiques de maintenance en RAC a été finalisé ; un manuel destiné aux techniciens de maintenance en climatisation mobile (MAC) a été préparé et est actuellement en cours d'examen ; la formation prévue de 30 instructeurs et 60 techniciens sur l'utilisation sûre des réfrigérants inflammables dans les secteurs du RAC et de la MAC est programmée pour le premier semestre 2026 ; une formation de formateurs supplémentaire sur l'utilisation sûre et l'application des réfrigérants de remplacement a été organisée à l'intention de 23 instructeurs issus d'universités, d'instituts techniques et de centres de formation ; deux séminaires techniques sur la manipulation sûre des réfrigérants inflammables ont réuni 154 techniciens de maintenance et parties prenantes du secteur ; des outils et des équipements pour la formation à la manipulation sûre des réfrigérants inflammables dans les secteurs du RAC et de la MAC ont été acquis pour trois universités techniques, la livraison étant prévue d'ici la fin de 2026 ; un voyage d'étude dans un centre de formation en RAC à Bogotá (Colombie) a été organisé à l'intention de 11 formateurs et membres du personnel de la Dépendance nationale de l'ozone (DNO), axé sur l'installation et la maintenance des systèmes de climatisation, la maintenance des équipements de réfrigération domestique et commerciale, les pratiques de récupération et de recyclage des réfrigérants, les considérations liées à l'efficacité énergétique, ainsi que les principes fondamentaux des systèmes de réfrigération au dioxyde de carbone (CO₂) transcritique.
- b) *Programme de récupération et de régénération des réfrigérants* : deux unités mobiles de régénération des réfrigérants, dont l'acquisition était initialement prévue pour un grand utilisateur final, ont finalement été déployées dans une université technique afin de soutenir les activités de formation ; en février 2026, 689 kg de HFC-134a et 113,3 kg de R-410A avaient été régénérés à l'aide de cet équipement ; et
- c) *Sensibilisation du public* : des supports de communication portant sur la récupération des réfrigérants, les bonnes pratiques en matière de réfrigération et l'efficacité énergétique ont été élaborés pour accompagner les ateliers, les séminaires techniques, les activités de formation et les initiatives de sensibilisation organisés par l'UNO, et des vidéos de sensibilisation ont été produites et diffusées via les canaux de communication officiels de l'UNO afin de sensibiliser les techniciens, les acteurs du secteur et le grand public.

Projet pilote visant à améliorer l'efficacité énergétique (décision 91/65)

34. Lors de sa 93^e réunion, le Comité exécutif a approuvé un projet pilote d'un montant de 190 000 \$US en faveur de l'Équateur (auxquels s'ajoutent 17 100 \$US au titre des coûts d'appui de l'ONUDI) visant à améliorer l'efficacité énergétique des technologies de remplacement dans le cadre de la réduction progressive des HFC, en prenant note de l'engagement du gouvernement à respecter les conditions énoncées dans la décision 91/65 b) iv) b.– d., d'achever la mise en œuvre du projet d'ici le 31 décembre 2026 et de soumettre un rapport final dans les six mois suivant son achèvement (décision 93/80). Les premiers résultats montrent des progrès dans l'intégration de l'efficacité énergétique dans le secteur RAC. Un voyage d'étude au Mexique en mai 2025 a permis aux autorités nationales de se familiariser avec la mise en œuvre des normes minimales de performance énergétique (NMPE), les méthodes d'essai et les approches de

transformation du marché, grâce à des échanges avec des institutions, des fabricants et des laboratoires. Une étude de faisabilité concernant un laboratoire national d'essais pour le secteur de la réfrigération, de la climatisation et de la climatisation mobile a conclu qu'il était prématuré d'en créer un immédiatement, mais a fourni une base pour la planification future. Le renforcement de la capacité progresse, avec l'approvisionnement en modules de formation et en simulateurs de réfrigération pour 2026 afin de soutenir la mise à jour des programmes d'études et l'accompagnement des techniciens. Des supports de communication sur les NMPE et l'étiquetage énergétique ont été élaborés ; les activités restantes sont en cours, notamment le renforcement des NMPE pour les unités de condensation et la formation ciblée des utilisateurs et des techniciens de l'agro-industrie. Dans l'ensemble, le projet a amélioré la coordination institutionnelle, les capacités techniques et la sensibilisation du marché, tout en jetant les bases d'améliorations réglementaires et d'investissements futurs dans les technologies de climatisation et de réfrigération à haute efficacité énergétique.

Mise en œuvre et suivi du projet

35. Dans le cadre du volet gestion du projet, trois consultants ont été recrutés pour aider l'UNO dans la coordination des activités, le suivi technique et l'intégration des considérations de genre dans la mise en œuvre du projet ; trois rapports annuels sur le projet ont été publiés ; et dix réunions de coordination ont été organisées avec les parties prenantes. Les 26 100 \$US approuvés pour les activités de suivi du projet au titre de la première tranche ont été entièrement décaissés pour le personnel du projet et les consultants (25 012 \$US) et les réunions de coordination (1 088 \$US).

Niveau de décaissement des fonds

36. En avril 2026, sur les 560 485 \$US sollicités à ce jour (267 885 \$US pour la conversion chez Induglob et 292 600 \$US pour la première tranche du KIP), 543 813 \$US (97 %) avaient été décaissés (265 687 \$US (99 %) pour Induglob et 278 126 \$US (95 %) pour la première tranche). L'ONUDI a restitué au Fonds multilatéral, en décembre 2025, le solde inutilisé de 213 \$US provenant du projet de conversion d'Induglob achevé, et le solde de 14 474 \$US pour la première tranche sera décaissé en 2026. Les détails du décaissement sont présentés dans le tableau 2.

Tableau 2. Décaissement des fonds pour la phase I du KIP en Équateur (l'ONUDI)

Projet	Fonds approuvés (\$US)	Fonds décaissés		Solde (\$US)
		\$US	%	
Projet de conversion chez Induglob	267 885	265 687	99	*2 198
KIP phase I, première tranche	292 600	278 126	95	14 474
Total	560 485	543 813	97	16,672

* Y compris 213 \$US restitués et 1 970 \$US engagés en attendant la clôture financière du projet.

Plan de mise en œuvre de la deuxième tranche de la phase I du plan de mise en œuvre de l'Amendement de Kigali relatif aux HFC

37. Les activités suivantes seront mises en œuvre par l'ONUDI entre juillet 2026 et décembre 2028 :

- a) *Politiques et réglementations visant à réduire l'offre et la demande de HFC* : soutien à l'automatisation et au renforcement opérationnel du système de quotas et d'autorisation pour les HFC ; organisation d'ateliers de renforcement de la capacité à l'intention des agents des bureaux des douanes et des agents de contrôle, et provisionnement en identificateurs de réfrigérants et en équipements de laboratoire pour renforcer les capacités de mise en application ; et activités de sensibilisation ciblant les institutions publiques et les principales parties prenantes afin de promouvoir le respect des mesures de contrôle des HFC (34 000 \$US plus le financement de la tranche précédente) ;

- b) *Formation de techniciens en réfrigération et climatisation* : formation d'au moins 600 techniciens en réfrigération et climatisation à la manipulation et à l'utilisation en toute sécurité des frigorigènes inflammables (64 000 \$US) et fourniture de 44 trousseaux d'outils d'entretien⁵ aux techniciens d'atelier ayant suivi avec succès le programme de formation (127 214 \$US) (total de 191 214 \$US) ;
- c) *Programme de récupération et de régénération des réfrigérants* : poursuite du développement du système de gestion du cycle de vie des réfrigérants par la mise en place d'un Centre de régénération actualisé⁶ et le déploiement d'une unité mobile de régénération afin de fournir des services de récupération et de régénération aux grands utilisateurs finaux (100 000 \$US) ;
- d) *Sensibilisation du public* : diffusion d'informations sur l'Amendement de Kigali et les bonnes pratiques en matière de réfrigération par la conception et l'élaboration de matériel de sensibilisation et de produits multimédias tels que des infographies, des vidéos et des supports de sensibilisation traitant de la gestion des réfrigérants, de l'efficacité énergétique et de la manipulation en toute sécurité des réfrigérants de substitution (6 000 \$US) ;
- e) *Projet visant à réaliser l'élimination progressive des HFC contenus dans les polyols pré-mélangés importés dans le secteur de la mousse de polyuréthane* : le projet est décrit en détail aux paragraphes 38 à 50 du présent document ; et
- f) *Suivi du projet* : recrutement d'un consultant national chargé d'animer la coordination entre l'UNO, les parties prenantes nationales et l'ONUDI (16 500 \$US) ; recrutement d'un expert technique pour orienter la mise en œuvre du projet (11 000 \$US) ; recrutement d'un spécialiste pour soutenir l'autonomisation des femmes dans le cadre des activités du projet (4 400 \$US) ; et organisation de réunions de coordination pour les parties prenantes du projet (1 300 \$US) (total de 33 200 \$US).

Projet visant à réaliser l'élimination progressive des HFC contenus dans les polyols prémélangés importés dans le secteur de la mousse de polyuréthane

Contexte

38. L'importation de polyols prémélangés avec du HCFC-141b destinés à des applications de mousse est restreinte depuis le 6 janvier 2023. Dans le cadre du Plan de gestion de l'élimination des HCFC (PGEH) de l'Équateur, le point de départ pour les réductions cumulées de la consommation de HCFC-141b pur était de 0,86 tonnes PAO, et de 20,67 tonnes PAO pour le HCFC-141b contenu dans les polyols pré-mélangés importés. La phase I du PGEH comprenait deux projets d'investissement dans le secteur de la mousse :

- a) Un projet de conversion chez Induglob visant à remplacer 14,96 tonnes PAO de HCFC-141b contenues dans des polyols prémélangés importés par du cyclopentane dans la fabrication de panneaux en mousse de polyuréthane chez le plus grand fabricant national de réfrigérateurs de l'Équateur, sollicité lors de la 65^e pour un montant de 1 331 440 \$US, plus

⁵ Y compris, entre autres, des lots de mise sous vide et de chargement pour les HC, du matériel portable de purge à l'azote, des lots de soudage, des sprays détecteurs de fuites, des souffleurs d'air portables et des détecteurs de fuites pour les techniciens en équipements de réfrigération et de climatisation ; ainsi que des unités de récupération et de recyclage pour le HFC-134a et les consommables associés (huile, tuyaux, vannes, filtres, bouteilles) pour les techniciens en climatisation mobile.

⁶ Équipé, entre autres, d'une unité de récupération de réfrigérant avec les consommables associés et des bouteilles de différentes capacités, d'un système de séchage pour les bouteilles de réfrigération, de pompes à vide, d'unités de récupération, de citernes de stockage de 1 000 lb, de détecteurs de fuites électroniques, de kits de détection de pollution et d'identificateurs de réfrigérants avancés.

les coûts d'appui de l'agence, et mené à bien (voir le paragraphe 31 ci-dessus) ; et

- b) Un projet-cadre visant à l'élimination de la consommation restante de 5,71 tonnes PAO de HCFC-141b contenues dans des polyols prémélangés importés pour la fabrication de mousse de polyuréthane par d'autres entreprises et à la remplacer par du HFO-1233zd(E), du cyclopentane ou de l'eau, approuvé lors de la 81^e pour un montant de 431 719 \$US, plus les coûts d'appui aux agences. Une entreprise nationale de réfrigération (Ecasa) a achevé la conversion de l'isolation en mousse des panneaux vers des systèmes à hydrocarbures (HC) prémélangés. Les entreprises de mousse restantes ont achevé leurs essais des technologies à base de HFO, de CO₂, de HC pré-mélangés et de technologies à base d'eau avec des résultats positifs ; toutefois, elles n'ont pas pu mener à bien les conversions car aucune alternative pour le secteur de la projection n'était disponible à ce moment-là sur le marché équatorien, à l'exception de celles à base de HFC-227ea et de HFC-365mfc. Le projet a ensuite été annulé et un montant de 114 550 \$US a été restitué au Fonds lors de la 91^e réunion. Au moment de la soumission de la deuxième tranche de la phase II lors de la 93^e réunion (en 2023), l'ONUDI prévoyait de reprendre les travaux dans le secteur de l'application de mousse pulvérisée dans le cadre de la phase II du KIP.⁷

Objectif du projet

39. Le présent projet propose une conversion globale, à l'échelle du secteur, vers des systèmes de polyol basés sur un mélange de HFO pour toutes les applications, y compris les panneaux discontinus, la mousse pulvérisée et les produits isolants. Le choix de la technologie HFO repose sur sa maturité commerciale, son faible PRP, sa compatibilité avec les équipements existants et son adéquation aux marchés dominés par des petites et moyennes entreprises (PME) disposant d'une infrastructure de sécurité limitée. La conversion, qui sera mise en œuvre sur une période de quatre ans, comprend le développement de formules, des essais de validation groupés, la conversion complète des entreprises et l'adoption de mesures réglementaires interdisant l'importation et/ou l'utilisation de polyols contenant des HFC à l'issue du projet. L'élimination de 62,55 tonnes de HFC se traduira par une réduction annuelle durable d'environ 61 650 tonnes eq-CO₂.

40. Sur les 24 fabricants de mousse de PU identifiés, tous sauf un sont des PME créées avant le 1^{er} janvier 2020. Le seuil de coût-efficacité applicable au secteur de la mousse de PU est de 9,00 \$US/kg, avec des dispositions de flexibilité pour les PME. Conformément au précédent établi lors de la 81^e réunion dans le cadre du PGEH, cette proposition applique un niveau de coût-efficacité de 9,79 \$US/kg. Appliqué à la consommation éligible de 98,04 tonnes métriques, le montant total de la demande de financement s'élève à 959 812 \$US, auxquels s'ajoutent les coûts d'appui de l'agence. Conformément à la décision 96/52, cette quantité sera traitée séparément du point de départ des réductions globales durables.

Contexte des entreprises, activités d'élimination et coûts associés

41. La liste des entreprises incluses dans ce projet en vue de leur conversion, les applications qu'elles produisent et leur consommation moyenne de HFC sont présentées dans le tableau 3.

Tableau 3. Entreprises de mousse de PU admissibles au financement en Équateur, tels que présentées

N°	Entreprise	Application	Consommation moyenne de HFC (tm)
1	ALME	Mousse pulvérisée	0,79
2	Voiture Bus	Mousse à pulvériser	0,68
3	Cepolfi Industrie C.A.	Mousse à pulvériser	0,40
4	Ecuapoliuretanos	Panneaux discontinus et mousse pulvérisée	17,08
5	Fibres Picosan	Panneaux discontinus et mousse projetée	0,91
6	Furgometal	Mousse pulvérisée	6,54

⁷ Paragraphe 16 du document UNEP/OzL.Pro/ExCom/93/52

N°	Entreprise	Application	Consommation moyenne de HFC (tm)
7	Grupo MM Refrigeración S.A.	Panneau discontinu	2,64
8	Impertop	Mousse pulvérisée	1,25
9	Indeltro	Mousse à pulvériser	5,72
10	Industrias Metálicas Terán	Chauffe-eau	0,25
11	Industrias Verton	Panneaux discontinus et mousse pulvérisée	5,14
12	Kubiec S.A.	Mousse pulvérisée	9,25
13	Macosa	Mousse à pulvériser	0,51
14	Mafrico S.A.	Panneau discontinu	28,73
15	Master Metal	Mousse pulvérisée	0,62
16	Camions métalliques	Mousse à pulvériser	0,45
17	Novacero	Panneau discontinu et mousse pulvérisée	9,69
18	Plásticos Rival	Pore in place	1,90
19	Plastimet	Mousse pulvérisée	4,08
20	Sats	Mousse à pulvériser	1,42
	Total		98,04

42. Toutes les entreprises admissibles passeront à des systèmes de polyol basés sur un mélange à base de HFO-1233zd(E), une technologie sélectionnée en raison de sa maturité commerciale au niveau international, de sa compatibilité avec les équipements de traitement de la mousse existants, de son faible PRP, de son adéquation à des applications telles que les panneaux discontinus, la mousse pulvérisée et d'autres options d'isolation, ainsi que de son risque d'inflammabilité réduit par rapport aux systèmes à base d'HC. Le recours à une seule voie technologique simplifiera la mise en œuvre, facilitera la coordination des fournisseurs et réduira l'incertitude réglementaire à long terme.

43. Le choix exclusif de systèmes à base de HFO tient compte des enseignements tirés de la mise en œuvre du PGEH, lors de laquelle les systèmes à base d'HC avaient été validés techniquement dans certaines applications de panneaux ; toutefois, une conversion durable à l'échelle du secteur n'avait pas été atteinte en raison de l'instabilité de l'approvisionnement, des contraintes de disponibilité et des besoins d'investissement liés à la sécurité, en particulier pour les PME.

44. En ce qui concerne la disponibilité de la technologie à base de HFO, l'enquête sectorielle menée pour la préparation de la présente proposition a confirmé que le HFO-1233zd(E) était disponible sur le marché équatorien par le biais de chaînes d'approvisionnement internationales établies, et que des produits basés sur un mélange de polyol à base de HFO pouvaient être fournis sur demande confirmée. En outre, la génération actuelle de produits basés sur un mélange de polyol à base de HFO a bénéficié d'améliorations techniques par rapport aux formulations antérieures évaluées pendant la période de mise en œuvre du PGEH. Les fournisseurs ont optimisé la stabilité de la mousse, le contrôle de la structure cellulaire et les performances de traitement, en répondant aux défis techniques rencontrés lors des essais initiaux.

45. Dans le contexte de mise en œuvre proposé, des essais de reformulation seront menés en coordination avec les entreprises et les fournisseurs de matériaux afin de valider ces formulations mises à jour dans les conditions de production locales. Si nécessaire, des ajustements de formulation seront effectués conjointement avec les fournisseurs pour garantir une mise en œuvre stable à l'échelle industrielle.

Surcoûts

46. Les surcoûts d'investissement (CDI) du projet comprennent : le provisionnement de trois unités d'équipement d'intégration du fioul lourd pour deux entreprises (Mafrico et Novacero) (240 000 \$US) ; 24 ensembles d'équipements portables de mesure de la conductivité thermique (facteur K) par (288 000 \$US) ; des essais de reformulation (deux séries pour chaque entreprise) (144 000 \$US) ; 50 ateliers pratiques et théoriques sur la manipulation en toute sécurité des alternatives à faible PRP pour les entreprises bénéficiaires (150 000 \$US) ; préparation et mise en œuvre des mises à jour réglementaires, y compris

l'interdiction de l'importation et de l'utilisation des HFC dans le secteur de la mousse de polyuréthane (30 000 \$US) ; et recrutement d'un expert technique national (70 000 \$US) et d'un expert technique international (37 812 \$US) pour assurer la supervision à l'échelle du secteur et un contrôle spécialisé, et fournir des conseils pendant la phase de reformulation.

47. La mise en œuvre du projet sera assurée sous la supervision globale et la coordination technique de l'ONUDI, en étroite coopération avec l'UNO. Une collaboration structurée avec les importateurs et les entreprises de distribution sera mise en place afin d'aligner les chaînes d'approvisionnement sur les formulations de HFO à faible PRP et d'assurer le remplacement progressif des polyols contenant des HFC. Les dispositions de surveillance comprendront la vérification annuelle des volumes d'importation de polyols prémélangés par le biais du système d'autorisation national, combinée à une validation au niveau des entreprises des performances des produits à l'aide d'équipements de mesure du facteur K. Des missions techniques périodiques et des rapports périodiques d'avancement seront menés afin de garantir que les étapes clés de la conversion soient franchies dans les délais convenus.

48. Aucun surcoût d'exploitation (IOC) n'a été demandé pour ce projet.

49. Le coût total de la conversion du secteur de la mousse de PU s'élève à 959 812 \$US, avec un rapport coût-efficacité de 9,79 \$US/kg, comme initialement soumis, comme le montre le tableau 4. Le projet sera mis en œuvre sur une période de 48 mois.

Tableau 4. CDI d'investissement de la conversion de 24 entreprises du secteur de la mousse de polyuréthane en Équateur, tels que présentés

Composante	Coût unitaire (\$US)	Coût total (\$US)
Équipement d'intégration HFO – Mafrico S.A. (2 unités) et Novacero (1)	80 000	240 000
Équipement de mesure de la conductivité thermique (24 ensembles)	12 000	288 000
Essais de reformulation (2 séries par entreprise)	3 000	144 000
Ateliers pratiques et théoriques (50)	3 000	150 000
Mise à jour réglementaire et préparation à l'application de l'interdiction	-	30 000
Expert technique national en mousse PU (4 ans)	-	70 000
Expert technique international en mousse de PU (missions sur 4 ans)	-	37 812
Total	-	959 812

50. Conformément à la décision 96/52 a) iv), le Gouvernement de l'Équateur s'engage à interdire les importations et/ou l'utilisation de HFC, qu'ils soient purs ou contenus dans des polyols prémélangés, d'ici à ce que la dernière usine de fabrication de mousse ait été convertie à une technologie sans HFC.

OBSERVATIONS ET RECOMMANDATION DU SECRÉTARIAT

OBSERVATIONS

Rapport sur la consommation et la vérification des HFC

51. Le rapport de vérification a recommandé que le Gouvernement continue de renforcer et de consolider l'application Ozone Ecuador (OEA) en tant que plateforme centrale pour la gestion et la surveillance des quotas de HFC, des licences et des données sur la consommation, afin de mettre en place des mécanismes robustes de sauvegarde, de récupération et de redondance des données pour renforcer davantage l'intégrité, la traçabilité et la sécurité à long terme des archives historiques liées à la mise en œuvre de l'Amendement de Kigali. Parmi les autres recommandations figuraient le renforcement des dispositions institutionnelles relatives à l'autorisation et à l'approbation des licences d'importation et d'exportation pour les substances réglementées, par la mise en place d'un mécanisme de sauvegarde opérationnel au sein du MPCEI ; la poursuite de la numérisation et de l'automatisation des procédures d'octroi de licences et de

vérification, notamment en réduisant la saisie manuelle d'informations dans l'OEA ; le renforcement continu de l'examen et de la vérification des classifications tarifaires applicables aux substances et mélanges de HFC, tant lors des processus d'octroi de licences que lors du dédouanement; surveiller l'attribution et l'utilisation des quotas réservés aux importateurs occasionnels ou nouveaux afin de garantir que les volumes totaux attribués restent pleinement conformes aux limites établies ; continuer à renforcer les activités de formation technique, de sensibilisation et de coordination à l'intention des importateurs, des bureaux des douanes, des courtiers en douane et des autres parties prenantes concernées concernant la classification tarifaire, l'identification et les obligations de déclaration applicables aux substances et mélanges HFC au titre de l'Amendement de Kigali ; et mettre à jour et aligner progressivement les résolutions COMEX applicables et les instruments nationaux d'attribution des quotas sur les limites de consommation de HFC. L'ONUDI a indiqué que ces recommandations seraient prises en compte lors de la mise en œuvre de la deuxième tranche ; il a été convenu que les progrès réalisés dans la mise en œuvre des recommandations seraient présentés dans le rapport de mise en œuvre de la tranche.

Rapport périodique sur la mise en œuvre de la première tranche de la phase I du plan de mise en œuvre de l'Amendement de Kigali relatif aux HFC

Cadre juridique

52. Le Gouvernement de l'Équateur a fixé des quotas d'importation de HFC pour 2026 conformément aux objectifs de contrôle du Protocole de Montréal.

Plan de mise en œuvre de la deuxième tranche de la phase I du plan de mise en œuvre de l'Amendement de Kigali relatif aux HFC

53. Le secrétariat a demandé combien de trousse d'outils devaient être approvisionnées pour les techniciens en équipements de réfrigération et de climatisation, ainsi que les outils d'entretien destinés aux établissements de formation. L'ONUDI a confirmé que 44 trousse d'outils seraient approvisionnées et distribuées aux techniciens d'entretien des systèmes de climatisation et de réfrigération dans le cadre de la deuxième tranche, et que les outils et équipements d'entretien destinés à trois établissements de formation correspondaient à des kits professionnels complets conçus pour la manipulation en toute sécurité de réfrigérants toxiques et inflammables, comprenant notamment des unités de récupération, des pompes à vide, des instruments de mesure, du matériel de brasage et des dispositifs de sécurité. Le coût par établissement s'élève à environ 52 300 \$US. L'ONUDI a en outre précisé que les lots n'étaient pas de simples trousse d'outils, mais des unités entièrement équipées comprenant du matériel compatible avec les HC, des détecteurs de fuites, des dispositifs de sécurité et des outils d'entretien complets afin de garantir un fonctionnement sûr et efficace, conformément aux exigences techniques actuelles.

54. En réponse aux questions du secrétariat concernant le programme de récupération et de régénération des réfrigérants, l'ONUDI a précisé que les quantités de HFC-134a et de R-410A déclarées comme « régénérées » correspondaient au volume de réfrigérant récupéré à partir des équipements puis régénéré à l'aide d'unités de régénération. Dans ce contexte, « régénéré » signifie que le réfrigérant a été purifié afin de réduire les contaminants et d'améliorer son aptitude à la réutilisation. La qualité des réfrigérants régénérés est vérifiée à l'aide d'identificateurs de réfrigérants. Les réfrigérants régénérés avec succès sont restitués au client ou à l'utilisateur du service qui a sollicité l'intervention, afin d'être réutilisés dans son propre équipement. Ils ne sont donc pas vendus sur le marché en tant que réfrigérants régénérés. Les réfrigérants mélangés ou contaminés qui ne peuvent être régénérés de manière appropriée sont envoyés pour destruction dans un incinérateur en four à ciment.

Projet visant à réaliser l'élimination progressive des HFC contenus dans les polyols pré-mélangés importés dans le secteur de la mousse de polyuréthane

Enjeux liés aux technologies sélectionnées

55. Le secrétariat a tenu de multiples discussions avec l'ONUDI concernant le choix du HFO-1233zd(E), notant les retards et l'annulation d'autres projets de mousse de polyuréthane dans la région en raison de la faible accessibilité des HFO à des prix compétitifs, et considérant que le projet approuvé lors de la 81^e réunion, fondé sur des assurances quant à la disponibilité de la technologie, n'avait pas pu être entièrement mené à bien en raison du manque de technologies disponibles. L'ONUDI a expliqué que les systèmes à base de HFO avaient atteint un niveau de maturité commerciale plus élevé à l'échelle internationale, avec une capacité de production accrue, une plus grande disponibilité des fournisseurs, en particulier auprès des fournisseurs de mélanges en Amérique latine et en Asie, et des performances techniques améliorées dans un éventail plus large d'applications, y compris les panneaux discontinus et la mousse pulvérisée. L'ONUDI a en outre expliqué que les conditions d'approvisionnement s'étaient améliorées et que les systèmes à base de HFO étaient désormais disponibles dans le commerce auprès de fournisseurs régionaux établis, et que le risque de revenir aux HFC était donc considéré comme limité et serait atténué par la validation technique, l'engagement des fournisseurs et, surtout, des mesures réglementaires. Étant donné que tous les systèmes de polyol sont importés et qu'il n'existe pas de formulation nationale, cette mesure empêchera efficacement la réintroduction de systèmes à base de HFC, garantissant ainsi une élimination progressive durable et irréversible.

Surcoûts

56. À la suite de l'analyse d'admissibilité des entreprises incluses dans le projet-cadre, trois bénéficiaires (Mafrico S.A., Industrias Verton et Grupo MM Refrigeración S.A.) ont été retirés de la liste, car ils avaient déjà reçu un financement pour la transition de leurs procédés de fabrication de panneaux en mousse discontinue vers des technologies à faible PRP.

57. Étant donné que les transitions précédentes du HCFC-141b et du HFC-245fa vers le HFO-1233zd(E) n'ont nécessité aucune modification des équipements, le coût des équipements d'intégration du HFO a été supprimé ; le coût des équipements de mesure de la conductivité thermique a également été supprimé, car il s'agit d'équipements de base pour la fabrication de mousse et ne constitue donc pas un surcoût dans la transition vers les HFO. Le coût des essais de reformulation a été ajusté pour refléter le nombre d'entreprises admissibles, et les coûts des ateliers pratiques et théoriques ont été ajustés à raison d'un atelier par entreprise admissible en utilisant un coût unitaire inférieur. Les coûts liés à la mise à jour de la réglementation et à la préparation de l'application de l'interdiction ont été supprimés car ils devraient être couverts par le renforcement des institutions, tandis que les coûts liés aux experts techniques nationaux et internationaux en mousse de PU ont été regroupés dans l'assistance technique aux PME et les coûts de gestion de projet. Compte tenu de l'expérience antérieure du projet dans le secteur de la mousse en Équateur, il a été convenu qu'un programme de surveillance rigoureux serait mis en place pour confirmer la conversion complète de toutes les entreprises.

58. Au cours de la discussion, il a été reconnu que, bien que la disponibilité locale des polyols à base de HFO se soit améliorée, leur prix restait plus élevé que celui des polyols à base de HFC. Compte tenu des prix fournis par l'ONUDI, les coûts d'investissement (IOC) pour les entreprises admissibles, calculés uniquement sur la base de la part admissible de la consommation (62,55 tm), ont été estimés à 3,00 \$US/kg pour une formulation type, soit⁸, conformément aux lignes directrices sur les coûts pour la phase I des KIP (décision 95/86 a) b) et d) ii)).

⁸ La différence de prix pour l'agent de gonflage était d'environ 3,50 \$US par kg.

59. Compte tenu de ce qui précède, le coût total du projet s'élève à 424 950 \$US pour l'élimination progressive de 62,55 tonnes de HFC contenus dans des polyols pré-mélangés importés, avec un rapport coût-efficacité de 6,79 \$US par kilogramme. Compte tenu du fait que la consommation admissible au financement est de 62,55 tm, le niveau maximal théorique de financement, à 12,60 \$US/kg, s'élève à 788 130 \$US. Les fonds demandés par les entreprises et l'assistance technique ont été ajustés en conséquence, comme le montre le tableau 5.

Tableau 5. Surcoûts convenus pour la conversion de 21 entreprises de mousse de PU en Équateur

Élément	Coût (\$US)	
	Tel que demandé	Conformément à l'accord
Équipement d'intégration de l'huile de fioul lourd – Mafrico S.A. (2 unités) et Novacero (1)	240 000	0
Équipement de mesure de la conductivité thermique (24 ensembles)	288 000	0
Essais de reformulation (2 séries par entreprise)	144 000	126 000
Ateliers pratiques et théoriques (50)	150 000	27 300
Mise à jour réglementaire et préparation à l'application de l'interdiction	30 000	0
Expert technique national en mousse PU (4 ans)	70 000	0
Expert technique international en mousse de PU (missions sur 4 ans)	37 812	0
Assistance technique aux PME et frais de gestion de projet	0	84 000
Sous-total CDI	959 812	237 300
IOC	0	187 650
Total	959 812	424 950
Consommation admissible	98,04	62,55
Rapport coût-efficacité (\$US/kg)	9,79	6,79

60. Outre les 62,55 tonnes de HFC contenues dans les polyols prémélangés importés éligibles au financement, comme indiqué dans le tableau 4, le secteur consomme également 35,48 tonnes non éligibles au financement. Cette consommation sera également éliminée progressivement au cours de la phase I du KIP. Le rapport coût-efficacité, incluant l'ensemble du tonnage éliminé progressivement au cours de la phase I, est de 4,33 \$US/kg.

Conséquences sur le climat

61. La reconversion des entreprises de fabrication de mousse de PU en Équateur permettrait d'éviter le rejet dans l'atmosphère d'environ 96 263 tonnes éq-CO₂ de HFC par an, comme le montre le tableau 6.

Tableau 6. Impact climatique du projet relatif à la mousse de PU en Équateur

Année	Substance	PRP	Consommation dans les polyols prémélangés	
			(tm)	Tonnes éq-CO ₂
Avant conversion				
2022	HFC-365mfc/227ea	963,82	104,68	100 893
2023	HFC-365mfc/227ea	963,82	109,06	105 114
2024	HFC-245fa	1 030	80,37	82 781
Moyenne 2022-2024			98,04	96 263
Après conversion				
	HFO-1233zd(E)	0	34,40	0
	Conséquence			96 263

Mise en œuvre de la politique d'égalité des sexes

62. Conformément aux décisions 84/92 d) et 90/48 c) du Comité exécutif, la mise en œuvre du KIP en Équateur tient compte de la politique de genre du Fonds multilatéral. Au cours de la période considérée, des données ventilées sur les activités de renforcement de la capacité et de formation liées au secteur RAC ont

été systématiquement collectées, ce qui a permis à l'UNO et aux partenaires de mise en œuvre de suivre les tendances en matière de participation et d'identifier les opportunités pour encourager davantage la participation des femmes. Des efforts ont été déployés pour garantir que le rôle des femmes dans le secteur RAC soit visible et correctement représenté dans la préparation du matériel de formation, des présentations et des supports de communication élaborés dans le cadre du KIP. Les supports pédagogiques et de sensibilisation présentent des exemples et des images inclusifs, mettant en avant les contributions tant des femmes que des hommes occupant des fonctions techniques et de gestion au sein du secteur. Des efforts ont également été déployés pour promouvoir une participation et une implication équilibrées des professionnelles et des étudiantes aux consultations des parties prenantes, aux réunions, aux ateliers et aux dialogues organisés dans le cadre du projet, ainsi que pour diffuser des informations sur les possibilités de formation et de développement professionnel au sein du secteur RAC.

Accord mis à jour

63. Compte tenu de l'inclusion du plan sectoriel pour la mousse de polyuréthane et du niveau de financement révisé en conséquence, l'accord entre le Gouvernement de l'Équateur et le Comité exécutif pour la phase I du KIP a été mis à jour. Plus précisément, le paragraphe 2 et les appendices 1-A et 2-A ont été révisés, et le paragraphe 17 a été ajouté pour indiquer que l'Accord mis à jour remplace celui conclu lors de la 97^e réunion par la décision 97/17 l), tel qu'il figure à l'annexe I du présent document. L'Accord complet à jour sera joint au rapport final de la 98^e réunion.

Durabilité de l'élimination des HFC et évaluation des risques

64. La viabilité à long terme de la réduction progressive des HFC en Équateur est soutenue par une combinaison de mesures réglementaires, de renforcement des institutions et d'activités de renforcement de la capacité mises en œuvre dans le cadre du KIP. L'Équateur dispose d'un système d'autorisation pour les importations de HFC, mis en place et opérationnel, géré via une plateforme électronique par le ministère de la Production, du Commerce extérieur et des Investissements en coordination avec le Service national des douanes, ce qui permet une surveillance continue des importations et améliore la traçabilité des substances réglementées. Des programmes de formation sur les bonnes pratiques d'entretien, la manipulation en toute sécurité des alternatives à faible PRP ainsi que la récupération et la gestion des réfrigérants sont intégrés dans les programmes d'études des instituts techniques, des centres de formation professionnelle et des universités afin de garantir que les connaissances et les capacités techniques acquises pendant la mise en œuvre du projet perdurent au-delà de la durée de celui-ci. Le renforcement du réseau de récupération, de recyclage et de régénération des réfrigérants contribue également à la durabilité à long terme de la réduction progressive des HFC, car les partenariats établis avec les opérateurs de gestion des déchets, les établissements de formation et les acteurs du secteur privé favorisent la récupération et la gestion écologiquement rationnelle des réfrigérants en fin de vie des équipements, réduisant ainsi les émissions et facilitant la gestion du cycle de vie.

65. Malgré ces progrès, certains risques pèsent encore sur la durabilité de la réduction progressive des HFC. L'un des principaux défis réside dans la présence persistante d'un parc important d'équipements fonctionnant avec des réfrigérants à fort PRP, en particulier dans les secteurs RAC. La durée de vie opérationnelle relativement longue de ces équipements pourrait ralentir la transition vers des alternatives à faible PRP. Ce risque est atténué par la formation continue des techniciens, des activités de sensibilisation ciblant les utilisateurs finaux et des projets de démonstration mettant en avant la faisabilité technique et économique des technologies alternatives. Un autre risque potentiel réside dans la capacité limitée du secteur de l'entretien à manipuler en toute sécurité les HC et autres frigorigènes inflammables. Pour faire face à ce risque, le KIP comprend des activités de formation spécialisées, des lignes directrices et le renforcement du système de certification des techniciens basé sur les compétences professionnelles. Enfin, les risques potentiels liés au commerce illicite ou à la classification erronée des réfrigérants sont atténués grâce à une collaboration continue avec les autorités douanières, à la formation des agents des douanes et au développement d'outils techniques visant à améliorer l'identification des réfrigérants et la surveillance des

importations. Ces mesures combinées permettront à l'Équateur de maintenir des progrès soutenus dans la mise en œuvre de la réduction progressive des HFC prévue par l'Amendement de Kigali.

Conclusion

66. La consommation prévue pour 2025, soit 2 730 306 tonnes éq-CO₂, est inférieure de 14,1 % aux limites de consommation fixées par le Protocole de Montréal (3 179 294 tonnes éq-CO₂) et de 11,5 % à la consommation maximale autorisée de 3 083 915 tonnes éq-CO₂ prévue dans l'accord. Le rapport de vérification a confirmé que le Gouvernement mettait en œuvre un système de licences et de quotas relatifs aux HFC pour les importations et les exportations et que l'Équateur respectait les objectifs de consommation de HFC pour 2024 et 2025. Les activités menées à bien au cours de la première tranche de la phase I comprennent l'actualisation du système en ligne d'autorisation pour les HFC, la formation des douanes, l'élaboration d'accords avec des établissements de formation, l'approvisionnement en outils et en équipements pour les établissements de formation en RAC et en climatiseurs mobiles, ainsi que des activités de sensibilisation. Le taux de décaissement pour la première tranche est de 95 %. Les activités prévues pour la deuxième tranche comprennent la poursuite de la formation et la fourniture d'équipements aux techniciens en réfrigération et climatisation, le développement du programme de récupération et de régénération des réfrigérants, ainsi qu'un plan visant à éliminer complètement l'utilisation des HFC dans le secteur de la mousse de polyuréthane.

R ECOMMENDATION

67. Le Comité exécutif pourrait souhaiter :

- a) Prendre note :
 - i) Le rapport périodique sur la mise en œuvre de la première tranche de la phase I du plan de mise en œuvre de l'Amendement de Kigali relatif aux HFC (KIP) pour l'Équateur ;
 - ii) Que la phase I du KIP comprenait un financement pour le plan visant à éliminer complètement les HFC contenus dans les polyols prémélangés importés dans le secteur des mousses de polyuréthane (plan sectoriel relatif à la mousse PU), d'un montant de 424 950 \$US, plus des coûts d'appui de l'agence de 29 746 \$US, pour l'ONUDI ;
 - iii) L'engagement du Gouvernement de l'Équateur à interdire les importations et/ou l'utilisation des HFC, tant purs que contenus dans des polyols prémélangés, d'ici à ce que la dernière usine de fabrication de mousse ait été convertie à une technologie sans HFC et au plus tard le 1^{er} janvier 2030 ;
 - iv) Que le Secrétariat du Fonds a mis à jour l'Accord entre le Gouvernement de l'Équateur et le Comité exécutif pour la phase I du KIP, tel qu'il figure à l'annexe I du présent document, plus précisément : le paragraphe 2 et les appendices 1-A et 2-A, sur la base de l'inclusion du plan sectoriel pour les mousses et du niveau de financement révisé en conséquence, ainsi que le paragraphe 17 qui a été ajouté pour indiquer que cet Accord mis à jour remplace celui conclu lors de la 97e;
 - v) Que les 96 263 tonnes d'équivalent CO₂ de HFC contenues dans les polyols prémélangés importés seront déduites du point de départ pour des réductions globales durables de la consommation de HFC qui sera établi sur la base des orientations fournies par le Comité exécutif ; et

- b) Approuve la deuxième tranche de la phase I du projet d'initiative-clé pour l'Équateur et le plan de mise en œuvre de la tranche 2026-2028, d'un montant de 789 364 \$US, plus des coûts d'appui pour l'ONUDI de 55 255 \$US, étant entendu que l'ONUDI inclura, dans le rapport périodique sur la mise en œuvre de la deuxième tranche du KIP, une mise à jour sur les progrès réalisés dans la mise en œuvre des recommandations contenues dans le rapport de vérification soumis à la 98^e réunion.

FICHE D'ÉVALUATION DE PROJET – PROJET NON PLURIANNUEL

Équateur

TITRE DU PROJET	AGENCE
Projet pilote visant à maintenir ou améliorer l'efficacité énergétique des technologies et équipements de remplacement dans le contexte de la réduction progressive des HFC (activités hors investissement) par le remplacement d'un système de réfrigération centralisé à base de R-507A par un système à recirculation à base d'ammoniac dans une entreprise de transformation de crevettes en Équateur (décision 91/65)	ONUDI

OBJECTIF DU PROJET
Ce projet de démonstration vise à éliminer l'utilisation du R-507A dans l'installation ciblée, à réduire les émissions directes d'équivalent CO ₂ (CO ₂ -eq) associées aux fuites, à améliorer l'efficacité énergétique, à renforcer les capacités techniques nationales pour la conception et l'exploitation de systèmes à base d'ammoniac (NH ₃), et à fournir un modèle reproductible pour d'autres utilisateurs de la réfrigération industrielle. Les résultats attendus comprennent l'installation et la mise en service d'un système à base d'NH ₃ , des réductions quantifiées de la consommation de fluides frigorigènes et des émissions, une évaluation vérifiée de la performance énergétique avant et après la conversion, et la diffusion des résultats auprès des parties prenantes afin de favoriser la reproduction du modèle.

ORGANISME NATIONAL DE COORDINATION	Ministère de la production, du commerce extérieur et des investissements
------------------------------------	--

Données relatives à l'article 7 (Annexe F)	Année : 2025	1 238,20 tm	2 730 306 tonnes éq-CO ₂
--	--------------	-------------	-------------------------------------

DÉTAILS DU PROJET		
Consommation de HFC dans le secteur de l'entretien des équipements de réfrigération (données du programme de pays 2025)	tm	1 209,29
	tonnes éq-CO ₂	2 615 862
Durée du projet	mois	36
Montant de la subvention demandée au Fonds multilatéral	\$US	492 000
Montant de la subvention convenu	\$US	449 600
Coûts d'appui au projet pour l'ONUDI	\$US	31 472
Coût total du projet pour le Fonds multilatéral	\$US	481 072
Cofinancement	\$US	1 403 743
Coût total du projet, cofinancement compris	\$US	1 853 343
Économies d'efficacité énergétique à réaliser grâce au projet	kWh/an	1 321 374
Financement de contrepartie		Oui
Étapes de suivi du projet incluses		Oui
Des normes minimales de performance énergétique pour les applications concernées sont établies		Non
Les normes minimales de performance énergétique pour les applications concernées sont appliquées		Non

Recommandation du secrétariat	Examen individuel
-------------------------------	-------------------

DESCRIPTION DU PROJET

Résumé de la proposition telle que soumise

68. Au nom du gouvernement de l'Équateur, ONUDI, en tant qu'agence d'exécution désignée, a soumis, conformément à la décision 91/65, un projet pilote visant à maintenir ou à améliorer l'efficacité énergétique des technologies et équipements de remplacement dans le contexte de la réduction progressive des HFC (activités hors investissement) en remplaçant un système de réfrigération centralisé à base de R-507A par un système à recirculation à base d'ammoniac (NH₃/ R-717) dans une entreprise de transformation de crevettes, pour un montant de 492 000 \$US, plus des coûts d'appui de l'agence de 34 440 \$US, comme initialement soumis.⁹

Contexte

69. L'Équateur a ratifié l'amendement de Kigali le 22 janvier 2018, et la phase I du plan de mise en œuvre de l'Amendement de Kigali relatif aux HFC (KIP) a été sollicitée lors de la 93^e réunion,¹⁰ le pays s'engageant à réduire sa consommation de HFC de 14 % par rapport au niveau de référence d'ici 2029, y compris des étapes de réduction intermédiaires à partir de 2025. Lors de sa 91^e réunion, le Comité exécutif a approuvé un projet d'investissement visant à convertir la fabrication de réfrigérateurs domestiques et commerciaux du HFC-134a au R-600a et au R-290 au sein de l'entreprise Induglob. Ce projet a été pris en compte dans l'accord KIP, et les réductions de HFC associées font partie de la réduction de 14 % par rapport au niveau de référence des HFC d'ici 2029. Bien que le projet ne comprenne pas de volet efficacité énergétique, les calculs communiqués par l'entreprise ont montré une amélioration de 4 % de l'efficacité énergétique des réfrigérateurs domestiques à base de R-600a fabriqués sur la ligne de production convertie. La phase I du KIP comprend des activités liées à l'efficacité énergétique, qui sont examinées plus en détail dans la section « Aperçu du projet » ci-dessous.

État de la mise en œuvre des autres activités liées à l'efficacité énergétique

70. Dans le cadre des activités de soutien à la réduction progressive des HFC, l'Unité nationale de l'ozone (UNO) de l'Équateur a renforcé son partenariat avec le ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles non renouvelables en mettant en évidence les liens entre la réduction progressive des HFC et l'efficacité énergétique.

71. Lors de la 93^e réunion, dans le cadre de la deuxième tranche de la phase II du Plan de gestion de l'élimination des HCFC (PGEH), des activités supplémentaires visant à maintenir l'efficacité énergétique dans le secteur de l'entretien des équipements de réfrigération ont été sollicitées conformément à la décision 89/6, notamment le renforcement de la capacité des importateurs et des agents des douanes, le renforcement de la capacité et la formation supplémentaire en matière d'efficacité énergétique dans les secteurs de l'entretien des équipements de réfrigération et de climatisation (RAC), ainsi que des activités d'information et de sensibilisation.¹¹

72. Le projet pilote visant à améliorer l'efficacité énergétique des technologies de remplacement pendant la réduction progressive des HFC en Équateur, approuvé lors de la 93^e réunion, est examiné en détail au paragraphe 34 du présent document.

73. Les initiatives nationales de l'Équateur visant à améliorer l'efficacité énergétique dans tous les secteurs comprennent le programme RENOVA (remplacement des réfrigérateurs domestiques inefficaces par des appareils à plus haut rendement afin de réduire la consommation d'électricité résidentielle), le

⁹ Conformément à la lettre du 12 mars 2026 adressée à l'ONUDI par le ministère de la Production, du Commerce extérieur et des Investissements de l'Équateur.

¹⁰ Décision 93/61

¹¹ Décision 93/36 a) iv)

programme d'étiquetage énergétique (étiquetage obligatoire pour guider les choix des consommateurs et promouvoir des équipements efficaces), la promotion de la gestion de l'énergie dans l'industrie (encouragement des systèmes de gestion de l'énergie basés sur la norme ISO 50001 chez les grands consommateurs d'électricité), les audits d'efficacité énergétique dans le secteur public et les plans d'amélioration des infrastructures publiques, ainsi que divers mécanismes d'incitation reconnaissant les économies d'énergie vérifiées et les certifications associées.

Cadres politique, réglementaire et institutionnel

74. Les responsabilités institutionnelles liées à l'efficacité énergétique en Équateur sont réparties entre le ministère de l'Énergie et des Mines (MEM), autorité principale en matière de politique énergétique nationale et coordinateur des stratégies d'efficacité énergétique ; le Service équatorien de normalisation (INEN), chargé de l'élaboration, de l'adoption et de l'application des réglementations et normes techniques, y compris les NMPE et les systèmes d'étiquetage ; le ministère de la Production, du Commerce extérieur et des Investissements, qui héberge l'UNO et supervise la mise en œuvre du Protocole de Montréal, y compris les systèmes d'autorisation et de quotas pour les réfrigérants ; l'Autorité des douanes, qui assure le contrôle des substances importées et des équipements réglementés ; et l'Agence de régulation et de contrôle de l'électricité, qui supervise la réglementation du marché de l'électricité et les structures tarifaires relatives à la consommation industrielle d'électricité.

75. Le Système national d'efficacité énergétique, défini dans la loi organique sur l'efficacité énergétique adoptée en 2019, impose une utilisation rationnelle et durable de l'énergie dans les secteurs public et privé en promouvant des technologies à haut rendement, des systèmes de gestion de l'énergie et des normes basées sur la performance. Le Plan national d'efficacité énergétique pour 2016-2035 vise à réduire la consommation d'électricité et les émissions de gaz à effet de serre associées, en particulier en ce qui concerne les applications de climatisation, qui représentent une part importante de la demande en électricité dans les secteurs résidentiels, commerciaux et industriels.

76. Le MEM a élaboré 11 normes visant à promouvoir l'efficacité énergétique et 23 règlements techniques pour garantir la commercialisation d'équipements domestiques et industriels à haute efficacité énergétique, notamment la norme technique n° 2495 relative aux exigences d'efficacité énergétique pour les climatiseurs (2015) ; le règlement technique n° 35 sur la déclaration de l'efficacité énergétique, les méthodes d'essai et l'étiquetage dans le domaine de la réfrigération domestique (2020) ; et la norme technique n° 2511 sur les exigences en matière d'efficacité énergétique des chambres froides installées dans les véhicules à moteur.

77. L'UNO fera office d'autorité nationale de coordination ; il supervisera la mise en œuvre du projet, veillera à la conformité avec le système de licences et de quotas relatifs aux HFC, facilitera la coordination réglementaire et rendra compte des progrès réalisés. Le ministère de l'Économie et de l'Industrie (MEM) guidera l'intégration avec les politiques nationales d'efficacité énergétique, tandis que le Service national des douanes appliquera le système de quotas d'importation de HFC et veillera à ce que les réductions de la consommation de R-507A induites par le projet se répercutent sur les contrôles nationaux. Les autorités environnementales garantiront le respect des réglementations industrielles et de sécurité régissant les systèmes à base de NH₃.

78. L'usine de transformation de crevettes fera office d'entreprise hôte, en fournissant les données de référence, en soutenant l'installation et la mise en service, et en intégrant le système à base de NH₃ dans ses opérations. Des sociétés d'ingénierie en réfrigération industrielle se chargeront de la conception du système, de la fourniture des équipements, de l'installation, de la mise en service et de la vérification des performances. Des prestataires de services locaux participeront à des échanges techniques et à des formations afin de renforcer les capacités nationales en matière de maintenance des systèmes à base de NH₃ et de gestion de la sécurité.

79. L'ONUDI, en tant qu'agence d'exécution, assurera la supervision technique, apportera son soutien au provisionnement, supervisera la mise en œuvre, suivra les performances et rendra compte des résultats. Les établissements de formation renforcés dans le cadre du PGEH et du KIP contribueront au renforcement de la capacité du projet et intégreront les enseignements tirés de la démonstration dans les programmes nationaux afin de soutenir l'exploitation en toute sécurité des systèmes de réfrigération industrielle à base d'NH₃. Les associations professionnelles du secteur de la transformation de la crevette contribueront à la diffusion des résultats et encourageront la reproduction du modèle dans des installations similaires, élargissant ainsi l'impact sectoriel du projet.

Normes minimales de performance énergétique

80. Équateur dispose de NMPE et d'un système d'étiquetage obligatoires pour les équipements de réfrigération domestique et les petits appareils de climatisation (AC), et des exigences de rendement existent pour certains composants des grandes installations dans les secteurs de la réfrigération commerciale et industrielle, tels que les moteurs électriques utilisés dans les compresseurs et les pompes de recirculation de liquide ou les ventilateurs à moteur intégrés dans les condenseurs évaporatifs et les refroidisseurs d'air ; cependant, des normes de performance au niveau des systèmes n'ont pas encore été mises en place pour ces secteurs.

Consommation de HFC et contexte sectoriel

81. Le niveau de référence de la consommation de HFC pour l'Équateur a été fixé à 3 179 294 tonnes équivalentes à du CO₂ (tonnes éq-CO₂). Comme indiqué dans les données visées à l'article 7, la consommation totale de HFC en 2025 s'élevait à 2 730 306 tonnes équivalentes à du CO₂ (tonnes éq-CO₂), soit 14,1 % de moins que le niveau de référence. Le tableau 1 présente la consommation de HFC dans le pays pour la période 2021-2025.

Tableau 1. Consommation de HFC en Équateur pour la période 2021-2025 (données visées à l'article 7)

Substances	2021	2022	2023	2024	2025
Tonnes métriques					
Tous les HFC	861,65	1 597,67	1 399,50	937,88	1 238,20
R-507A	137,16	301,20	229,72	109,77	212,39
Tonnes éq-CO₂					
Tous les HFC	1 931 128	3 937 954	3 161 086	2 010 343	2 730 306
R-507A	546 588	1 200 272	915 426	437 444	846 390

82. Après une baisse temporaire due à la pandémie de COVID-19, la consommation de HFC de l'Équateur en 2022 a atteint un pic de 3 937 954 tonnes éq-CO₂ grâce à la reprise du marché. Depuis lors, la consommation de R-507A et de l'ensemble des HFC a fluctué, mais est restée inférieure aux limites fixées par le Protocole de Montréal et à la consommation maximale autorisée de substances de l'annexe F, conformément à l'accord conclu entre l'Équateur et le Comité exécutif.

83. La réfrigération industrielle est le deuxième sous-secteur en termes de consommation de HFC en Équateur, utilisant près d'un quart des HFC du secteur de l'entretien de l'équipement de réfrigération au niveau national, principalement du R-507A, du R-404A et du HFC-134a. La transformation de la crevette est l'une des principales industries d'exportation du pays ; elle repose sur des systèmes à basse température et des tunnels de congélation fonctionnant entre -35 °C et -40 °C, avec d'importantes charges de réfrigérant et de longues heures de fonctionnement. Ces installations comptent parmi les utilisateurs de réfrigération industrielle les plus gourmands en énergie et les plus émetteurs. Les mélanges de réfrigérants à fort potentiel de réchauffement de la planète (PRP) restent courants dans les systèmes centralisés et semi-centralisés, et l'expansion récente liée aux exportations a entraîné une augmentation du nombre d'installations. En

l'absence de normes de performance en matière de réfrigération industrielle, les systèmes à base de HFC à forte charge continuent de dominer tant les usines nouvelles qu'existantes.

Aperçu du projet

Objectifs du projet et coordination avec la phase I du Plan de mise en œuvre de l'Amendement de Kigali relatif aux HFC

84. Le projet de démonstration, mis en œuvre en coordination avec la phase I du plan de mise en œuvre national (KIP) du pays, vise à remplacer un système centralisé à forte charge à base de R-507A desservant cinq tunnels de congélation rapide (-40°C) chez Empacreci, une entreprise de transformation de crevettes à Guayaquil, par un système à recirculation à base de NH_3 à basse température. En éliminant l'utilisation du R-507A de l'installation ciblée, le projet permettra de réduire les émissions directes de CO_2 -éq associées aux fuites, d'améliorer l'efficacité énergétique, de renforcer les capacités techniques nationales en matière de conception et d'exploitation de systèmes à base de NH_3 et de fournir un modèle reproductible pour d'autres utilisateurs de réfrigération industrielle.

85. Le projet pilote précédent, approuvé par la décision 93/80, comprenait un projet de proposition visant à mettre en place ou à améliorer l'étiquetage énergétique et les NMPE pour les groupes de condensation, ainsi que des activités visant à promouvoir ces mesures dans les systèmes de réfrigération, de climatisation et de chauffage (RAC) commerciaux et industriels, afin de créer les conditions propices à une transition vers des systèmes RAC de grande taille plus efficaces sur le plan de l'efficacité énergétique dans le secteur de la réfrigération commerciale en Équateur.¹² Ce projet vise à étendre davantage le cadre réglementaire en matière d'efficacité énergétique en élaborant une proposition de normes de performance minimales (NMPE) pour les systèmes de réfrigération centralisés, comprenant une évaluation technique des technologies actuelles, une analyse comparative de l' par rapport aux meilleures pratiques internationales, et l'identification de seuils de performance minimaux pour les solutions à haut rendement et à faible PRP, avec une attention particulière accordée aux systèmes centralisés au NH_3 et à faible PRP utilisés dans le conditionnement alimentaire, l'entreposage réfrigéré et les industries orientées vers l'exportation.

86. Les établissements de formation technique et professionnelle renforcés dans le cadre du PGEH et du KIP soutiendront les activités de renforcement de la capacité associées au projet. Ces établissements intégreront les enseignements tirés du projet de démonstration dans les programmes de formation nationaux, contribuant ainsi à la manipulation et à l'exploitation en toute sécurité des systèmes de réfrigération industrielle à base de NH_3 . Les associations industrielles représentant le secteur de la transformation de la crevette faciliteront la diffusion des résultats et encourageront la reproduction de ces pratiques dans des installations similaires, renforçant ainsi l'impact sectoriel global de l'intervention.

Bénéficiaire du projet

87. L'entreprise bénéficiaire du projet est Empacreci, un leader équatorien de la transformation et de l'exportation de crevettes d'aquaculture, basé à Durán, en Équateur. L'usine de transformation est située à Guayaquil, la plus grande ville et le principal port de l'Équateur. Elle est spécialisée dans la transformation, la congélation et le stockage de produits à base de crevettes destinés aux marchés internationaux, dans le respect d'exigences strictes en matière de qualité, de traçabilité et d'intégrité de la chaîne du froid. Le processus de production s'appuie sur des tunnels de congélation pour assurer une stabilisation rapide des produits et le respect des normes de qualité requises pour l'exportation. En 2022, Empacreci était le

¹² Paragraphes 82, 103 et 110 et tableau 7 du document UNEP/OzL.Pro/ExCom/93/52. Les activités supplémentaires liées à l'efficacité énergétique mises en œuvre dans le cadre du plan national de gestion de la substance appauvrissant la couche d'ozone (PGEH) du pays, conformément à la décision 89/6, sont centrées sur le développement des capacités nationales visant à renforcer l'efficacité énergétique des appareils de climatisation et de réfrigération autonomes pour lesquels des normes minimales de performance énergétique (NMPE) avaient déjà été élaborées et ne devaient être que mises à jour.

cinquième exportateur de crevettes, avec plus de 78 millions de livres de crevettes exportées chaque année, et une consommation annuelle estimée de R-507A d'environ 0,9 tonne métrique, soit 3 527 tonnes éq-CO₂.

88. Le projet de démonstration propose de remplacer le système à base de R-507 par un système centralisé à basse température (-40 °C) à recirculation (recirculation par pompage/suralimentation) basé sur le NH₃. Le nouveau système sera installé dans une salle des machines dédiée et distribuera du NH₃ liquide aux évaporateurs via un séparateur à basse température et une recirculation contrôlée du liquide, garantissant un fonctionnement stable dans des conditions industrielles à forte charge. L'installation comprend un rack de compresseurs à vis industriels, des condenseurs évaporatifs, des récepteurs de liquide et un vaste réseau de tuyauterie en cuivre vers les évaporateurs situés à l'intérieur de chaque tunnel de soufflage. Au-delà de la substitution du réfrigérant, l'installation intègre une architecture de système optimisée, un contrôle modulaire de la capacité des compresseurs, une surveillance continue des performances via SCADA¹³ et une vérification structurée de la performance énergétique. Le système est spécialement conçu pour les applications de congélation à basse température dans des conditions de charge industrielle continue et à des températures ambiantes tropicales typiques de Guayaquil. L'installation garantira une compatibilité totale avec le système de distribution de saumure existant sur le site.

89. Le bénéficiaire financera lui-même l'intégralité du lot d'équipements NH₃ (1 403 743 \$US), contribuant ainsi à hauteur de 74 % du coût total du projet.

Activités proposées tels que présentées

90. Les activités et coûts suivants ont été proposés pour la mise en œuvre du projet :

- a) La mise en service, la fourniture et l'installation d'un système de réfrigération à base de NH₃, comprenant des compresseurs basse température, un séparateur, des condenseurs, un réservoir de liquide, des évaporateurs, des postes de vannes, les systèmes électriques et de contrôle, les dispositifs de sécurité ainsi que les services d'ingénierie et de supervision (1 403 743 \$US), et les travaux mécaniques connexes (432 000 \$US), pour un total de 1 835 743 \$US ;
- b) Recrutement d'experts techniques pour fournir des conseils et un soutien lors de la mise en service et de l'installation des nouveaux systèmes de réfrigération, examiner les conceptions, garantir le respect des meilleures pratiques, former le personnel au fonctionnement et à la maintenance du nouveau système, aider à la mise en conformité avec les réglementations et aux processus de certification, suivre l'avancement des travaux et préparer des rapports techniques (20 000 \$US) ;
- c) Réalisation d'audits énergétiques de référence pour établir la consommation d'énergie avant l'installation, d'évaluations énergétiques après l'installation pour mesurer les gains d'efficacité, d'analyses comparatives des données énergétiques pour évaluer la performance globale du système, de rapports détaillant les économies d'énergie et les recommandations d'optimisation, d'enregistrement des données, d'analyses de vérification et de diffusion des résultats aux parties prenantes afin de favoriser une adoption plus large (10 000 \$US) ; et
- d) Élaboration d'un projet de proposition de NMPE pour les systèmes de réfrigération industrielle centralisés, comprenant une évaluation technique des technologies actuellement utilisées, une analyse comparative par rapport aux meilleures pratiques internationales, l'identification de seuils de performance minimaux, des consultations avec les parties prenantes et des ateliers techniques avec des représentants de l'industrie, des bureaux

¹³ Le système de contrôle de supervision et d'acquisition de données (SCADA) est un ensemble d'éléments logiciels et matériels qui permet aux organisations de contrôler et de surveiller les processus de l'industrie en s'interfaçant directement avec les machines de l'usine et en visualisant les données en temps réel.

d'études, des autorités gouvernementales et des régulateurs de l'énergie afin de garantir la faisabilité et l'adhésion du secteur (30 000 \$US).

Coût du projet pilote tel que présenté

91. Sur un coût total de 1 895 743 dollars US, plus les coûts d'appui de l'agence, tels que présentés initialement, 492 000 dollars US ont été demandés au Fonds multilatéral, et 1 403 743 dollars US (74 % du coût total du projet) seront fournis par le biais d'un cofinancement par le bénéficiaire pour la mise en service, la fourniture et l'installation de tous les composants d'un système de réfrigération à base d' NH_3 . Le projet devrait être achevé dans les 36 mois suivant son approbation, entre juillet 2026 et juin 2029. La ventilation des coûts du projet est présentée dans le tableau 2.

Tableau 2. Activités du projet, budget total et ventilation des coûts par source, tels que présentés

Élément		Coûts du projet (\$US)		
		Total	Subvention du Fonds multilatéral	Cofinancement
Composante 1 : Équipement et processus d'installation	Équipements et systèmes de contrôle pour le NH_3	1 403 743	0	1 403 743
	Installations mécaniques	432 000	432 000	0
	Sous-total composante 1	1 835 743	432 000	1 403 743
Composante 2: Assistance technique	Consultants et experts en efficacité énergétique	20 000	20 000	0
	Évaluation des gains énergétiques	10 000	10 000	0
	Élaboration d'un projet de proposition de NMPE pour les unités de condensation et les systèmes centralisés	30 000	30 000	0
	Sous-total composante 2	60 000	60 000	0
Total		1 895 743	492 000	1 403 743

OBSERVATIONS ET RECOMMANDATIONS DU SECRÉTARIAT

OBSERVATIONS

92. Le secrétariat a examiné la proposition de projet à la lumière des décisions 89/6, 91/65 et 95/87 et en tenant compte des activités mises en œuvre au titre de la phase I du programme d'investissement clé (KIP) du pays.

Admissibilité conformément aux décisions 89/6, 91/65 et 95/87

93. La présente proposition répond aux critères d'admissibilité de la décision 95/87 d), puisqu'elle a été soumise avant la 100^e réunion du Comité exécutif, et les activités proposées sont conformes aux critères de la décision 91/65 b) i) d., car elles s'inscrivent dans le cadre d'un projet du secteur de l'entretien et n'ont pas fait l'objet d'un financement antérieur. Conformément à la décision 91/65 b) iv), le Gouvernement de l'Équateur a confirmé que l'UNO s'associerait au MEM et à l'INEN pour faciliter la prise en compte de la transition des réfrigérants lors de l'élaboration des normes d'efficacité énergétique ; que si l'Équateur devait mobiliser des financements provenant de sources autres que le Fonds multilatéral de l' pour les composantes d'efficacité énergétique lors de la réduction progressive des HFC, le projet n'entraînerait pas de chevauchement entre les activités financées par le Fonds multilatéral et celles financées par d'autres sources ; les informations sur l'avancement du projet, ses résultats et les principaux enseignements tirés seraient mises à disposition, le cas échéant ; la date d'achèvement du projet serait fixée au plus tard 36 mois après la date d'approbation par le Comité exécutif et un rapport détaillé sur le projet serait soumis au Comité exécutif dans les six mois suivant la date d'achèvement du projet.

Normes minimales de performance énergétique

94. Bien qu'il ait établi des normes pour les équipements de réfrigération domestique et les systèmes de climatisation de petite capacité, l'Équateur ne dispose pas actuellement de normes de performance énergétique (NMPE) au niveau des systèmes pour les installations de réfrigération commerciales et industrielles de grande capacité. En l'absence de NMPE au niveau des systèmes pour la réfrigération industrielle centralisée, le projet appliquera des méthodologies de mesure de la performance énergétique reconnues au niveau international afin de garantir une documentation solide des gains d'efficacité et de soutenir l'élaboration future de critères de référence de performance au niveau des systèmes dans le pays.

Questions techniques et questions liées aux coûts

Sélection des technologies et calcul des coûts

95. L'ONUDI a expliqué que l'utilisation continue des systèmes à HFC et d'autres options à faible PRP avait été évaluée, mais que la technologie à base de NH₃ a été choisie en raison de son PRG nul, de ses performances thermodynamiques supérieures à basse température (-40 °C), ce qui est particulièrement important pour les applications de congélation industrielle, de son efficacité énergétique supérieure par rapport aux systèmes HFC équivalents, de sa fiabilité éprouvée dans les installations industrielles de conditionnement alimentaire de grande capacité, de la longue durée de vie des équipements et de ses coûts d'exploitation sur le cycle de vie plus faibles malgré des dépenses d'investissement initiales plus élevées. L'adoption de la technologie à base de NH₃ en Équateur a été limitée par des coûts initiaux plus élevés, des exigences de sécurité et le besoin de compétences techniques spécialisées. Le projet s'attaque à ces obstacles en soutenant l'installation, en permettant une transition structurée et en générant une expérience pratique pour faciliter une reproduction à plus grande échelle dans le secteur. Au-delà de la substitution du réfrigérant, l'installation intègre une architecture de système optimisée, un contrôle modulaire de la capacité des compresseurs, une surveillance continue des performances et une vérification structurée de la performance énergétique.

96. L'entreprise financera l'intégralité du coût des équipements et des commandes NH₃ (1 403 743 \$US), ce qui représente l'investissement technologique de base et témoigne de son appropriation et de son engagement à adopter une solution à PRP nul. Afin d'éviter un approvisionnement fragmenté d'un système industriel intégré et d'assurer une compatibilité totale avec les processus existants et les exigences opérationnelles, la sélection et la fourniture des équipements seront gérées et financées par l'entreprise, et aucun financement n'est demandé pour l'ensemble des équipements. En revanche, les coûts de l'installation mécanique et des travaux liés à la sécurité nécessaires à la mise en œuvre de la solution NH₃ dans des conditions industrielles, y compris la tuyauterie et les accessoires, l'assemblage mécanique, l'isolation et le câblage électrique, sont demandés dans la proposition, ainsi qu'une assistance technique.

97. Le secrétariat s'est enquis des coûts comparatifs et l'ONUDI a estimé que le remplacement du système par un autre système à base de R-507A coûterait environ 800 000 \$US, contre 1,8 million \$US pour un système à base d'NH₃. Le secrétariat s'est enquis de la répartition des coûts, étant donné que le Fonds multilatéral prend généralement en charge le matériel ; l'ONUDI a expliqué que, compte tenu de la complexité du projet, l'affectation de ressources du Fonds multilatéral à l'installation permet d'éviter la fragmentation du provisionnement d'un ensemble intégré, ce qui est essentiel pour garantir la compatibilité, les performances et la sécurité du système. L'ONUDI a en outre expliqué que l'expérience acquise dans le cadre d'autres projets avait montré que le fractionnement du provisionnement, certains composants étant financés séparément, pouvait créer des difficultés techniques et opérationnelles, en particulier dans les grands systèmes industriels. Contrairement aux équipements modulaires ou autonomes, ce projet met en jeu un système hautement intégré, dans lequel les compresseurs, la tuyauterie, les commandes et les éléments de sécurité doivent fonctionner comme une solution technique unique.

98. Après examen des éléments de coût, il a été convenu de réduire les fonds couverts par le Fonds multilatéral pour la composante 1 du projet de démonstration de 432 000 \$US à 399 600 \$US. Une réduction de 32 400 \$US a été appliquée au coût global des installations mécaniques, noter que en cas de dépassements de coût lors de l'installation, l'entreprise prendra en charge tout coût supplémentaire dépassant le budget approuvé du projet et ne sollicitera pas de financement supplémentaire auprès du Fonds multilatéral. En outre, le budget alloué à l'élaboration d'un projet de proposition de NMPE pour les unités de condensation et les systèmes centralisés (composante 2) a été réduit de 10 000 \$US, étant entendu que cette activité permettrait de réaliser des gains d'efficacité lors de la mise en œuvre du KIP et du PGEH. Le niveau de financement convenu contribuera à motiver le bénéficiaire à participer et à promouvoir activement l'adoption de cette technologie. Il permettra également de soutenir la conception et l'ingénierie appropriées du projet, ce qui se traduira par de meilleures performances, moins de problèmes techniques et une plus grande confiance dans la fiabilité et la viabilité à long terme de la technologie.

Sélection du bénéficiaire

99. L'ONUDI a expliqué que le bénéficiaire avait été sélectionné en raison de son fort sentiment d'appropriation et de son engagement en faveur de la transition vers des alternatives aux HFC à faible PRP. L'entreprise évaluait des options pour actualiser son système de réfrigération en réponse à des considérations opérationnelles et d'efficacité. En l'absence de ce projet, la voie la plus probable aurait été un remplacement à l'identique basé sur la technologie HFC conventionnelle. Le projet proposé permet une transition accélérée vers un système à base de NH₃ à PRP nul, conforme aux objectifs de performance énergétique et aux engagements nationaux pris au titre de l'Amendement de Kigali.

Surveillance

100. Le financement recommandé comprend des audits énergétiques de référence pour établir la consommation d'énergie avant l'installation, réaliser des évaluations du secteur énergétique après l'installation pour mesurer les gains d'efficacité, analyser et comparer les données énergétiques afin d'évaluer la performance globale du système, préparer des rapports détaillant les économies d'énergie et les recommandations d'optimisation, et partager les conclusions avec les parties prenantes afin de favoriser une adoption plus large en vue d'une reproduction. En outre, le bénéficiaire s'est engagé à mettre en œuvre un programme de maintenance préventive structuré couvrant les compresseurs, les condenseurs, les évaporateurs, les systèmes de contrôle et les composants de sécurité, y compris les systèmes de détection de gaz et de ventilation. Le système fonctionnera sous surveillance continue des paramètres de performance clés (pressions, températures, facteurs de charge et consommation d'électricité), permettant la détection précoce des inefficacités et la mise en œuvre de mesures correctives préventives.

Coût convenu pour le projet pilote tel que convenu

101. Le coût convenu du projet pilote visant à remplacer un système de réfrigération centralisé à base de R-507A par un système de recirculation à base de NH₃ dans une usine de transformation de crevettes en Équateur s'élève à 1 853 343 \$US, dont une subvention du Fonds multilatéral de 449 600 \$US et un Co-financement par le bénéficiaire de 1 403 743 \$US, comme le montre le tableau 3.

Tableau 3. Activités du projet, budget total et ventilation des coûts par source, comme convenu

Élément		Coûts du projet (\$US)		
		Total	Subvention du Fonds multilatéral	Cofinancement
Composante 1 : Équipement et processus d'installation	Équipement et commandes NH ₃	1 403 743	0	1 403 743
	Installations mécaniques	399 600	399 600	0
	Sous-total composante 1	1 803 343	399 600	1 403 743
Composante 2: Assistance technique	Consultants et experts en efficacité énergétique	20 000	20 000	0
	Évaluation des gains énergétiques	10 000	10 000	0
	Élaboration d'un projet de proposition de NMPE pour les unités de condensation et les systèmes centralisés	20 000	20 000	0
	Sous-total composante 2	50 000	50 000	0
Total		1 853 343	449 600	1 403 743

Améliorations en matière d'efficacité énergétique et économies estimées

102. Sur la base des paramètres opérationnels de la proposition, le système de référence consomme environ 7,3 GWh d'électricité par an (600 à 610 MWh par mois), ce qui représente un coût estimé entre 55 000 et 65 000 \$US par mois aux tarifs d'industrie habituels. Avec le système à base de NH₃ et l'amélioration attendue du coefficient de performance (COP) de 1,35 à 1,65, la consommation annuelle devrait tomber à environ 5,9 GWh (490 à 500 MWh par mois), réduisant les coûts mensuels d'électricité à environ 45 000 à 55 000 \$US. La différence entre la technologie de référence et le système à base de NH₃ en tenant compte de la charge de refroidissement moyenne, du COP et de la consommation annuelle d'électricité, représente 1 321 374 kWh/an d'émissions évitées. Cela correspond à des économies estimées de 10 000 à 12 000 \$US par mois, soit 120 000 à 140 000 \$US par an. Ces valeurs correspondent aux gains d'efficacité indicatifs de la proposition et seront confirmés par des mesures et une vérification dans le cadre de la composante 2.

Durabilité, reproductibilité et évaluation des risques

103. Les risques potentiels pour la durabilité des résultats du projet comprennent les retards dans la fabrication ou la livraison des équipements, les difficultés d'intégration entre le nouveau système à base de NH₃ et l'infrastructure existante, les risques liés à la manipulation du NH₃, les dépassements de coût lors de l'installation, les fluctuations des taux de change affectant les importations d'équipements, l'interruption temporaire de la production pendant l'installation, l'insuffisance des capacités techniques pour l'exploitation d'un système à base de NH₃, les rejets accidentels de NH₃ et les retards dans les activités de vérification des performances. Le niveau de risque global du projet est considéré comme modéré, compte tenu de la maturité technique des systèmes à base d'NH₃ et de l'engagement financier de l'entreprise participante.

104. Les risques seront atténués grâce à une planification précoce du provisionnement, à des clauses contractuelles pertinentes, au recours à des contrats à prix fixe en dollars américains lorsque cela est possible, à une supervision financière interne, à une conception technique détaillée, à la participation d'experts expérimentés en réfrigération industrielle, des calendriers de mise en service et d'installation par étapes coordonnés avec le processus de production, l'inclusion de périodes tampons dans le calendrier de mise en œuvre, la conformité garantie aux normes de sécurité internationales, l'installation de systèmes de détection de gaz et de ventilation, l'utilisation de systèmes de confinement de qualité industrielle et de soupapes de décharge de pression, la formation des opérateurs et la mise en place de protocoles d'intervention d'urgence, la mise en œuvre d'un programme de maintenance préventive, une surveillance continue, une supervision technique ciblée et l'installation précoce de systèmes d'enregistrement des données.

105. Les résultats du projet devraient être largement reproductibles dans l'ensemble du secteur de la transformation des produits de la mer en Équateur. Les conclusions techniques, notamment les paramètres

de conception du système, les procédures de mise en service, l'architecture de sécurité et les performances énergétiques mesurées, seront obtenues dans un rapport final destiné à être diffusé auprès des acteurs du secteur de la réfrigération industrielle. À l'échelle nationale, on estime que 25 usines de transformation de crevettes fonctionnent avec des systèmes de réfrigération d'une ampleur similaire, et qu'environ 50 autres installations agro-industrielles utilisent des systèmes centralisés présentant des profils de température et de fonctionnement comparables. Compte tenu de leur dépendance vis-à-vis des fluides R-507A et R-404A, de leur fonctionnement continu et de leurs besoins en gel à basse température, ces installations présentent un fort potentiel de reproduction. Le projet générera donc une expérience pratique directement applicable à une part substantielle du marché de la réfrigération industrielle en Équateur.

RECOMMANDATION

106. Le Comité exécutif pourrait souhaiter :

- a) Approuver le projet visant à remplacer un système de réfrigération centralisé à base de R-507A par un système à recirculation à base d'ammoniac dans une entreprise de transformation de crevettes en Équateur, pour un montant de 449 600 \$US, majoré des coûts d'appui de l'ONUDI s'élevant à 31 472 \$US ;
- b) Prendre note:
 - i) Le Gouvernement équatorien s'est engagé à respecter les conditions énoncées dans la décision 91/65 b) iv) b. à d. ;
 - ii) Que le Gouvernement de l'Équateur, à l'issue du projet, élaborera des normes minimales de performance énergétique pour les systèmes de réfrigération industrielle centralisés, qui comprendront des spécifications techniques, des indicateurs de performance, y compris des valeurs de référence pour le coefficient de performance dans des conditions de fonctionnement définies, des voies de mise en conformité et des recommandations de mise en œuvre ; et
 - iii) Que le projet sera opérationnel au plus tard le 30 juin 2029, et qu'un rapport de projet détaillé sera soumis au Comité exécutif dans les six mois suivant la date d'achèvement, y compris une description détaillée des activités entreprises pour diffuser les résultats de la technologie du projet de démonstration et pour promouvoir l'adoption de certaines technologies de remplacement choisies à haut rendement énergétique.

Annexe I

TEXTE À INCLURE DANS L'ACCORD MIS À JOUR ENTRE LE GOUVERNEMENT DE L'ÉQUATEUR ET LE COMITÉ EXÉCUTIF DU FONDS MULTILATÉRAL SUR LA RÉDUCTION DE LA CONSOMMATION D'HYDROFLUOROCARBONES AU TITRE DE LA PREMIÈRE PHASE DU PLAN DE MISE EN ŒUVRE DE L'AMENDEMENT DE KIGALI RELATIF AUX HFC

2. [...] et en ce qui concerne toute consommation de substances visées à l'annexe F qui dépasse les **niveaux** définis aux **lignes 4.1.3 et 4.2.3** (consommation restante admissible au financement).

9. [...] Le Pays accepte les évaluations périodiques qui pourront être effectuées **dans le cadre du programme de travail d'évaluation** du Fonds multilatéral ou du programme d'évaluation de l'Agence principale au présent Accord.

17. Le présent Accord mis à jour remplace celui qui avait été conclu entre le gouvernement de l'Équateur et le Comité exécutif à sa 97^e réunion.

APPENDICE 1-A: SUBSTANCES

Substances	Point de départ pour les réductions globales de la consommation (tonnes éq-CO ₂)
HFC	À déterminer (AED)
HFC contenus dans les polyols pré-mélangés importés	96 263

ANNEXE 2-A : LES OBJECTIFS ET LE FINANCEMENT

Ligne	Caractéristiques		2022*	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	Total
1.1	Calendrier de réduction des substances visées à l'annexe F du Protocole de Montréal	%	s.o.	s.o.	gel	gel	gel	gel	gel	10	s.o.
		tonnes éq-CO ₂	s.o.	s.o.	3 179 294	3 179 294	3 179 294	3 179 294	3 179 294	2 861 365	s.o.
1.2	Consommation totale maximale autorisée des substances visées à l'annexe F	Réduction en %	s.o.	s.o.	0,0	3,0	5,9	8,7	11,5	14,1	s.o.
		tonnes éq-CO ₂	s.o.	s.o.	3 179 294	3 083 915	2 991 398	2 901 656	2 814 606	2 730 168	s.o.
2.1	Financement convenu pour l'Agence principale (ONUDI) (\$US)		267 885	292 600	0	0	789 364	0	0	72 930	1 422 779
2.2	Coûts d'appui pour l'agence principale (\$US)		18 752	20 482	0	0	55 255	0	0	5 105	99 594
3.1	Financement total convenu (\$US)		267 885	292 600	0	0	789 364	0	0	72 930	1 422 779
3.2	Total des coûts d'appui (\$US)		18 752	20 482	0	0	55 255	0	0	5 105	99 594
3.3	Coûts totaux convenus (\$US)		286 637	313 082	0	0	844 619	0	0	78 035	1 522 373
4.1.1	Déduction de HFC dans le cadre de cet Accord (tonnes éq-CO ₂)										434 225
4.1.2	Déduction de HFC due à des projets précédemment approuvés (tonnes éq-CO ₂)										14 901
4.1.3	Consommation restante admissible de HFC (tonnes éq-CO ₂)										AED
4.2.1	Déduction des HFC contenus dans les polyols pré-mélangés importés au titre du présent accord (tonnes éq-CO ₂)										96 263
4.2.2	Déduction des HFC contenus dans les polyols prémélangés importés provenant de projets précédemment approuvés (tonnes éq-CO ₂)										0
4.2.3	Consommation restante pour les HFC contenus dans les polyols prémélangés importés (tonnes éq-co ₂)										0

* Conversion d'une ligne de fabrication de réfrigérateurs commerciaux et domestiques au sein de l'entreprise Induglob, approuvée par la décision 91/59, visant à réaliser l'élimination progressive de 14 901 tonnes éq-CO₂ (10,42 tm) de HFC-134a.