



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

Distr.
GÉNÉRALE

UNEP/OzL.Pro/ExCom/98/28
1^{er} 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 d) de l'ordre du jour provisoire¹

PROPOSITION DE PROJET : BRÉSIL (LE)

Ce document contient les observations et la recommandation du Secrétariat sur la proposition de projet suivante :

Réduction progressive

- | | | | |
|---|---|----------------------------|------------------------|
| • | Plan de mise en œuvre de l'Amendement de Kigali relatif aux HFC (phase I, première tranche) | PNUD, ONUDI et Royaume-Uni | Pour examen individuel |
|---|---|----------------------------|------------------------|

¹UNEP/OzL.Pro/ExCom/98/1

FICHE D'ÉVALUATION DE PROJET – PROJETS PLURIANNUELS

Brésil (le)

TITRE DU PROJET	AGENCE
Plan de mise en œuvre de l'Amendement de Kigali relatif aux HFC (phase I)	PNUD (principale), ONUDI et Royaume-Uni

DONNÉES AU TITRE DE L'ARTICLE 7 (annexe F)	Année : 2024	27 247,32 tm	43 693 160 tonnes éq-CO ₂
--	--------------	--------------	--------------------------------------

DONNÉES SECTORIELLES DU PROGRAMME DE PAYS (tonnes éq-CO2) ET ACTIVITÉS								Année :	2025
	Aérosols	Mousses	Lutte contre l'incendie	Climatisation (CA) et réfrigération				Solvant	Autres*
				Fabrication			Entretien		
				Réfrigération	CA	Autres			
HFC	178 135	8 240	271 795	5 548 214	9 700 538	6 155 297	34 256 435	1 164	7 994 766
Activités prévues approuvées				Oui	Non		Oui		

* Comprend le mélange local et d'autres utilisations dans les secteurs de la réfrigération et de la Climatisation

CONSOMMATION MOYENNE DE HFC DANS L'ENTRETIEN POUR 2020-2022	13 224,14 tm	27 003 909 tonnes éq-CO ₂
---	--------------	--------------------------------------

Données de référence (tonnes éq-CO ₂)	2020	2021	2022	Moyenne 2020-2022
Consommation moyenne de HFC	36 869 443	44 068 386	79 416 087	53 451 305
Valeur de référence des HCFC (65 %)				19 446 375
Valeur de référence des HFC				72 897 680

CONSOMMATION DE HFC ADMISSIBLE AU FINANCEMENT (tonnes éq-CO ₂)	
Point de départ pour des réductions globales durables	À déterminer
Projets d'investissement pour la réduction progressive des HFC déjà approuvés	Non
Réductions globales des projets précédemment approuvés	s.o.

DONNÉES APPROUVÉES DU PROJET		2026*	2027	2028	2029	2030	2031	2032	Total
Consommation (tonnes éq-CO ₂)	Limites du Protocole de Montréal	72 897 680			65 607 912			65 607 912	s.o.
	Maximum autorisé	72 897 680			65 607 912			64 149 958	s.o.
	Réduction par rapport à la valeur de référence (%)	0,0			10,0			12,0	s.o.
Coûts du projet demandés en principe (\$US)	PNUD	Coûts du projet	6 088 040	0	7 864 178	0	6 285 766	0	20 237 984
		Coûts d'appui	426 163	0	550 492	0	440 004	0	1 416 659
	ONUDI	Coûts du projet	1 566 337	0	1 236 622	0	1 049 925	0	3 852 884
		Coûts d'appui	109 644	0	86 563	0	73 495	0	269 702
	Royaume-Uni	Coûts du projet	1 080 607	0	1 080 607	0	240 137	0	2 401 351
		Coûts d'appui	123 367	0	123 367	0	27 415	0	274 149
Montants totaux recommandés en principe (\$US)	Coûts du projet		8 734 984	0	10 181 407	0	7 575 828	0	26 492 219
	Coûts d'appui		659 174	0	760 422	0	540 914	0	1 960 510
	Total des fonds		9 394 158	0	10 941 829	0	8 116 742	0	28 452 729

* Recommandé pour approbation lors de la présente réunion

Réduction de la consommation restante admissible au financement dans la phase I (tonnes éq-CO ₂)	7 289 768
--	-----------

Recommandation du Secrétariat :	Pour examen individuel
---------------------------------	------------------------

DESCRIPTION DU PROJET

1. Le présent document comprend les sections suivantes :
 - I. Résumé de la proposition telle que soumise
 - II. Contexte : état d'avancement de la mise en œuvre du plan de gestion de l'élimination des HCFC et activités antérieures liées aux HFC
 - III. Aperçu de la consommation de HFC : niveaux de consommation, tendances et consommation par secteur
 - IV. Phase I du plan de mise en œuvre de l'Amendement de Kigali relatif aux HFC, tel que soumis : cadre réglementaire, stratégie de réduction progressive, coût total de la phase et plan de mise en œuvre pour la première tranche
 - V. Observations du Secrétariat, y compris le coût convenu des activités
 - VI. Recommandation

I. Résumé de la proposition telle que soumise

2. Au nom du gouvernement du Brésil, le PNUD, en tant qu'agence d'exécution principale, a soumis une demande pour la phase I du plan de mise en œuvre de l'Amendement de Kigali relatif aux HFC (KIP) d'un coût total de 28 452 729 \$US, comprenant 20 087 428 \$US, plus des coûts d'appui de l'agence de 1 406 120 \$US pour le PNUD, 4 003 440 \$US, plus des coûts d'appui de 280 241 \$US, pour l'ONUDI, et 2 401 351 \$US, plus des coûts d'appui de 274 149 \$US, pour le Gouvernement du Royaume-Uni de Grande-Bretagne et d'Irlande du Nord,², comme initialement soumis.³

3. La mise en œuvre de la phase I du KIP aidera le gouvernement brésilien à atteindre son objectif de réduction de 10 % de sa consommation de référence de HFC d'ici le 1^{er} janvier 2029 et à le maintenir jusqu'en 2032.

4. La première tranche de la phase I du KIP demandée lors de la présente réunion s'élève à 7 918 826 \$US, dont 5 474 694 \$US, auxquels s'ajoutent les coûts d'appui de l'agence de 383 229 \$US, pour le PNUD, 800 869 \$US, auxquels s'ajoutent des coûts d'appui de 56 061 \$US, pour l'ONUDI, et 1 080 607 \$US, auxquels s'ajoutent des coûts d'appui de 123 367 \$US, pour le Gouvernement du Royaume-Uni de Grande-Bretagne et d'Irlande du Nord, comme initialement soumis, pour la période allant de juillet 2026 à juin 2028.

II. Contexte

État d'avancement de la mise en œuvre du plan de gestion de l'élimination progressive des HCFC

5. Le tableau 1 présente les informations relatives à l'état d'avancement de la mise en œuvre du plan de gestion de l'élimination des HCFC (PGEH) du Brésil en février 2026.

² La proposition soumise prévoyait initialement deux agences bilatérales pour un volet du projet, le gouvernement du Royaume-Uni étant l'agence d'exécution pour deux tranches et le gouvernement allemand pour la troisième tranche. Cet arrangement a ensuite été révisé afin que les trois tranches soient mises en œuvre par le gouvernement du Royaume-Uni.

³ Conformément à la lettre du 20 février 2026 adressée au PNUD par le ministère de l'Environnement et des changements climatiques du Brésil.

Tableau 1. État d'avancement du PGEH pour le Brésil

Détails	Phase I	Phase II	Phase III
Réunions d'approbation ou de mise à jour du PGEH	64 ^e /75 ^e	75 ^e /80 ^e /82 ^e /86 ^e /88 ^e / 91 ^e /94 ^e	94 ^e
Réduction par rapport à la valeur de référence	10 % d'ici 2015	45 % d'ici 2021	100 % d'ici à 2030
Coût total de la phase (\$US)	19 417 866	26 019 401	33 816 456
Date d'achèvement (réelle ou prévue)	1 ^{er} décembre 2019	31 décembre 2025	31 décembre 2031

État d'avancement des activités antérieures liées aux HFC

6. Le Brésil n'a mis en œuvre aucune activité liée aux HFC financée par le Fonds multilatéral dans le cadre de l'Amendement de Kigali.

III. Aperçu de la consommation de HFCNiveaux de consommation de HFC

7. Le Brésil ne produit pas de HFC et ne fait que les importer pour les utiliser dans les secteurs de la fabrication d'équipements de réfrigération et de climatisation (RAC), de l'entretien de ces équipements, des aérosols, de la lutte contre les incendies, des mousses et des solvants. Les substances les plus consommées en 2025 étaient le HFC-134a (36,8 % de la consommation totale de HFC en tonnes d'équivalent CO₂ -équivalent (tonnes éq-CO₂) ou 42,9 % en tonnes métriques (tm)), le R-410A (18,6/14,9%), le R-404A (18,4/7,8 %), le HFC-32 (10,6/26,1 %), HFC-125 (10,4/5,0 %), et d'autres HFC (5,3/3,4 %). Le tableau 2 présente la consommation de HFC du pays pour la période 2020-2025 telle que déclarée au secrétariat de l'ozone au titre de l'article 7 du Protocole de Montréal, ainsi que la valeur de référence des HFC du pays.

Tableau 2. Consommation de HFC et valeur de référence pour le Brésil pour la période 2020-2025 (données visées à l'article 7)

HFC	PRP	2020	2021	2022	2023	2024	2025*
Tonnes métriques (tm)							
HFC-32	675	1 776,02	2 869,60	4 144,23	2 738,46	7 540,55	8 892,15
HFC-125	3 500	1 556,70	2 855,58	4 213,88	1 015,44	636,52	1 688,38
HFC-134a	1 430	8 909,98	9 084,27	15 538,92	10 101,56	11 765,20	14 643,98
HFC-143a	4 470	54,00	18,00	614,40	0	0	234,01
HFC-152a	124	0	0	29,15	30,20	56,52	28,02
HFC-227ea	3 220	0,08	1	46,53	66,56	20,32	56,05
HFC-236fa	9 810	0	0	2,39	2,46	4,24	3,86
HFC-245fa	1 030	23,18	10,89	22,04	12,84	8,00	8,00
R-404A	3 921,6	2 253,83	2 425,44	5 606,01	1 222,04	2 370,05	2 663,98
R-407C	1 773,85	307,11	313,29	515,58	439,33	435,66	369,91
R-410A	2 087,5	3 393,63	3 775,38	5 883,70	3 661,28	4 175,39	5 071,85
R-507A	3 985	43,58	65,71	187,65	5,10	111,64	78,14
CustMix-134**	963,82	441,60	729,60	534,28	268,32	0	-4,32
Autres***		71,85	69,55	136,75	238,40	123,23	373,11
Total (tm)		18 831,56	22 218,31	37 475,51	19 801,99	27 247,32	34 107,12

HFC	PRP	2020	2021	2022	2023	2024	2025*
Tonnes éq-CO ₂							
HFC-32	675	1 198 812	1 936 980	2 797 355	1 848 461	5 089 871	6 002 201
HFC-125	3 500	5 448 450	9 994 530	14 748 580	3 554 040	2 227 820	5 909 330
HFC-134a	1 430	12 741 271	12 990 506	22 220 656	14 445 231	16 824 235	20 940 891
HFC-143a	4 470	241 380	80 460	2 746 368	0	0	1 046 025
HFC-152a	124	0	0	3 615	3 745	7 008	3 474
HFC-227ea	3 220	258	3 220	149 827	214 323	65 430	180 481
HFC-236fa	9 810	0	0	23 446	24 133	41 594	37 867
HFC-245fa	1 030	23 875	11 217	22 701	13 225	8 240	8 240
R-404A	3 921,6	8 838 620	9 511 613	21 984 529	4 792 352	9 294 388	10 447 064
R-407C	1 773,85	544 767	555 729	914 562	779 306	772 796	656 165
R-410A	2 087,5	7 084 203	7 881 112	12 282 224	7 642 922	8 716 127	10 587 487
R-507A	3 985	173 666	261 854	747 785	20 324	444 885	311 388
CustMix-134**	963,82	425 623	703 203	514 950	258 612	0	-4 164
Autres***		148 517	137 961	259 490	478 383	200 765	764 545
Total (tonnes éq-CO₂)		36 869 443	44 068 386	79 416 087	34 075 056	43 693 160	56 890 995
Calcul de la valeur de référence des HFC (tonnes éq-CO ₂)							
Consommation moyenne de HFC en 2020-2022						53 451 305	
Valeur de référence des HCFC (65 %)						19 446 375	
Valeur de référence des HFC						72 897 680	

* Données CP (importations moins exportations)

** HFC-365mfc (93 %) et HFC-227ea (7 %)

*** Y compris le HFC-23, le HFC-365mfc, HFC-43-10mee, R-407A, R-407F, R-417A, R-422A, R-422D, R-437A, R-438A, R-444B, R-448A, R-449A, R-449C, R-452A, R-453A, R-454A, R-454B, R-454C, R-455A, R-470A, R-470B, R-471A, R-508B, R-513A, R-514A, R-515B, et les mélanges sur mesure 335, 336, 337, 338, 345, 369, 381, 386 et 403.

Rapport sur la mise en œuvre du programme de pays

8. Les données relatives à la consommation sectorielle de HFC fournies par le gouvernement brésilien dans son rapport sur la mise en œuvre du programme de pays pour 2024 sont conformes aux données communiquées au titre de l'article 7 du Protocole de Montréal.

Tendances de la consommation de HFC

9. La consommation de HFC a fluctué au cours des six dernières années ; après avoir atteint 65 627 001 tonnes éq-CO₂ en 2019, elle a fortement chuté en 2020 pour s'établir à 36 869 443 tonnes éq-CO₂ et est restée relativement faible en 2021, à 44 068 386 tonnes éq-CO₂, en grande partie en raison des répercussions économiques de la pandémie de COVID-19. En 2022, la consommation a de nouveau augmenté pour atteindre 79 416 087 tonnes éq-CO₂, reflétant à la fois la reprise du marché et les efforts des importateurs pour ramener l'offre de HFC aux niveaux de la demande nationale réelle. Le recul observé par la suite en 2023 s'explique en partie par le fait qu'une grande partie de l'entretien des équipements reporté en 2020 et 2021 avait déjà été effectuée en 2022. La consommation de HFC a ensuite repris une tendance à la hausse en 2024 et 2025.

10. Au niveau des substances individuelles, la part du HFC-32 dans la consommation totale, mesurée en tonnes métriques, est passée de 9,4 % en 2020 à 26,1 % en 2025, en partie en raison de la conversion des entreprises de fabrication de climatiseurs de pièces du R-410A au HFC-32. Alors que la plupart des autres substances suivent une tendance similaire à celle de la consommation globale de HFC, les niveaux de consommation de HFC-134a et de R-410A (les deux HFC les plus utilisés dans le pays) étaient, en 2025, proches des niveaux de 2022.

Consommation de HFC par secteur

11. Dans les secteurs manufacturiers, en 2024, les HFC étaient principalement consommés pour la climatisation résidentielle (18 % en tonnes et 16 % en tonnes éq-CO₂), suivie de la climatisation mobile (6/5 %), de la réfrigération commerciale (3/3 %) et d'autres sous-secteurs. Les schémas de consommation étaient similaires dans les secteurs de la maintenance, les HFC étant principalement utilisés pour les climatiseurs mobiles (17 % en tonnes et 14 % en tonnes éq-CO₂), la climatisation résidentielle (13/14 %), la réfrigération commerciale (7/12 %) et d'autres sous-secteurs, comme le montre le tableau 3. Un tableau détaillé présentant la consommation de HFC par substance et par secteur, établi à l'aide d'une démarche sectorielle, figure à l'annexe I du présent document.

Tableau 3. Répartition sectorielle estimée de l'utilisation des HFC au Brésil (enquête)*

Secteur	Utilisation				HFC les plus couramment consommés
	tm	Part (%)	Tonnes éq-CO ₂	Part (%)	
Fabrication					
Réfrigération domestique	59,30	0,2	84 804	0,2	HFC-134a
Réfrigération commerciale	788,67	2,9	1 653 792	3,4	HFC-134a, R-404A
Réfrigération industrielle	363,40	1,3	995 953	2.1	HFC-134a, R-404A, R-410A
Transport frigorifique	188,70	0,7	598 966	1.2	HFC-134a, R-404A,
Climatisation de pièce	4 787,00	17,6	7 782 300	16,20	HFC-32, R-410A
Climatiseur mobile	1 566,17	5,7	2 239 629	4,7	HFC-134a
Climatisation Commercial	762,07	2,8	1 382 763	2,9	R-410A, HFC-32, HFC-134a
Autres RAC**	3 945,52	14,5	4 069 812	8,5	HFC-134a, R-410A, autres
Aérosols	450,00	1,7	643 506	1.3	HFC-134a
Lutte contre l'incendie	49,76	0,2	193 850	0,4	HFC-125, HFC-227ea, HFC-236fa
Mousse, solvants et autres	65,78	0,2	17 416	0	HFC-245fa, HFC-43-10mee
Sous-total pour la fabrication	13 026,38	47,8	19 662 792	41,0	
Entretien	14 220,95	52,2	28 309 310	59,0	HFC-32, HFC-134a, R-404A, R-407C, R-410A, R-507A, autres
Total (tous secteurs confondus)	27 247,33	100,0	47 972 102	100,0	

*Meilleures estimations. Les écarts par rapport à la consommation déclarée peuvent être partiellement liés à la comptabilisation des mélanges locaux

**Utilisations non identifiées dans le RAC, pouvant inclure la climatisation des locaux, le sous-secteur de l'installation et de l'assemblage sur place et les mélanges locaux

*Secteur de la fabrication**Fabrication de réfrigérateurs de réfrigération domestique*

12. Le marché national de la réfrigération est dominé par la fabrication locale, avec un taux de pénétration élevé dans les foyers (98 % pour les réfrigérateurs et 17 % pour les congélateurs), environ 105 millions d'appareils en service et une production annuelle de 6,2 millions d'unités. Environ 95 % des nouveaux appareils fabriqués localement sont chargés en isobutane (R-600a) et 5 % en HFC-134a. Il existe 20 grands fabricants proposant 26 marques et environ 400 modèles, tous conformes au programme brésilien d'étiquetage, qui régit l'efficacité énergétique depuis 2007. Le parc actuel de HFC-134a s'élève à environ 6 615 tm, et la consommation estimée de HFC dans la fabrication pour 2024 était de 59,3 tm.

Fabrication de systèmes de réfrigération commerciale légère

13. Le secteur brésilien de la réfrigération commerciale légère, qui comprend l'hôtellerie, le commerce de détail et les services connexes, dispose d'un parc installé de HFC d'environ 1 086 tonnes. En 2024, la

fabrication a utilisé environ 380 tm de HFC, principalement du HFC-134a (304 tm) et du R-404A (76 tm), certains des 116 fabricants étant également actifs dans la réfrigération commerciale. Le secteur produit une large gamme d'équipements, notamment des vitrines à boissons, des congélateurs verticaux et des congélateurs coffres, des machines à glaçons, des distributeurs de bière, des distributeurs de crème glacée, des comptoirs réfrigérés, des vitrines à crème glacée, des refroidisseurs d'eau (distributeurs d'eau filtrée), des comptoirs réfrigérés à distance, des chambres froides, ainsi que des chambres réfrigérées et des congélateurs de type « walk-in ».

14. Les réfrigérants courants comprennent le HCFC-22 (systèmes plus anciens), le HFC-134a (vitrines réfrigérées pour boissons et glaces, distributeurs de bière et de glace, machines à glaçons, comptoirs réfrigérés, chambres froides et réfrigérateurs et congélateurs de plain-pied), le propane (R-290) (vitrines réfrigérées pour boissons, congélateurs verticaux et coffres, distributeurs de bière et fontaines à eau), le R-404A (congélateurs verticaux et coffres, machines à glaçons, distributeurs de glace, comptoirs réfrigérés, vitrines réfrigérées pour glaces, chambres froides et réfrigérateurs et congélateurs de plain-pied) et le R-600a (congélateurs verticaux et coffres et fontaines à eau).

Fabrication d'équipements de réfrigération commerciale

15. Le secteur de la réfrigération commerciale comprend les détaillants alimentaires tels que les supermarchés, les épiceries, les boulangeries et les boucheries, les supermarchés étant les plus complets et utilisant souvent des installations de stockage et de transformation à grande échelle, dont certaines sont classées dans la catégorie de la réfrigération industrielle. Les équipements comprennent des vitrines à branchement direct et à commande à distance, des chambres froides, des installations de transformation et de stockage, des groupes de condensation, des racks de compresseurs, des appareils de refroidissement et des systèmes de réfrigération complets. Le parc de HFC installé dans ce secteur est estimé à 3 238 tm. Vingt-deux fabricants ont été identifiés à ce jour ; toutefois, une enquête plus détaillée est nécessaire pour déterminer l'ensemble des entreprises de ce sous-secteur. Alors que le HCFC-22 était dominant avant 2010, il a depuis été largement remplacé par le HFC-134a et le R-404A, avec une utilisation croissante d'alternatives telles que le R-290, le R-454C, le R-455A, le R-448A, le R-449A et le dioxyde de carbone (CO₂/R-744).

Fabrication de systèmes de réfrigération pour l'industrie

16. Le secteur de la réfrigération industrielle soutient un large éventail d'industries grâce à des systèmes complexes et de grande capacité utilisés pour le stockage et la transformation à grande échelle. Il connaît un double emploi avec la réfrigération commerciale et nécessite une conception, une installation et une maintenance spécialisées. Le secteur comprend plus de 268 000 installations nécessitant de la réfrigération et une infrastructure étendue.⁴ Les équipements sont principalement de moyenne à grande taille, avec des charges de réfrigérant élevées, en particulier d'ammoniac (NH₃), et comprennent des unités monoblocs (enfichables), des appareils de refroidissement, des unités de condensation, des racks de réfrigération (à expansion inondée, directe et indirecte), des systèmes d'absorption eau/NH₃, des installations centralisées au NH₃ et des unités monoblocs. Ces dernières années, l'utilisation des HFC et de nouvelles alternatives, notamment les mélanges de HFO, le CO₂ et les hydrocarbures (HC), a augmenté.

⁴ Les utilisateurs finaux de la réfrigération industrielle comprennent, entre autres, les entrepôts logistiques, les entreprises agroalimentaires (stockage de semences, fruits, légumes et légumes verts), les producteurs de boissons, les centres d'approvisionnement et de distribution alimentaires, les abattoirs, les usines de transformation des produits laitiers, du poisson et des fruits de mer, les grandes boulangeries, les usines d'huile et de dérivés, les fabricants de glace, les producteurs de cosmétiques et de produits pharmaceutiques, les installations minières, les usines de caoutchouc et de dérivés, les sucreries et les usines d'éthanol, les industries pétrochimiques, plastiques et chimiques, ainsi que les usines textiles.

Transport frigorifique

17. Le parc brésilien de véhicules de transport de marchandises réfrigérées est estimé à 431 000 unités, comprenant des voitures et des véhicules utilitaires légers, des véhicules de transport urbain, des camions de poids moyen et lourd, ainsi que des semi-remorques. Les principaux réfrigérants utilisés sont le R-404A pour les produits surgelés, le HFC-134a pour les produits réfrigérés, et le R-507A, parfois utilisé dans les nouveaux équipements comme produit de remplacement. Depuis 2021, certains équipements importés utilisent le R-452A en tant que produit de remplacement du R-404A, bien que son prix puisse être jusqu'à trois fois plus élevé. Les fabricants internationaux et nationaux continuent de s'appuyer sur le HFC-134a et le R-404A. Dans le domaine de la réfrigération maritime, le HFC-134a reste dominant, tandis que le R-513A et le HFO-1234yf sont utilisés dans une moindre mesure dans les conteneurs plus récents. La consommation estimée de HFC en 2024 était de 188,7 tm (56,6 tm de HFC-134a et 132,1 tm de R-404A), avec un parc installé estimé à 1 397 tm.

Climatisation des locaux

18. La climatisation des locaux est le plus grand secteur manufacturier brésilien consommant des HFC, représentant 15 % de la consommation totale en tonnes métriques et en tonnes éq-CO₂. Les systèmes de climatisation split dominent le marché, avec environ 6 millions d'unités fabriquées localement en 2024, comprenant des unités murales, sol-plafond, de type cassette et gainables utilisées dans les environnements résidentiels et commerciaux. D'une capacité allant de 9 000 à 70 000 BTU/h, ils utilisent principalement des compresseurs hermétiques rotatifs, la technologie à inverseur étant désormais prédominante. Les climatiseurs de fenêtre, avec une production enregistrée de 420 000 unités et des importations de 325 000 unités en 2024, utilisent principalement du R-410A, bien que les importations de HFC-32 soient en augmentation. Les unités portatives sont entièrement importées, avec 109 764 unités enregistrées en 2024, dont la capacité varie généralement entre 10 000 et 14 000 BTU/h et qui utilisent du HFC-32 ou du R-410A.

19. Les climatiseurs de pièce relèvent du programme brésilien d'étiquetage, qui prévoit un étiquetage obligatoire en matière d'efficacité énergétique depuis 2006. On dénombre au moins quatre entreprises fabriquant des climatiseurs de fenêtre de type «*»*», six fabriquant des unités portatives et 18 fabriquant des climatiseurs split et multisplit. Entre 2023 et 2026, les entreprises de fabrication de ce secteur, dont environ sept admissibles, ont opéré une transition du R-410A vers le HFC-32, qui devrait désormais devenir le réfrigérant dominant dans les nouveaux équipements. Le R-410A restera en usage là où les limitations de charge empêchent la conversion (environ 15 % des climatiseurs en 2025) et continuera de jouer un rôle important pour l'entretien des systèmes existants.

Climatisation mobile

20. Le pays compte 26 constructeurs disposant de 52 usines pour la fabrication de véhicules de tourisme, de véhicules utilitaires ainsi que de machines agricoles et routières, dont la plupart sont des multinationales à capitaux internationaux ou mixtes (nationaux et internationaux). En outre, trois entreprises locales fabriquent des systèmes de climatisation mobiles. Le HFC-134a est le principal réfrigérant utilisé dans la fabrication de systèmes de climatisation mobiles au Brésil, une utilisation négligeable du HFO-1234yf étant également enregistrée. En 2024, environ 2,5 millions de véhicules ont été fabriqués localement, dont 1,7 million de véhicules de tourisme, 570 000 véhicules utilitaires légers et plus de 214 000 camions, bus, tracteurs et autres véhicules lourds. La demande en réfrigérants pour la fabrication d'équipements de climatisation mobiles (MAC) lors de la production de véhicules et de machines agricoles en 2024 a été estimée à 1 566 tonnes de HFC-134a, dont 80 % (1 254 tonnes) étaient destinés aux voitures particulières et aux véhicules utilitaires légers.

Climatisation commerciale et industrielle et pompes thermiques

21. Les systèmes de climatisation commerciale et industrielle sont principalement utilisés dans les grands espaces à forte fréquentation, tels que les bureaux, les commerces, les restaurants, les hôtels et les centres commerciaux, ainsi que dans des applications techniques comme les centres de données. Ils comprennent des systèmes à débit de réfrigérant variable (VRF) utilisant le R-410A, ainsi que des systèmes de toiture et des systèmes monoblocs dont la charge varie de 8 à 162 tonnes de réfrigération (TR), fournis par sept fabricants et également chargés principalement en R-410A, et des installations à eau glacée utilisées dans les processus industriels. Le marché brésilien des appareils de refroidissement comprend à la fois des fabricants internationaux et nationaux, avec des équipements utilisant le HFC-134a et le R-410A ; les options à faible potentiel de réchauffement de la planète (PRP) restent limitées. En 2024, environ 329 000 TR dans les systèmes VRF, 219 000 TR dans les unités autonomes et 221 000 TR dans les appareils de refroidissement ont été commercialisés. La demande estimée en réfrigérants pour la fabrication s'élevait à 459,7 tm de R-410A, 234,5 tm de HFC-134a, 22,7 tm de HFC-32 et 26,5 tm d'autres HFC.

22. La fabrication de pompes thermiques au Brésil est limitée, leur utilisation principale étant les piscines et les spas (50 à 70 % de la demande) et le chauffage de l'eau dans une plage de 27 à 70°C. Le marché s'étend aux applications industrielles et commerciales pour le chauffage de l'eau et les processus de déshumidification. La plupart des sept fabricants nationaux utilisent le R-410A dans leurs processus de production, avec une utilisation mineure du HCFC-22 également enregistrée ; le HFC-32, les HFO et les HC sont considérés comme des alternatives potentielles. La charge de HFC installée était d'environ 800 tm en 2024, avec une demande de fabrication annuelle de 24 tm par an.

Autres sous-secteurs de la fabrication, de l'installation et de l'assemblage de systèmes de réfrigération et de climatisation

23. Une partie de la consommation d'HFC a été classée dans la catégorie des utilisations non identifiées. Cela comprend probablement la consommation liée à la fabrication d'équipements de RAC (réfrigération et climatisation) qui n'a pas été spécifiée avec précision, comme l'HFC-32 destiné aux climatiseurs individuels mais non utilisé en raison d'une transition plus lente que prévu depuis l'R-410A, ainsi qu'une utilisation potentielle au sein du sous-secteur de l'installation et de l'assemblage locaux.

Autres secteurs de la fabrication

24. Les HFC sont utilisés à plus petite échelle dans les secteurs manufacturiers suivants :

- a) *Aérosols et propulseurs à base de fluorocarbures* : Au total, neuf entreprises de remplissage et 17 fabricants de produits en aérosol ont été recensés, avec une consommation de HFC-134a de 450 tm. Le HFC-152a est utilisé comme propulseur dans le procédé de fabrication du verre afin d'améliorer la transparence du produit. À ce jour, rien n'indique qu'il existe une production locale d'inhalateurs à doseur utilisant des HFC, mais des données supplémentaires sont nécessaires pour le confirmer ;
- b) *Mousse de polyuréthane (PU) et de polystyrène extrudé (XPS)* : Dans le cadre du PGEH, le Brésil a converti plus de 500 entreprises de mousse de PU à des alternatives à faible PRP. En 2024, 8 tonnes de HFC-245fa ont été utilisées dans le secteur de la mousse de PU et le HCFC-22 a continué d'être utilisé dans la fabrication de mousse de XPS par une entreprise irrecevable. L'utilisation du HCFC-22 sera interdite à partir de 2030 ;
- c) *Solvants* : le HFC-43-10mee est utilisé comme solvant (dans les agents de nettoyage et les aérosols) dans les applications médicales, électroniques, aérospatiales et de fabrication industrielle. Une analyse plus approfondie est nécessaire pour déterminer si le HFC-134a et le R-513A sont également utilisés dans le pays comme solvants ; et

- d) *Lutte contre les incendies* : ce secteur utilise principalement des agents extincteurs à base de poudre, en plus de l'azote, du CO₂ et de l'eau. Certains équipements de lutte contre les incendies utilisent également des HFC, en particulier le HFC-125, le HFC-227ea et le HFC-236fa.

Secteur de l'entretien des systèmes de réfrigération et de climatisation

25. Ce secteur représente environ 52 % de la consommation de HFC en tonnes au Brésil, consommant principalement du HFC-134a, du R-410A, du R-404A et du HFC-32. Le pays compte environ 218 650 techniciens d'installation et de maintenance de climatisation et 46 327 techniciens de maintenance en réfrigération, dont environ 38 % travaillent dans le secteur informel. Bien que la participation des femmes dans ce secteur reste faible, les initiatives de formation et d'inclusion permettent de l'accroître progressivement, en particulier dans les fonctions d'ingénierie, de gestion et de supervision. Dans les formations techniques, les femmes représentent 4 à 5 % de l'ensemble des étudiants.

26. La main-d'œuvre technique spécialisée est formée dans le cadre de formations techniques et professionnelles proposées par des établissements d'enseignement tant privés que publics. Certains fabricants, principalement dans le sous-secteur de la climatisation domestique, investissent également dans des centres de formation sur site qui intègrent dans leurs programmes les nouvelles technologies utilisant des réfrigérants à faible PRP. De nombreux professionnels, cependant, entrent encore sur le marché sans formation officielle, acquérant leurs compétences principalement par l'expérience pratique. La disponibilité globale de main-d'œuvre qualifiée reste faible, mais plus de 34 000 techniciens ont suivi une formation dans des domaines clés dans le cadre du PGEH brésilien, y compris le premier programme pilote de qualification, de certification et d'enregistrement (QCR) des techniciens au niveau des États.

Entretien dans la réfrigération domestique, commerciale légère, commerciale, industrielle et dans le transport réfrigéré

27. La réfrigération domestique compte un parc installé de plus de 105 millions d'unités, avec une demande annuelle d'entretien de 445 tm de HFC-134a. Les systèmes commerciaux légers utilisent un mélange de HFC-134a et de R-404A, avec une demande d'entretien d'environ 380 tm ; la transition vers les HC s'effectue progressivement. La réfrigération commerciale présente des taux de fuite élevés (environ 45 %), ce qui nécessite environ 1 457 tm par an pour l'entretien, les techniciens chargés de l'entretien des équipements de plus grande taille manquant souvent de compétences adéquates, malgré les activités de formation en cours.

28. Les systèmes de l'industrie présentent un taux de fuite estimé à 35 %, avec une demande annuelle d'entretien d'environ 1 247 tm, soutenue par des pratiques plus avancées de récupération, de recyclage et de régénération, bien que la longue durée de vie des équipements ralentisse la transition technologique. Dans le transport routier frigorifique, les vibrations, les fluctuations de pression et les pratiques d'entretien entraînent des taux de fuite de 30 %, avec une demande annuelle en HFC estimée à près de 368 tm, car les systèmes sont souvent entièrement rechargés en raison de problèmes mineurs. Dans les transports maritimes, les systèmes de conteneurs (réfrigérés) présentent des taux de fuite d'environ 25 % en cours de fonctionnement, principalement en raison des pratiques d'entretien et des tests avant départ, ce qui nécessite environ 29,8 tm de HFC-134a par an, tandis que les conteneurs réfrigérés fixes ont des taux de fuite plus élevés (environ 35 %), ajoutant environ 17 tm à la demande.

Entretien dans la climatisation résidentielle et commerciale et des pompes thermiques

29. L'entretien des climatiseurs individuels met en jeu principalement un remplacement du réfrigérant lors de la maintenance, car les unités sont chargées en usine. Les taux de fuite sont estimés à environ 9% pour les systèmes split et à 2 % pour les unités hermétiques (de fenêtre et portatives), avec une consommation totale liée à l'entretien de 3 442 tonnes, principalement de R-410A. L'entretien est en grande

partie effectué par des techniciens informels et autodidactes. Pour les systèmes de climatisation commerciale et industrielle de plus grande taille, tels que les systèmes VRF, les unités autonomes et les appareils de refroidissement, l'utilisation de réfrigérants intervient à la fois lors de l'installation et de la maintenance. La demande liée à l'entretien est estimée à 1 442 tonnes, principalement de R-410A et de HFC-134a. La demande annuelle estimée pour l'entretien des pompes thermiques est de 300 tonnes de HFC.

Entretien dans la climatisation mobile

30. La consommation de HFC-134a dans le secteur de l'entretien des équipements de réfrigération mobiles (MAC), qui couvre les voitures, les véhicules utilitaires légers, les camions et les machines agricoles, est estimée à 4 694 tm. Il existe un manque d'outils et de pratiques adéquats, une grande partie des techniciens ne disposant pas d'équipements appropriés pour la récupération et le recyclage des réfrigérants, ce qui entraîne des purges fréquentes de réfrigérants lors de l'entretien et des recharges complètes inutiles.

31. En 2023, le Brésil comptait environ 112 373 entreprises proposant divers services de maintenance et de réparation automobiles, mais on estime que seulement 20% d'entre elles effectuent l'entretien de la MAC (climatisation automobile), ce qui inclut environ 4 122 concessionnaires. Les autres sont soit des ateliers agréés ou autorisés, soit des ateliers indépendants.

Mélanges locaux

32. Au moins deux grands importateurs locaux préparent des mélanges de HFC tels que les séries R-410A, R-404A, R-407, R-422D et R-507A, principalement pour le marché national de la Climatisation, et n'ont pas l'intention d'arrêter la production. En 2024, environ 4 000 tm de R-410A ont été mélangées localement.

IV. Phase I du plan de mise en œuvre de l'Amendement de Kigali sur les HFC, telle que soumise

Cadre institutionnel, politique et réglementaire

33. Le Secrétariat national au changement climatique, au sein du ministère de l'Environnement et du Changement climatique, coordonne la mise en œuvre du Protocole de Montréal par l'intermédiaire du Département des politiques d'adaptation et de résilience au changement climatique, plus précisément par le biais du bureau du coordinateur général des politiques d'atténuation et de protection de la couche d'ozone. Ce dernier fait office d'unité nationale de l'ozone (UNO) et est chargé de mettre en œuvre les politiques liées au Protocole de Montréal, y compris la coordination des projets financés par le Fonds multilatéral.

34. L'Institut brésilien de l'environnement et des ressources naturelles renouvelables (IBAMA) est l'agence fédérale chargée de la mise en œuvre des politiques environnementales, y compris la réglementation de l'importation, de l'exportation, de l'utilisation et de l'élimination des substances relevant du Protocole de Montréal. Son unité du Protocole de Montréal, au sein de la Direction de la qualité de l'environnement, supervise les réglementations connexes, coordonne les actions fédérales et gère le registre national des exploitants de déchets dangereux.

35. Le Brésil a ratifié l'amendement de Kigali le 19 octobre 2022. L'instruction normative n° 29/2023 de l'IBAMA définit la réglementation et les procédures relatives au contrôle des importations de HFC et de mélanges contenant des HFC, conformément à l'amendement de Kigali. La réglementation actuelle prévoit l'enregistrement des importateurs, des exportateurs, des négociants et des exploitants de centres de récupération et d'incinération des fluides réfrigérants ; le contrôle des importations par le biais de quotas et de licences ; l'interdiction du rejet intentionnel de substances appauvrissant la couche d'ozone (SAO) dans

l'atmosphère ; et la récupération obligatoire des SAO ainsi que leur élimination finale appropriée dans des centres de récupération et/ou d'incinération.

36. Les agences impliquées dans les opérations d'importation et d'exportation sont le Secrétariat fédéral des recettes, le ministère du Développement, de l'Industrie et du Commerce extérieur et l'IBAMA, chargés de définir et de contrôler les quotas pour les substances réglementées, de fixer les conditions d'approbation des importations, d'autoriser ou de refuser les importations, et d'inspecter les entreprises concernées. L'IBAMA systématise les données issues du système de contrôle et de surveillance et rend compte à l'UNO. Les exportations de substances réglementées nécessitent l'autorisation de l'IBAMA et l'enregistrement de l'exportateur. Il n'existe pas de quotas à l'exportation.

37. Le ministère des Mines et de l'Énergie est chargé de mettre en œuvre la politique nationale de conservation de l'énergie, y compris l'établissement de normes minimales d'efficacité énergétique (NMPE) pour tous les équipements consommateurs d'énergie produits ou commercialisés dans le pays. Les NMPE pour les équipements de réfrigération et de climatisation domestiques sont en place, et des travaux sont en cours depuis 2021 pour les étendre à la réfrigération commerciale. La réfrigération industrielle n'est pas encore couverte en raison de sa nature diversifiée et sur mesure. En outre, le Programme brésilien d'étiquetage, coordonné par l'Institut national de métrologie, de qualité et de technologie, est une politique publique qui promeut l'efficacité énergétique, la transparence pour le consommateur et l'innovation industrielle.

Stratégie de réduction progressive de la phase I du plan de mise en œuvre de l'Amendement de Kigali relatif aux HFC

Stratégie globale

38. Le Gouvernement brésilien propose trois phases pour le KIP. La phase I doit être mise en œuvre jusqu'en 2032, et les phases II et III devraient être mises en œuvre respectivement entre 2031 et 2037, et entre 2037 et 2046. La phase I du KIP propose de réduire la consommation de HFC de 10 % par rapport au niveau de référence d'ici 2029 et de maintenir cette réduction jusqu'en 2032.

39. Le KIP du Brésil s'inscrit dans le cadre de la stratégie nationale d'atténuation prévue par le plan sectoriel de l'industrie et soutiendra le futur plan d'action national pour le refroidissement (PNAR, 2026) en réduisant l'utilisation des HFC et en améliorant l'efficacité des systèmes de climatisation. Conformément aux décisions pertinentes du Protocole de Montréal, le Brésil a l'intention d'intégrer l'efficacité énergétique dans ses projets de conversion visant la réduction progressive des HFC.

Réductions proposées

40. Le PNUD a inclus dans la demande relative au KIP deux scénarios prévisionnels de statu quo (BAU), partant d'une consommation estimée à 60 335 479 tonnes équivalent CO₂-eq en 2025, en supposant des taux de croissance moyens de 3 et 5%, et en ajoutant 6 millions de tonnes eq-CO₂ en 2027, correspondant aux HFC introduits progressivement à la suite de l'élimination des HCFC.⁵ Le scénario le plus prudent, basé sur un taux de croissance de 3 %, est présenté dans le tableau 4.

⁵La consommation de HCFC-22 en 2024 s'élevait à 7 307,24 tm (13 226 104 tonnes eq-CO₂). La réglementation brésilienne IN 20 de 2022 a fixé des limites maximales d'importation de HCFC-22 à 6 650,7 tm pour 2025 et à 1 582,4 tm pour 2027, ce qui entraînera une réduction d'environ 5 068 tm (9,2 millions de tonnes eq-CO₂) au cours de cette période. Le PNUD a estimé que 6 millions de tonnes eq-CO₂ de HFC seront progressivement introduites à partir de 2027 afin de servir de produit de remplacement pour les fortes réductions attendues de l'utilisation du HCFC-22.

Tableau 4. Prévisions de consommation de HFC en tenant compte du scénario sans contrainte, des limites fixées par le Protocole de Montréal et des réductions proposées pour les HFC au cours de la phase I (tonnes éq-CO₂)

	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
Prévisions de consommation des HFC avec un taux de croissance annuelle de 3 %*	62 145 543	70 009 910	72 110 207	74 273 513	76 501 719	78 796 770	81 160 673
Limites de consommation de HFC fixées par le Protocole de Montréal	72 897 680	72 897 680	72 897 680	65 607 912	65 607 912	65 607 912	65 607 912
Niveaux de consommation de HFC proposés dans le cadre du KIP	72 897 680	72 897 680	72 897 680	65 607 912	65 607 912	65 607 912	65 607 912
Réductions proposées par rapport à la valeur de référence HFC (%)	0	0	0	10	10	10	10**

* Calculé sur la base d'une combinaison de facteurs, notamment la croissance économique, l'augmentation de l'utilisation d'équipements de réfrigération et de climatisation, et la hausse des ventes d'équipements de chauffage, de ventilation et de climatisation. 6 millions de tonnes éq-CO₂ sont ajoutées en 2027, reflétant la nécessité d'utiliser des substituts des HFC pour les équipements fonctionnant aux HCFC en raison de la réduction de 88,7 % requise cette année-là.

** Tels que présentées

41. Sur la base des prévisions ci-dessus, le pays aurait des difficultés à respecter l'objectif de consommation fixé pour 2029. Dans le deuxième scénario fourni par le PNUD (croissance annuelle de 5%), le pays rencontrerait des difficultés à respecter l'objectif de consommation fixé pour 2027.

42. Le secrétariat note que la consommation pour 2025 indiquée dans le rapport sur les données du plan de conformité (56 890 994 tonnes éq-CO₂) était inférieure à l'estimation du PNUD (60 335 479 tonnes éq-CO₂). Le secrétariat a appliqué des scénarios BAU plus prudents, en partant de la consommation réelle de 2025, avec une croissance annuelle de 3 et 5 %, et une augmentation de seulement 2 millions de tonnes éq-CO₂ en 2027, résultant de la substitution des HCFC par des HFC. En appliquant ces hypothèses, le pays aurait encore des difficultés à respecter l'objectif de consommation de 2029 dans les deux cas.

Activités proposées

43. La phase I du KIP pour le Brésil comprend un volet réglementaire visant à mettre en place le cadre nécessaire pour soutenir la réduction progressive des HFC, des projets d'investissement dans les secteurs manufacturiers de la fabrication de systèmes de réfrigération industrielle et commerciale légère, ainsi que des projets non liés à des investissements dans le domaine de l'entretien des équipements de réfrigération, notamment l'assistance technique, la formation et les activités de démonstration ciblant les secteurs de la réfrigération commerciale, de la réfrigération industrielle, des pompes à chaleur, de la climatisation de locaux, de la climatisation commerciale et de la climatisation de véhicules utilitaires, comme initialement soumis. Un résumé des activités proposées et des fonds demandés est présenté dans le tableau 5.

Tableau 5. Composantes et coût de la phase I du KIP, tels que présentés

Détails des composantes		Agence	Coût (\$US)	
			Phase I	1 ^{ère} tranche
Projets d'investissement				
Secteur manufacturier de la fabrication d'équipements de réfrigération commerciale légère (conversion de 116 entreprises)		PNUD	7 425 000	2 500 000
Secteur manufacturier de la fabrication d'équipements de réfrigération industrielle (conversion de 3 entreprises)		ONUDI	865 601	755 869
Projets ne portant pas sur des investissements				
1	Mesures réglementaires	PNUD	510 000	250 000
2	Secteur de l'entretien des équipements de réfrigération commerciale	PNUD	1 999 002	193 000

Détails des composantes		Agence	Coût (\$US)	
			Phase I	1 ^{ère} tranche
3	Activités du secteur de l'entretien MAC	PNUD	6 001 196	1 735 196
4	Secteur de l'entretien de la climatisation	PNUD	2 326 100	240 199
5	Secteurs de l'entretien des équipements de réfrigération pour l'industrie et des pompes thermiques	ONUDI	2 773 890	0
6,00	Renforcement des capacités des techniciens et des centres de formation, et projet pilote de certification des techniciens, axé sur le secteur de l'entretien des équipements de réfrigération et de climatisation	Royaume-Uni	2 401 351	1 080 607
7	Mise en œuvre et suivi du projet	PNUD	1 826 130	556 299
		ONUDI	363 949	45 000
Total			26 492 219	7 356 170
Sous-total pour le PNUD			20 087 428	5 474 694
Sous-total pour l'ONUDI			4 003 440	800 869
Sous-total pour le Gouvernement du Royaume-Uni			2 401 351	1 080 607

Secteur de la fabrication

Secteur manufacturier de la fabrication d'équipements de réfrigération commerciale légère (PNUD)

44. La phase I vise à réaliser l'élimination complète de la consommation de HFC dans la fabrication d'équipements de réfrigération commerciale légère autonomes contenant jusqu'à 500 g de réfrigérant à faible PRP. Cela comprend la conversion de 116 entreprises à travers le pays au R-290, ce qui se traduira par l'élimination de 300 tm de HFC, chiffre révisé à 307,77 tm lors de l'examen, dont 267,77 tm (382 911 tm équivalent CO₂) de HFC-134a et 40 tonnes (156 864 tonnes éq-CO₂) de R-404A, pour un coût total de 7 425 000 \$US.

45. Un financement est demandé pour couvrir les surcoûts d'investissement (CDI), notamment la refonte des systèmes et des processus, le prototypage et les essais ; le stockage et la distribution des réfrigérants ; les modifications apportées à la chaîne de montage (y compris les machines de chargement, les pompes à vide, les équipements de soudage par ultrasons et d'essais de pression) ; la sécurité incendie de l'usine (y compris les systèmes de sécurité, les systèmes d'évacuation, les détecteurs de fuites et le système d'évacuation des réfrigérants) ; l'inspection, la mise en service et la formation à la sécurité ; la certification des produits et de la chaîne de production ; ainsi que les essais et l'assistance technique. Le type et le volume des équipements proposés ont été déterminés en fonction du type d'entreprises. Les surcoûts d'exploitation (IOC) ont été demandés à hauteur de 5,50 \$US/kg, comme le résume le tableau 6.

Tableau 6. Coûts de conversion pour le secteur manufacturier de la fabrication de matériel de réfrigération commerciale légère, tels que présentés

Activité / équipement admissible	Entreprises par consommation de HFC			Coût total (\$US)
	< 1,5 tm	1,5 tm – 15 tm	> 15 tm	
Nombre d'entreprises (115*)	72	36	7	
Consommation moyenne par entreprise (kg)	924	4 326	12 216	
Total par entreprise \$US	91 102	154 692	411 818	
CDI	86 020	130 900	344 630	
IOC	5 082	23 792	67 188	1 692 735
Total (\$US)	6 559 344	5 568 899	2 882 743	15 010 985
Total des fonds demandés conformément à la décision 95/86				7 425 000
Réduction des HFC (tm)				307,77
Rapport coût-efficacité (\$US/kg)				24,13

*La proposition initiale comprenait 66 petites, 45 moyennes et 5 grandes entreprises ; cette classification a été ajustée au cours du processus d'examen en fonction de la consommation. De plus, une entreprise irrecevable a été retirée, ce qui a ramené le nombre total à 115.

46. Tout au long de la mise en œuvre du projet, les entreprises seront encouragées à adopter des solutions écoénergétiques. Le PNUD a inclus dans son programme de travail le financement préparatoire d'un projet relevant de la décision 94/60 visant à améliorer l'efficacité énergétique des unités de réfrigération commerciale fonctionnant au R-290 fabriquées par les entreprises bénéficiant de ce projet.

47. À l'issue du projet, à la fin de la phase I, le Gouvernement brésilien interdira la fabrication et l'importation d'équipements de réfrigération commerciale autonomes contenant des HFC d'une capacité à déterminer dans le cadre de la mise en œuvre du projet de réfrigération commerciale légère d'ici le 1^{er} janvier 2033.

Secteur manufacturier de la fabrication d'équipements de réfrigération industrielle (ONUDI)

48. Au cours de la phase I, l'ONUDI aidera trois fabricants d'équipements de réfrigération industrielle à passer à des alternatives à faible PRP, pour un coût total de 865 601 \$US, tels que présentés dans la demande :

- a) *Conela Indústria e Comércio de Refrigeração Ltda. (Conela)* : fabricant de quatre types d'équipements de réfrigération industrielle chargés principalement en R-404A et R-410A (monoblocs, systèmes split (représentant ensemble environ 90 % de la production), racks à compression parallèle et appareils de refroidissement) destinés au stockage de semences et de céréales, de produits pharmaceutiques, de produits frais et de médicaments, environ 50 % des équipements produits étant entièrement chargés en usine, 40 % partiellement chargés et 10 % chargés sur site. Le projet vise à convertir la production de Conela au R-290 et à réaliser l'élimination de l'utilisation de 20,12 tm (57 274 tonnes éq-CO₂) de HFC à fort PRP ;
- b) *Refrisat* : fabricant d'équipements de réfrigération industrielle destinés notamment aux secteurs des plastiques et du caoutchouc, des applications médicales et de l'agroalimentaire, avec une consommation annuelle de HFC pouvant atteindre 9,96 tm, principalement de R-410A et de HFC-134a. L'entreprise propose neuf produits utilisant des réfrigérants : appareils de refroidissement de liquide, appareils de refroidissement d'huile, appareils médicaux/hospitaliers, groupes d'eau glacée, climatiseurs de précision, appareils de refroidissement thermiques, appareils d'air, déshumidificateurs d'air de process et d'air ambiant, et appareils d'air comprimé. Le projet propose de convertir une ligne de production d'appareils de refroidissement de liquide à vitesse variable (moins de 100 kW), en passant au R-290, ce qui permettra d'éliminer progressivement 9,96 tonnes métriques d'⁶ s de R-410A et 1,26 tonne métrique de HFC-134a (environ 19 964 tonnes éq-CO₂ au total) ; et
- c) *NTC Cooling* : fabricant d'équipements de réfrigération industrielle dont la consommation annuelle de HFC atteint 12,44 tm (principalement du R-404A, du R-410A et du HFC-134a), desservant des secteurs tels que l'agriculture, l'industrie pharmaceutique, les centres de distribution et le refroidissement de procédés. La tâche comprend des systèmes à détente directe et indirecte, notamment des racks de compresseurs en parallèle (d'une capacité de 50 à 450 kW pour les températures moyennes et de 25 à 300 kW pour les basses températures), partiellement assemblés et chargés en usine, puis finalisés sur site. Le projet vise à convertir la gamme de produits de racks à moyenne température, d'une capacité allant jusqu'à 250 kW, actuellement basée sur le R-404A, pour qu'elle fonctionne avec du R-290 et du CO₂ respectivement pour les températures moyennes et basses, ce qui permettra une élimination progressive de 10,87 tonnes de R-404A et de 1,57 tonne de R-410A (soit un total de 45 905 tonnes éq-CO₂).

⁶ Au cours du processus d'examen du projet, il a été déterminé que l'utilisation de HFC dans le produit visé s'élevait à 490 kg.

49. Un financement est demandé pour les CDI au sein de chaque entreprise, y compris l'assistance technique pour le développement et la manipulation en toute sécurité d'un équipement sélectionné fonctionnant au R-290, l'acquisition d'équipements comprenant une unité de chargement avec pompe de transfert, des détecteurs de fuites, une pompe à vide industrielle antidéflagrante, une unité d'élimination, et un kit d'équipement de service technique comprenant une machine de récupération, un ventilateur portable, une balance et des dispositifs de sécurité (système d'évacuation et centre de contrôle et de surveillance connecté, détecteurs de fuites fixes de frigorigènes inflammables, et mesures supplémentaires comprenant de la peinture antistatique, la mise à la terre et l'adaptation des zones de chargement) ; essais et production pilote. Aucun coût indirect n'est demandé.

50. Les projets de Conela et de NTC Cooling prévoient également la démonstration de l'installation et du fonctionnement d'unités utilisant le R-290 dans certaines installations d'utilisation finale du secteur de la conservation des céréales, des semences ou des produits pharmaceutiques, ainsi que le suivi de leurs performances pendant une période pouvant aller jusqu'à six mois ; les résultats seront publiés dans une revue spécialisée et diffusés lors de deux ateliers. Le tableau 7 présente les coûts proposés pour les trois projets de conversion tels que présentés.

Tableau 7. Ventilation des coûts des projets de conversion de la réfrigération industrielle, tels que présentés (\$US)

Activité	Conela	Refrisat	NTC Cooling
Développement et manipulation en toute sécurité d'une gamme d'équipements sélectionnés : • <u>Conela</u> : unités monoblocs enfichables (du R-410 et R-404A au R-290), systèmes split (du R-410A et HFC-134a au R-290), racks à compression parallèle (du R-404A au R-290) et appareils de refroidissement (du R-410A au R-290) • <u>Refrisat</u> : Refroidisseurs à vitesse variable (du R-410A au R-290) • <u>NTC Cooling</u> : Armoires de compression (du R-404A au R-290 et au CO₂)	69 296	39 621	24 993
Manipulation des réfrigérants et mesures de sécurité : unité de chargement avec pompe de transfert, détecteurs de fuites portables, pompe à vide industrielle antidéflagrante, unité d'élimination et lot d'équipement de service technique comprenant une machine de récupération, un ventilateur portable et une balance, un système d'évacuation d'urgence et un centre de contrôle et de surveillance connecté, des détecteurs fixes de fuites de réfrigérants inflammables, ainsi que des mesures supplémentaires telles que de la peinture antistatique, la mise à la terre et l'adaptation des zones de chargement	160 200	132 000	130 800
Installation et démonstration de deux unités équipées de technologies sans HFC dans une installation d'utilisateur final du secteur de la conservation des céréales, des semences ou des produits pharmaceutiques (Conela) et d'une unité de rack dans une usine d'industrie agroalimentaire (NTC Cooling)	81 000	0	61 000
Assistance technique, surveillance, sensibilisation et diffusion de solutions à faible PRP dans le secteur de la réfrigération industrielle	50 000	18 000	20 000
Imprévus	36 050	18 962	23 679
Total	396 546	208 583	260 472
Élimination progressive des HFC (en tonnes métriques (tm))	20,12	9,96	12,44
Rapport coût-efficacité (\$US/kg)	19,71	20,94*	20,94

*Au cours de l'examen du projet, il a été précisé qu'un seul produit, dont la consommation s'élevait à 490 kg, allait être converti, ce qui ramenait le rapport coût-efficacité du projet tel que présenté à 426 \$US/kg.

Mesures réglementaires et secteur de l'entretien

51. Les évolutions réglementaires et politiques ainsi que les activités proposées pour le secteur de l'entretien, et la ventilation de leurs coûts, sont présentées dans le tableau 8.

Tableau 8. Mesures réglementaires et activités du secteur de l'entretien, ainsi que leurs coûts, pour la phase I et la première tranche de la phase I du KIP pour le Brésil, tels que soumis

Activité	Coût (\$US)	
	Phase I	1 ^{ère} tranche
1. Mesures réglementaires (PNUD) : analyse d'impact en vue de l'élaboration d'une législation portant sur (1) les limites du PRP des réfrigérants par type d'équipement et par secteur, et (2) la gestion du cycle de vie des réfrigérants, entre autres la récupération, le recyclage et la régénération (RRR) ainsi que la destruction respectueuse de l'environnement, la traçabilité et les mesures d'incitation pour les flux RRR ; introduction d'interdictions sur la fabrication et l'importation d'équipements de réfrigération domestiques contenant du HFC-134a et sur la fabrication et l'importation d'équipements de climatisation résidentiels contenant du R-410A, à compter de 2030 ; mise en place d'une campagne de sensibilisation à l'intention des importateurs sur la classification appropriée des utilisations sectorielles des substances réglementées dans le cadre du processus d'octroi de licences ; création d'un groupe de travail multipartite (secteurs public, privé et société civile) chargé de soutenir la mise en œuvre de l'Amendement de Kigali, de promouvoir le dialogue et d'assurer l'élaboration de politiques coordonnées, transparentes et harmonisées ; adoption ou adaptation des normes internationales relatives à l'utilisation sûre des frigorigènes inflammables dans les sous-secteurs de la réfrigération commerciale, de la Climatisation, des climatiseurs mobiles (MAC) et des pompes thermiques, et soutien à la révision et à la mise à jour des normes existantes ; soutien à la mise à jour et à la mise en œuvre des normes d'étiquetage énergétique pour les équipements de réfrigération et de climatisation ; mise en place d'une politique pour le secteur des supermarchés visant à passer à des systèmes de réfrigération à faible PRP et à haut rendement énergétique, en centrant l'attention sur la sécurité opérationnelle et la faisabilité économique ; mise en place d'une politique de gestion des banques de HFC ; et évaluation complémentaire et amélioration du processus de collecte de données sur la répartition de l'utilisation des HFC	510 000	250 000
Sous-total 1	510 000	250 000
2. Activités dans le secteur de l'entretien des équipements de réfrigération commerciale (PNUD) :		
2.1. Démonstration d'appareils de refroidissement modulaires à faible charge d'ammoniac NH_3 dans les systèmes de réfrigération commerciale des supermarchés : mise au point d'un appareil de refroidissement en collaboration avec un fabricant local et installation de trois systèmes à détente indirecte combinant l'ammoniac (charge de 10 kg) et le CO ₂ sous-critique chez trois utilisateurs finaux (nombre porté à cinq lors de la révision) (1 078 000 \$US) ; Suivi des performances, publication des résultats du projet et diffusion des résultats dans le secteur des supermarchés (295 002 \$US)	1 373 002	108 000
2.2. Réduction des fuites de HFC et de la consommation d'énergie dans les supermarchés grâce à l'utilisation d'outils numériques : sélection de 6 supermarchés présentant des taux élevés de fuites de HFC (porté à 15 lors de la révision) et audit des fuites et de la consommation d'énergie (60 000 \$US) ; installation de compteurs intelligents, de capteurs et de transducteurs, et collecte de données sur les fuites de réfrigérants et la consommation d'énergie après l'installation des capteurs (228 000 \$US) ; assistance technique pour le fonctionnement des capteurs, la surveillance, l'analyse et la diffusion des résultats, y compris l'élaboration d'un bulletin technique et de lignes directrices pour le secteur de la chaîne du froid des supermarchés (338 000 \$US)	626 000	85 000
Sous-total 2	1 999 002	193 000

Activité	Coût (\$US)	
	Phase I	1 ^{ère} tranche
3. Activités dans le secteur de l'entretien des systèmes de climatisation : renforcement de la capacité des écoles techniques professionnelles et des techniciens en climatisation en matière de manipulation correcte et sûre des réfrigérants lors des opérations de maintenance, grâce à l'élaboration de supports pédagogiques et à la diffusion des résultats (335 196 \$US) ; formation de 8 formateurs (portée à 10 lors de la révision) issus de 4 écoles professionnelles et de 2 400 étudiants techniciens (portée à 4 000 lors de la révision) aux pratiques obligatoires en matière de maintenance des systèmes de climatisation et de diagnostic des pannes (1 722 000 \$US) ; assistance technique et approvisionnement en équipements d' ⁷ s pour 4 écoles professionnelles (portées à 5 lors de la révision) (940 000 \$US) ; élaboration d'une proposition de programme de certification de la qualité des techniciens (QCR), surveillance et évaluation de la formation, et assistance technique (640 000 \$US) ; fourniture d'équipements et d'outils ⁸ pour 90 ateliers indépendants (porté à 200 lors de la révision) (1 530 000 \$US) ; étude de faisabilité sur l'utilisation de réfrigérants à faible PRP dans les systèmes de climatisation mobiles et développement d'un prototype de système secondaire utilisant le R-290 (550 000 \$US) ; et imprévus (284 000 \$US)	6 001 196	1 735 196
Sous-total 3	6 001 196	1 735 196
4. Activités dans le secteur de l'entretien de la climatisation (PNUD) : 4.1. Démonstration d'équipements VRF fonctionnant au CO₂ dans des bâtiments commerciaux : installation, exploitation et maintenance d'unités de Climatisation VRF fonctionnant au CO ₂ (50 à 100 kW par système) chez 4 utilisateurs finaux dans 4 régions afin de démontrer la faisabilité technique, opérationnelle et économique (820 000 \$US) ; assistance technique, surveillance des performances, publication d'un bulletin technique et diffusion des résultats (388 001 \$US)	1 208 001	0
4.2. Démonstration d'unités de climatisation split fonctionnant au R-290 : installation de 160 unités de climatisation split (3,52 kW) dans 8 écoles publiques afin d'évaluer la faisabilité technique et opérationnelle ainsi que la sécurité, y compris des essais en laboratoire pour la validation de l'efficacité énergétique (312 300 \$US) ; Surveillance des performances, de l'exploitation, de la maintenance et de l'assistance technique (208 000 \$US) ; et analyse des données, assistance technique, publication et diffusion des résultats (347 797 \$US)	868 097	240 199
4.3. Étude et évaluation des systèmes de refroidissement pour les centres de données : analyse de marché et conception d'une étude de faisabilité technique, économique et environnementale sur l'utilisation de réfrigérants à faible PRP dans les centres de données (80 002 \$US) ; développement de modèles thermiques pour 2 systèmes de refroidissement, simulations de performance énergétique, analyse du cycle de vie et modélisation des coûts économiques et du cycle de vie (70 000 \$US) ; analyse comparative technique, économique et environnementale des alternatives (50 000 \$US) ; et élaboration d'une proposition de projet pour l'application de la technologie dans un cas concret, y compris les sources de financement (50 000 \$US)	250 002	0
Sous-total 4	2 326 100	240 199
5. Activités dans les secteurs de l'entretien des équipements de réfrigération et des pompes thermiques (l'ONUDI) 5.1. Démonstration de deux systèmes de réfrigération industriels à faible charge à base d'NH₃ combinés à des pompes thermiques HC à haute température chez deux utilisateurs finaux : développement de produits (160 000 \$US) ; équipement et	1 934 739	0

⁷ Huit équipements de formation à la récupération et au recyclage des réfrigérants pour le HFC-134a et huit pour le HFO-1234yf, 16 bancs de formation, quatre lots de kits de composants et d'outils pour les cours pratiques, l'installation et la formation, l'actualisation des infrastructures et la certification des installations.

⁸ Quatre-vingt-dix (90) machines de chargement et analyseurs de réfrigérants

Activité	Coût (\$US)	
	Phase I	1 ^{ère} tranche
installation sur deux sites d'utilisateurs finaux (1 306 217 \$US) ; équipement de sécurité, mesures de sécurité et trousse de premiers secours (95 000 \$US) ; évaluation des risques et certification de l'installation (\$US 100 000) ; formation de l'équipe technique (40 000 \$US) ; surveillance des performances (30 000 \$US) ; imprévus (203 522 \$US)		
5.2. Assistance technique au secteur de la réfrigération industrielle pour l'adoption de technologies à faible PRP : réunions des parties prenantes et mobilisation du secteur (54 000 \$US) ; production et diffusion de supports d'information et de publications techniques, sensibilisation, communication et promotion des alternatives à faible PRP dans le secteur (120 000 \$US) ; missions techniques et ateliers avec des experts, des fabricants, des organismes d s et de réglementation (70 000 \$US) ; étude technique sur la faisabilité des systèmes de réfrigération industrielle utilisant des réfrigérants à faible PRP (60 000 \$US)	304 000	0
5.3. Formation et qualification à l'utilisation de réfrigérants à faible PRP dans les pompes thermiques résidentielles et commerciales : supports de formation et guides, atelier de formation des formateurs et formation de 300 techniciens (192 500 \$US) ; fourniture d'équipements et d' ⁹ s à une école technique sélectionnée pour dispenser la formation et servir de centre de référence pour les futures activités de renforcement de la capacité et de formation (185 000 \$US) ; étude d'applicabilité des technologies à faible PRP dans les pompes thermiques destinées au chauffage de l'eau dans les installations résidentielles et commerciales (59 000 \$US) ; élaboration de normes techniques de performance pour les pompes thermiques résidentielles (10 000 \$US) ; élaboration de supports d'information audiovisuels (40 000 \$US) ; imprévus (48 650 \$US)	535 150	0
Sous-total 5	2 773 889	0
6. Activités dans les secteurs de l'entretien des équipements de réfrigération et de climatisation (Royaume-Uni)		
6.1. Formation et renforcement de la capacité en matière d'utilisation sûre des réfrigérants à faible PRP : cours de recyclage pour formateurs, formation à l'utilisation sûre et efficace du CO ₂ et du R-290 dans les équipements de réfrigération commerciale pour 300 techniciens, et des frigorigènes inflammables à faible PRP dans les systèmes de climatisation de locaux pour 700 techniciens dans 10 écoles partenaires (chiffre porté à 1 100 au total lors de la révision) (666 350 \$US, y compris les imprévus) ; remplacement et réparation des outils et équipements dans les centres de formation (150 000 \$US)	816 351	0
6.2. Élaboration d'un programme pilote de certification de la qualité (QCR) pour les techniciens en équipements de réfrigération et de climatisation dans le sous-secteur de la réfrigération commerciale : Élaboration d'un programme de QCR, comprenant des modules d'apprentissage thématiques, en consultation avec les parties prenantes et les autorités compétentes, élaboration de la feuille de route et des programmes de formation, du matériel pédagogique pour la formation théorique et pratique, ainsi que des méthodes et processus d'évaluation (290 000 \$US) ; fourniture d'équipements et d'outils d' ¹⁰ , ainsi que de modules de formation assistée par ordinateur et de logiciels (500 000 \$US) ; formation d'au moins 10 formateurs et	990 000	780 000

⁹ Bancs de formation pour la manipulation de frigorigènes inflammables, jeux d'outils, instruments de mesure des performances et lots de sécurité

¹⁰ Comprend quatre modules de formation assistée par ordinateur (R290), huit modules de formation sur les installations électriques dans les systèmes de réfrigération, des outils et du matériel pour l'entretien (par exemple, des unités de récupération, une pompe à vide, des détecteurs électroniques de gaz, un souffleur d'air portable, des collecteurs, entre autres), des outils et du matériel pour le brasage et la pose de tuyaux, des outils et du matériel pour les travaux électriques, des équipements de protection individuelle, ainsi que des outils et du matériel pour les systèmes hydrauliques.

Activité	Coût (\$US)	
	Phase I	1 ^{ère} tranche
évaluateurs, ainsi que formation, certification et enregistrement d'au moins 80 techniciens (chiffre porté à 160 lors de la révision) (200 000 \$US)		
6.3. Sensibilisation et communication : élaboration d'un plan de communication sectoriel (20 000 \$US) ; campagne d'information destinée aux utilisateurs finaux sur les alternatives à base d'efficacité énergétique par rapport aux HFC et mise à jour du site web dédié (150 000 \$US) ; ateliers destinés aux parties prenantes régionales et participation à des événements, séminaires et salons sectoriels (100 000 \$US) ; réunions avec les parties prenantes et les associations de RAC (50 000 \$US)	320 000	182 611
6.4. Surveillance et gestion au niveau local : équipe locale (180 000 \$US), échantillonnage, surveillance et traitement des données (70 000 \$US) et infrastructure de bureau (25 000 \$US)	275 000	117 996
Sous-total 6	2 401 351	1 080 607
Total des mesures réglementaires et des activités d'entretien du secteur des services (1 – 6)	16 011 539	3 499 002
7. Mise en œuvre et suivi du projet (PNUD et l'ONUDI)		
PNUD : Coordination globale et surveillance du KIP et mise en œuvre (1) du volet réglementaire, (2) du projet d'investissement dans la réfrigération commerciale légère et (3) des activités d'entretien dans les secteurs de la réfrigération commerciale, de la climatisation et de la climatisation mobile, y compris le personnel (910 000 \$US), les rapports de vérification (150 000 \$US), les frais de déplacements (170 000 \$US), les réunions de coordination (199 640 \$US), la location de bureaux et les services (95 490 \$US), le matériel, le mobilier et les fournitures (40 000 \$US) ainsi que les frais d'audit, d'évaluation et les dépenses diverses (261 000 \$US)	1 826 130	556 299
ONUDI : Coordination et surveillance (1) des projets d'investissement dans le domaine de la réfrigération industrielle et (2) des activités dans les secteurs de l'entretien de l'équipement de réfrigération et de la pompe thermique, y compris le personnel (363 949 \$US)	363 949	45 000
Sous-total 7	2 190 079	601 299
Total des mesures réglementaires, des activités liées à l'entretien, de la mise en œuvre et du suivi du projet (1 – 7)	18 201 618	4 100 301

Mise en œuvre, coordination et suivi du projet

52. L'unité de gestion du projet (UGP) travaillera avec les agences d'exécution, l'UNO, et les parties prenantes concernées pour gérer, coordonner et suivre le plan d'action de la phase I. Ses responsabilités comprennent la coordination du projet, l'administration et le contrôle budgétaire ; l'approvisionnement en équipements et la passation de marchés avec des consultants ; la normalisation, la vérification et la communication des données du projet ; l'organisation d'examen techniques indépendants et de la vérification indépendante de la consommation de HFC ; le soutien aux missions de supervision ; le suivi des progrès par rapport aux engagements ; et la fourniture d'un soutien technique, logistique, en matière de formation et de transfert de technologie. Le budget total de l'UGP pour le PNUD et l'ONUDI pour la phase I s'élève à 2 190 079 \$US, comme indiqué dans le tableau 8 ci-dessus.

Coût total de la phase I du plan de mise en œuvre de l'Amendement de Kigali relatif aux HFC

53. Le budget proposé pour la phase I s'élève à 26 492 219 \$US. Les coûts des activités dans le secteur de l'entretien de l'équipement de réfrigération ont été proposés conformément à la décision 92/37. Les activités proposées et le coût de la phase I du plan de mise en œuvre de Kigali sont résumés dans le tableau 5 ci-dessus.

Plan de mise en œuvre de la première tranche

54. La première tranche de financement de la phase I du KIP a été soumise pour un montant total de 7 356 170 \$US, comme indiqué au tableau 5 ci-dessus, et doit être mise en œuvre entre juillet 2026 et juin 2028. Des informations détaillées sur les activités à mettre en œuvre au titre de la première tranche, y compris les ajustements et le niveau de financement convenu, sont présentées au paragraphe 103 ci-après.

OBSERVATIONS DU SECRÉTARIAT ET RECOMMANDATION

V. Observations

Stratégie globale

Durée de la phase I

55. En ce qui concerne la durée de la phase I du KIP, le PNUD a expliqué que l'achèvement était proposé pour 2032 plutôt que pour 2029 afin de garantir la mise en œuvre efficace du plan sectoriel pour la réfrigération commerciale légère, entre autres activités. Alors que les grandes entreprises sont prêtes à passer au R-290, de nombreuses PME sont confrontées à la réticence des clients vis-à-vis des frigorigènes inflammables et ont besoin de plus de temps, de clarté réglementaire et d'un soutien technique. Le Gouvernement vise à achever la conversion complète du secteur au cours de la phase I, avec le soutien de réglementations qui seront introduites à la fin du processus ; toutefois, celles-ci nécessiteront du temps pour leur élaboration, leur consultation, leur adoption et leur mise en œuvre. Parallèlement, le Gouvernement a l'intention de solliciter un financement préparatoire anticipé pour la phase II afin d'inclure des activités permettant des réductions au-delà de 2029. Les mesures réglementaires élaborées dans le cadre de la phase I soutiendront également les futurs projets d'investissement de la phase II. Le PNUD a en outre noté que le Brésil n'avait pas entrepris d'activités habilitantes pour la réduction progressive des HFC, et que certaines consultations des parties prenantes et la coordination nécessaires à l'élaboration de la réglementation auront lieu dans le cadre de la phase I, ce qui contribuera à allonger le calendrier de mise en œuvre.

Consommation de HFC au cours des années de référence et tendance de la consommation

56. Le secrétariat a relevé le niveau inhabituellement élevé des importations de HFC en 2022 par rapport à toutes les autres années et a demandé si une partie de ces importations avait été destinée à la constitution de stocks pour répondre à de futurs besoins d'entretien ou de fabrication, et si cette partie pouvait être quantifiée. Le PNUD a répondu qu'il n'y avait aucune raison de conclure qu'une constitution de stocks avait eu lieu au cours des années précédentes. Le pic de 79 416 087 tonnes éq-CO₂ atteint en 2022 reflétait une période de récupération du marché après une forte baisse de la consommation en 2020 et 2021 (respectivement 36 869 443 et 44 068 386 tonnes éq-CO₂), liée à la conséquence de la pandémie de COVID-19 sur l'économie. La consommation avait déjà atteint 65 627 001 tonnes éq-CO₂ en 2019. La baisse observée en 2023 s'explique en partie par l'achèvement en 2022 des activités d'entretien qui avaient été reportées en 2020 et 2021. La consommation a depuis repris une tendance à la hausse en 2024 et 2025, et cette croissance devrait se poursuivre. Les données partielles disponibles sur les importations suggèrent en outre que les importations de HFC au premier trimestre 2026 ont dépassé celles enregistrées au cours de la même période en 2024 et 2025.

Cible de réduction

57. Le secrétariat a examiné avec le PNUD si le Gouvernement brésilien avait envisagé une réduction supplémentaire des HFC au titre de la phase I, en notant que l'objectif proposé de 10 % pour 2029 était supérieur d'environ 23 % à la consommation moyenne de HFC en tonnes éq-CO₂ au cours des années de référence, et que les importations avaient atteint un pic en 2022 par rapport à 2020 et 2021. Le PNUD a informé le secrétariat que le Gouvernement envisageait de maintenir la cible de réduction de 10 % pour

2029, car celle-ci se justifiait par les conditions actuelles du marché brésilien et les réductions substantielles déjà obtenues grâce aux efforts nationaux, comme suit :

- a) Le Brésil connaît une forte croissance de la demande en climatisation, la consommation de HFC en 2025 (34 315 tm) étant déjà supérieure de 30,5 % à la consommation moyenne de HFC des années de référence (26 290 tm), ce qui reflète l'expansion économique et la reprise post-pandémique ;
- b) Des réductions significatives ont déjà été réalisées sans le soutien du Fonds multilatéral. Par exemple, le secteur manufacturier de la climatisation individuelle est passé entièrement du R-410A au HFC-32 grâce à un financement national, ce qui a permis d'atteindre des réductions estimées à plus de 6 millions de tonnes éq-CO₂. Bien qu'aucune nouvelle réduction à court terme ne soit attendue dans ce secteur, la production d'unités de climatisation de pièces a augmenté de 36 % entre 2023 et 2025 (passant de 5 à 6,8 millions), et une croissance continue est prévue en raison de la faible pénétration de ces systèmes au Brésil ; et
- c) Le Brésil consomme encore environ 7 000 tm de HCFC (principalement du HCFC-22), qui doivent faire l'objet d'une élimination avant 2030, une partie de cette demande devant probablement se reporter sur des alternatives à base de HFC dans le domaine de l'entretien.

58. Sur la base d'une analyse plus approfondie des informations fournies par le PNUD, le secrétariat a noté que la consommation de HFC en 2025 (en tonnes éq-CO₂) est déjà supérieure de 6% à la consommation moyenne des années de référence. Si cette tendance à la hausse se poursuit, le pays disposera probablement d'une marge de manœuvre limitée pour réaliser des réductions supplémentaires d'ici 2029. À l'issue de discussions complémentaires, le PNUD a indiqué que, s'il n'était pas possible de réaliser une réduction plus importante en 2029, le Gouvernement pourrait s'engager à atteindre une réduction de 12 % d'ici 2032.

Cadre institutionnel, politique et réglementaire

Système de permis et de quotas pour les HFC

59. Conformément à la décision 87/50 g), le PNUD a confirmé que le Brésil dispose d'un système bien établi et applicable de licences et de quotas relatifs aux HFC pour la surveillance des importations et des exportations de HFC. Les quotas pour 2026 et 2027 ont été fixés au niveau de référence de 72 897 680 tonnes éq-CO₂.

Questions techniques et liées aux coûts

Fabrication

Secteur manufacturier de la fabrication de matériel de réfrigération commerciale légère (PNUD)

Admissibilité des entreprises et consommation

60. Le PNUD a soumis la liste des 116 entreprises à inclure dans le projet. Après examen, une entreprise a été retirée en raison du démarrage de ses activités après la date butoir. Le PNUD a confirmé que toutes les entreprises restantes consommaient des HFC et étaient éligibles sur la base de la date butoir, tout en notant qu'il n'était pas faisable, à ce stade, de vérifier pleinement chaque micro-entreprise individuellement. Comme pour d'autres projets impliquant de nombreuses PME, cette vérification pourrait être finalisée au cours de la période de mise en œuvre.

61. Le secrétariat a reconnu la difficulté de vérifier un grand nombre de micro-entreprises à cette phase, mais a souligné la nécessité d'un inventaire clair des entreprises bénéficiant de l'aide du Fonds multilatéral,

d'autant plus que certaines avaient déjà reçu une aide partielle au titre du PGEH pour convertir les produits à base de HCFC-22 en alternatives à faible PRP, mais pas celles utilisant des HFC. En conséquence, il a été convenu que le PNUD rendrait compte, à chaque demande de tranche du KIP, de la validation de l'admissibilité des entreprises bénéficiant d'une aide, à des fins de rapport au Comité exécutif. Le PNUD a accepté de continuer à mettre à jour la liste et de veiller à ce que le financement ne soit accordé qu'aux entreprises et aux lignes de fabrication éligibles. Les fonds associés aux entreprises jugées non admissibles seraient restitués au Fonds. Cette approche s'est avérée efficace pour le suivi de projets précédemment approuvés impliquant de nombreuses PME dans le secteur de la mousse de polyuréthane.

62. En ce qui concerne la période de mise en œuvre s'étendant jusqu'en 2032, le PNUD a expliqué qu'un tel calendrier était nécessaire au vu de l'expérience acquise dans le cadre de projets de conversion technologique à l'échelle sectorielle menés au Brésil, en particulier ceux mettant en jeu un grand nombre de PME. Le PNUD s'assurera de la coopération des deux principales associations sectorielles brésiliennes: l'Association brésilienne de la réfrigération, de la climatisation, de la ventilation et du chauffage (ABRAVA) et l'Association nationale des fabricants de produits électroniques, afin de soutenir la sensibilisation et l'engagement auprès des PME et d'optimiser la couverture des activités d'assistance technique.

Surcoûts

63. Le PNUD et le secrétariat ont mené des discussions approfondies sur les équipements, l'assistance technique et les coûts d'installation proposés pour les 115 entreprises, ce qui a donné lieu aux ajustements suivants :

- a) En ce qui concerne les CDI, le nombre de modèles nécessitant un prototypage et des essais a été réduit. Le coût unitaire des dispositifs de chargement de réfrigérant pour les micro-entreprises a été réduit conformément à des projets comparables. La quantité d'équipements d'essai de pression pour les moyennes et grandes entreprises a également été réduite, tout comme le nombre de pompes à vide ATEX, car celles-ci n'étaient nécessaires que pour les équipements déjà chargés en R-290. Les essais électriques n'ont pas été pris en charge, car ils étaient déjà effectués dans le cadre de la technologie de référence. En outre, la valeur de l'assistance technique aux moyennes et grandes entreprises a été réduite ; et
- b) En ce qui concerne les IOC, le secrétariat a fondé ses calculs sur une gamme de tailles de compresseurs en tant que principaux facteurs de coût, tout en tenant compte des économies réalisées grâce à des dispositifs de détente et des échangeurs de chaleur plus petits, résultant de la réduction de la taille et des besoins en matériaux. Ces calculs ont donné des valeurs proches de zéro ou légèrement négatives. Le PNUD a expliqué que les coûts des compresseurs étaient plus élevés au Brésil et que, en particulier pour les PME, il était difficile de négocier des prix plus bas en raison des volumes de production limités. Le secrétariat a toutefois noté que les petits compresseurs destinés aux applications commerciales légères étaient largement disponibles et que les projets antérieurs dans le même sous-secteur n'avaient pas nécessité de coûts d'installation. À la suite de ces discussions, les coûts d'installation ont été retirés du calcul des coûts.

64. À la suite de ce calcul des coûts, les surcoûts ont été ramenés à 8 940 690 \$US, soit un montant supérieur au niveau de financement demandé par le PNUD au titre des lignes directrices sur les coûts. En conséquence, le coût demandé a été maintenu au montant initialement proposé de 7 425 000 \$US, avec un rapport coût-efficacité de 24,13 \$US/kg, comme indiqué dans le tableau 6 ci-dessus.

Secteur manufacturier de la fabrication d'équipements de réfrigération pour l'industrie (ONUDI)

Approches sectorielles et individuelles au titre de la phase I

65. Le secrétariat a demandé si une approche sectorielle avait été envisagée, notant que ce secteur comptait davantage d'entreprises. L'ONUDI a expliqué qu'une approche sectorielle de la réfrigération industrielle n'était pas réalisable au cours de la phase I en raison de la grande hétérogénéité du secteur, qui comprend divers sous-secteurs exploitant des systèmes sur mesure présentant des différences en termes d'exigences thermiques, de procédés, de besoins en matière de sécurité et de types de réfrigérants HFC utilisés, ainsi que des écarts significatifs dans les capacités techniques et la disposition à investir des entreprises. La phase I donne la priorité à des actions ciblées visant à commencer par les entreprises qui sont prêtes, complétées par des projets de démonstration. Cela permettra de jeter les bases d'une mise en œuvre plus large lors des phases ultérieures du KIP.

Produits concernés par les conversions

66. Au cours de la discussion, l'ONUDI a précisé que Conela convertirait l'ensemble de sa gamme de produits à des technologies à faible PRP. L'engagement initial de NTC Cooling se limitait à la conversion de la salle des racks, représentant près de 50 % de sa consommation de HFC, sans calendrier défini pour la conversion des autres produits fabriqués par l'entreprise (à savoir les racks de compresseurs en parallèle, les racks compacts, les appareils de refroidissement et les unités à basse condensation). À l'issue des discussions et de l'examen des surcoûts nécessaires pour satisfaire à toutes les exigences de sécurité de l'usine, l'entreprise a confirmé son engagement à convertir tous les produits restants au cours de la phase I, pour le même coût convenu.

67. Concernant Refrisat, l'ONUDI a indiqué que l'entreprise était initialement prête à convertir un seul produit au cours de la phase I (un appareil de refroidissement utilisant la technologie à onduleur d'une capacité inférieure à 100 kW), sans demander de financement supplémentaire pour la conversion d'autres produits (refroidisseurs de liquide, refroidisseurs d'huile et refroidisseurs médicaux/de process). Cependant, le calendrier de conversion de ces produits restants n'a pas été défini. Par conséquent, seuls 490 kg de consommation de HFC liés aux appareils de refroidissement convertis ont pu être pris en compte dans le cadre du projet, ce qui le rendait peu rentable (soit 426 \$US par kg).

68. L'ONUDI et le Gouvernement brésilien ont jugé important de maintenir Refrisat dans le cadre du KIP, compte tenu de la volonté de l'entreprise d'engager la conversion. À l'issue de discussions sur les options d'appui possibles, Refrisat s'est engagée à convertir deux produits supplémentaires dans le cadre du projet : des appareils de refroidissement à spirale à vitesse fixe (du R-410A au R-454B) et des appareils de refroidissement compacts (du R-410A au R-290), ce qui permettra l'élimination progressive de 2,25 tonnes (8 824 tonnes éq-CO₂) de HFC. Refrisat financera également par ses propres moyens la conversion des produits restants, représentant une consommation de 7,71 tm, au cours de la phase II. Il a été convenu que seule la consommation de HFC devant être éliminée au cours de la phase I serait prise en compte dans le cadre du projet actuel, et que l'ONUDI rendrait compte de l'achèvement des conversions restantes au cours de la phase II, moment auquel la consommation restante (7,71 tm ou 15 266 tonnes éq-CO₂) serait déduite de la consommation éligible restante. Afin de faciliter la conversion accélérée des produits de Refrisat, il a en outre été convenu que l'entreprise pourrait effectuer des essais de produits sur le site d'un utilisateur final, à l'instar des démonstrations proposées par Conela et NTC Cooling.

Surcoûts

69. Conformément aux lignes directrices sur les coûts, les projets d'investissement dans le secteur de la fabrication de matériel de réfrigération industrielle sont examinés au cas par cas. Le secrétariat et l'ONUDI ont mené des discussions approfondies sur les coûts proposés pour les équipements et l'assistance technique des trois entreprises. En conséquence, les unités de chargement et les pompes de transfert ont été

retirées des projets, car elles n'étaient pas nécessaires pour le processus de chargement en réfrigérant compte tenu de la taille des équipements spécifiée et des volumes de production. Parallèlement, des mesures de sécurité supplémentaires non incluses dans les propositions présentées ont été intégrées, notamment des systèmes d'échappement supplémentaires pour différentes lignes, des capteurs de réfrigérant supplémentaires et des audits de sécurité.

70. En ce qui concerne les projets de démonstration inclus dans les projets Conela et NTC Cooling, ces activités étant centrées sur les utilisateurs finaux, elles ont été retirées des projets d'investissement et intégrées à la composante « secteur de l'entretien » mise en œuvre par l'ONUDI (composante 5) au coût de 5,10 \$US/kg, avec toutes les autres activités et projets de démonstration chez les utilisateurs finaux. En conséquence, les surcoûts liés aux conversions dans les trois entreprises ne comprennent que les coûts d'investissement supplémentaires (CDI), comme le montre le tableau 9.

Tableau 9. Ventilation des coûts des projets de conversion de la réfrigération industrielle (\$US)

Activité	Conela	Refrisat	NTC Cooling
Développement d'équipements utilisant des réfrigérants de substitution : • <u>Conela</u>: tels que présentés • <u>Refrisat</u> : Refroidisseurs à vitesse variable (du R-410A au R-290) ; refroidisseurs à spirale à vitesse fixe (du R-410A au R-454B) ; et refroidisseurs compacts (du R-410A au R-290). L'entreprise convertira, sur son propre financement, ses produits restants à base de HFC au cours de la phase II du KIP • <u>NTC Cooling</u> : Armoires de refroidissement (du R-404A et HFC-134a au R-290). L'entreprise convertira les armoires à compresseurs en parallèle, les armoires compactes, les appareils de refroidissement de liquide et les unités à basse condensation, avec un financement propre, au cours de la phase I du KIP	69 296	24 993	24 993
Manipulation des réfrigérants et mesures de sécurité : unité de chargement avec pompes de transfert retirées, équipement de sécurité supplémentaire et audit de sécurité inclus	156 700	123 200	162 200
Installation et démonstration des produits convertis sur les sites des utilisateurs finaux	*	*	*
Assistance technique, surveillance, sensibilisation et diffusion de solutions à faible PRP dans le secteur de la réfrigération industrielle	50 000	20 000	20 000
Imprévus	14 170	11 320	14 720
Total	290 166	179 513	221 913
Élimination des HFC (tm)	20,12	2,25	12,44
Rapport coût-efficacité (\$US/kg)	14,42	**79,78	17,84

*Activité transférée à la composante 5 dans le secteur de l'entretien

**Une quantité supplémentaire de 7,71 tm (15 266 tonnes éq-CO₂) sera éliminée progressivement par l'entreprise sans coût supplémentaire pour le Fonds au cours de la phase II du KIP, ce qui permettra d'atteindre un rapport coût-efficacité de 18,02 \$US/kg une fois tous les produits convertis.

71. Les projets de conversion ne portaient que sur les systèmes à cycle ouvert (CDI), aucune demande n'ayant été formulée pour les systèmes à cycle fermé (IOCs). Bien que les systèmes au R-290 utilisent des charges de réfrigérant plus faibles, ils restent plus coûteux que ceux au R-410A en raison du coût plus élevé des composants, des économies d'échelle limitées liées à l'adoption précoce sur le marché, ainsi que des dépenses supplémentaires liées aux procédures de manipulation et aux dispositifs de sécurité obligatoires requis pour faire face aux risques d'inflammabilité.

Activités autres que celles liées à des investissements dans le secteur de l'entretien

Composante 1: Cadre réglementaire

72. Le secrétariat a noté que la phase I du KIP comprenait un volet réglementaire solide assorti de mesures concrètes visant à soutenir la réduction progressive des HFC. Les discussions avec le PNUD ont permis d'identifier des activités supplémentaires visant à renforcer l'enregistrement et la communication des données sur les HFC, car des incohérences ont été constatées entre les données du plan de mise en œuvre (CP) et celles de l'enquête, notamment en ce qui concerne l'utilisation sectorielle.

73. Après révision des données sur la base des résultats de l'enquête, le PNUD a expliqué que les incohérences étaient principalement dues à des difficultés dans la comptabilisation des HFC mélangés localement ainsi qu'au recours à des informations autodéclarées par les entreprises importatrices via l'IBAMA. Une instruction normative en cours de révision exigera des importateurs qu'ils déclarent les utilisations finales et les mélanges nationaux, ce qui devrait améliorer la qualité des données, d'autres efforts étant prévus au cours de la mise en œuvre de la phase I.

74. Le secrétariat a noté que, bien que l'on ait déjà une bonne compréhension de l'utilisation des HFC sur le marché, des travaux supplémentaires dans ce domaine contribueraient à améliorer les systèmes d'enregistrement de l'utilisation par secteur et à classer une partie de la consommation de HFC actuellement enregistrée sous des utilisations non identifiées. À l'issue de l'examen de ces enjeux, il a été convenu d'inclure dans cette composante des activités visant à renforcer davantage la surveillance des importations ainsi que l'enregistrement et la déclaration des utilisations par secteur, à améliorer la compréhension et le suivi des pratiques de mélange (c'est-à-dire les opérateurs, les mélanges et les quantités produites, la destination des mélanges, les systèmes d'enregistrement), et à renforcer les déclarations, y compris par la formation des agents d'inspection concernés. Le PNUD a également informé le secrétariat que des études réglementaires d'impact supplémentaires seraient intégrées afin de réduire l'utilisation de réfrigérants à fort PRP.

Composante 2 : Secteur de l'entretien des équipements de réfrigération commerciale (PNUD)

Démonstration d'appareils de refroidissement modulaires à faible charge de NH₃ dans la réfrigération commerciale des supermarchés

75. À la demande, le PNUD a expliqué que les systèmes devant faire l'objet d'une démonstration chez chaque utilisateur final consistaient en des configurations de trois appareils de refroidissement (55,9 kW) fonctionnant à l'ammoniac NH₃ et utilisant du glycol comme réfrigérant secondaire, intégrés dans un système en cascade avec du CO₂ sous-critique. Chaque système devrait remplacer un rack de compresseurs en parallèle pour la température moyenne, chargé de 100 kg de HFC-134a, par des refroidisseurs modulaires au NH₃, et un rack de compresseurs en parallèle pour la basse température, chargé de 200 kg de R-404A, par un système au CO₂ sous-critique cofinancé par le bénéficiaire.

76. Le Fonds couvrira le coût de trois appareils de refroidissement modulaires par utilisateur final (300 000 \$US), tandis que chaque bénéficiaire contribuera à hauteur d'environ 350 000 \$US pour : le système au CO₂ sous-critique destiné aux applications à basse température, le pompage du glycol, les mises à niveau électriques et de génie civil, le remplacement des équipements incompatibles, les systèmes de sécurité et de surveillance, l'installation et la mise en service, la conception technique, les permis, ainsi que la surveillance opérationnelle pour la collecte et la diffusion des données. Ce cofinancement pourrait être plus élevé, car les utilisateurs finaux financeront également tout module NH₃ supplémentaire nécessaire pour les applications à température moyenne, conformément à l'objectif visant à ce que les supermarchés bénéficiaires fonctionnent exclusivement avec des réfrigérants à faible PRP.

77. Le PNUD a en outre précisé que le projet venait compléter la démonstration antérieure d'appareils de refroidissement modulaires fonctionnant au R-290, menée dans le cadre du PGEH. Les appareils de refroidissement modulaires à faible charge d'ammoniac NH₃ offriraient une option supplémentaire à faible PRP, et le projet contribuera à répondre aux préoccupations concernant l'utilisation de l'ammoniac NH₃ dans les supermarchés. Le projet servira de base à la phase II du KIP, qui ciblera les fabricants, tandis que la phase I établira des lignes directrices sectorielles fondées sur le PRP afin de favoriser une transition prévisible et en douceur. Le potentiel de reproduction est important, comme en témoigne l'adoption des appareils de refroidissement modulaires au R-290 dans le cadre du PGEH. Le Brésil compte plus de 96 000 supermarchés et 475 000 petits points de vente alimentaires utilisant des systèmes à base de HFC, parallèlement à une demande croissante chez les grands détaillants, motivée par le contexte environnemental, social et de gouvernance (ESG). La meilleure efficacité énergétique des solutions au NH₃, la flexibilité des systèmes modulaires pour des supermarchés de différentes tailles et le potentiel d'adoption régionale en Amérique latine favorisent encore davantage la reproductibilité.

78. Le secrétariat a noté que le développement d'appareils de refroidissement modulaires au R-290 dans le cadre du PGEH avait déjà conduit à leur adoption par 60 supermarchés, qui fonctionnent désormais sans HFC. Lors de l'examen des activités du secteur de l'entretien, il a été convenu de réaliser une rationalisation, une simplification des activités à faible impact dans d'autres projets et de réduire les lignes budgétaires liées aux bulletins techniques et à la diffusion dans le cadre de ce projet. Parallèlement, le nombre d'utilisateurs finaux a été porté de trois à cinq afin d'élargir l'éventail des sites et des conditions d'exploitation. En conséquence, le budget a été ajusté de 1 373 002 \$US à 1 983 000 \$US, les fonds provenant d'autres activités.

79. Conformément à la décision 92/36 g), le PNUD est invité, à l'issue des projets de démonstration chez les utilisateurs finaux inclus dans le KIP, à soumettre un rapport final sur leur mise en œuvre, comprenant les réductions de HFC et les gains d'efficacité énergétique réalisés.

Réduction des fuites de HFC et de la consommation d'énergie dans les supermarchés grâce à l'utilisation d'outils numériques

80. Le PNUD a expliqué que le projet permettrait de doter six supermarchés de taille moyenne (2 000 à 3 000 m²) de systèmes numériques de surveillance et de contrôle afin de réduire les fuites de HFC et d'améliorer l'efficacité et la fiabilité des installations. Chaque supermarché sera équipé d'un réseau intégré d'environ 70 capteurs connectés à l'Internet des objets¹¹ afin de réaliser la surveillance des paramètres thermodynamiques, opérationnels et environnementaux tels que la température, la pression, le débit de réfrigérant, les performances des compresseurs, l'humidité et les niveaux de CO₂. Le système utilisera des analyses en temps réel ainsi que des diagnostics basés sur l'intelligence artificielle pour permettre la détection indirecte des fuites, l'optimisation opérationnelle et la maintenance prédictive. Chaque kit (30 000 \$US) comprend des capteurs, des compteurs d'énergie, une plateforme de supervision et un logiciel d'analyse des données. Les capteurs seront installés dans les systèmes centraux, les points de vente et les zones de stockage. Les données collectées seront analysées et partagées à des fins de reproduction. Le cofinancement des bénéficiaires couvrira les mises à niveau nécessaires, notamment les systèmes de contrôle, l'intégration logicielle et l'infrastructure de soutien.

81. Compte tenu des taux de fuite élevés dans les supermarchés (environ 45 % par an), de la reproductibilité potentielle de la solution proposée (plus de 96 000 supermarchés et un coût relativement faible qui se traduira par des économies lors de l'achat de nouveaux réfrigérants), et de la nécessité de la valider dans des conditions variées dans un grand pays comme le Brésil, le secrétariat et le PNUD ont convenu d'étendre la couverture à 15 supermarchés. Cet objectif a été atteint en rationalisant d'autres

¹¹ Capteurs intelligents connectés à un réseau (par exemple, Internet, Wi-Fi ou Bluetooth) et partageant des données en temps réel, permettant une surveillance à distance ou une réaction automatisée.

composantes des coûts, en supprimant un guide ESG proposé et en effectuant une réaffectation de fonds provenant d'autres activités. Le coût final convenu s'élève à 967 833 \$US.

Composante 3 : Secteur de l'entretien des systèmes de climatisation mobiles (PNUD)

82. Le secrétariat et le PNUD ont mené des discussions approfondies sur l'objectif et l'approche de cette composante, et se sont mis d'accord sur plusieurs ajustements à apporter aux activités afin d'optimiser leur impact dans la limite des ressources disponibles, notamment en étendant la formation et la mise à disposition d'outils au plus grand nombre possible de techniciens, en notant que plus de 50 % de la consommation de HFC-134a dans le pays concernait ce secteur et qu'à ce jour, aucune activité ne l'avait spécifiquement ciblé de manière systématique.

83. À l'issue de ces discussions, le nombre d'écoles professionnelles devant bénéficier d'une amélioration de leurs outils et équipements ⁽¹²⁾ a été porté de quatre à cinq, le nombre de formateurs de huit à dix, le nombre de stagiaires de 2 400 à 4 000, et le nombre d'ateliers devant recevoir des outils de 90 à 200, dans les limites du budget global existant. Ce résultat a été obtenu en intégrant un cofinancement des écoles pour l'installation et l'actualisation des infrastructures civiles et électriques, en dispensant une formation aux formateurs en climatisation au Brésil par l'intermédiaire d'un expert international plutôt que dans des institutions internationales, en effectuant la rationalisation de l'élaboration des supports de formation en climatisation et en réduisant la portée de l'étude de faisabilité sur l'utilisation de réfrigérants à faible PRP dans les systèmes de climatisation.

84. En ce qui concerne le programme de certification de compétences (QCR) proposé pour les techniciens du secteur des véhicules à moteur, le secrétariat a demandé si la certification effective des techniciens pouvait être incluse dans la phase I du plan d'action national (KIP). Le PNUD a indiqué que, pour le secteur des véhicules à moteur, qui n'avait pas bénéficié d'une aide au titre du PGEH, la phase I serait centrée sur l'élaboration d'une méthodologie, d'un cadre pédagogique et de supports de formation, la certification des techniciens devant être mise en œuvre lors de la phase suivante.

85. Le secrétariat a demandé des éclaircissements sur la mise au point d'un prototype de système secondaire au R-290 destiné à l'automobile, notant que la plupart des constructeurs de véhicules de tourisme n'étaient pas des pays visés à l'article 5 et pouvaient avoir leurs propres programmes de développement technologique. Le PNUD a expliqué que le projet ciblerait les autobus, en développant un prototype avec un constructeur national et un centre de recherche afin de générer des données techniques et de sécurité pour démontrer la faisabilité, de collaborer avec les centres de recherche et développement des constructeurs, et d'éclairer de manière les futures décisions d'ingénierie et les voies de transition tant pour les véhicules légers que pour les autobus. Compte tenu des spécifications de fabrication nationales du Brésil et de ses modèles uniques, les résultats seront pertinents et pourraient être adoptés par les constructeurs nationaux, y compris les fabricants d'autobus. Le prototype sera installé dans un véhicule neuf afin de faciliter l'intégration, d'éviter des modifications coûteuses et de permettre une comparaison précise avec le système à base de HFC. Le projet soutiendra également l'élaboration de politiques pour le secteur MAC, y compris d'éventuelles normes pour les flottes de bus de transport public.

Composante 4 : Secteur de l'entretien des systèmes de climatisation (PNUD)

Projet de démonstration sur l'utilisation d'équipements VRF fonctionnant au CO₂ dans les bâtiments commerciaux

86. Au cours de la discussion, le PNUD a expliqué que le projet visait à favoriser un saut technologique dans un secteur en pleine expansion en introduisant une alternative à faible PRP, aidant ainsi les parties

¹² Huit équipements de formation à la récupération et au recyclage des réfrigérants pour le HFC-134a et huit pour le HFO-1234yf, 16 bancs de formation, quatre lots de kits de composants et d'outils pour les cours pratiques, l'installation et la formation, l'actualisation des infrastructures et la certification des installations.

prenantes (fabricants, installateurs, concepteurs et régulateurs) à se préparer aux futures phases du KIP. Il permettra également de générer des données techniques (concernant, par exemple, la sécurité, les normes d'installation et la performance énergétique) afin d'éclairer l'élaboration de la réglementation et d'orienter les futures activités du KIP. Le secrétariat a exprimé une préoccupation quant à la reproductibilité de la démonstration, notant que la technologie VRF à base de CO₂ était encore largement considérée comme étant dans la phase de prototype ou de précommercialisation par de nombreux fabricants et posait des défis liés à ses performances, à sa complexité et à son coût. Le PNUD a répondu que la technologie était disponible dans le commerce dans une région non visée par l'article 5 et que les équipements seraient importés de l'étranger.

87. Il a également été noté qu'il était urgent de garantir l'adoption en toute sécurité des systèmes VRF à base d'A2L entrant sur le marché local pour remplacer les systèmes au R-410A, notamment par le biais de formations, de normes et de réglementations appropriées pour leur installation, leur maintenance et leur démantèlement. Compte tenu de cela, il a été convenu de démontrer plusieurs options technologiques. Compte tenu de la phase précoce de développement et du coût plus élevé des systèmes VRF à base de CO₂ dans les pays visés à l'article 5, leur démonstration a été limitée à un seul site afin d'évaluer l'adoption potentielle future de cette technologie à faible PRP. Parallèlement, des systèmes¹³ VRF à base de fluides d'A2L seront testées sur deux sites afin de collecter des données, de fournir des alternatives immédiates et pratiques, et de renforcer la capacité nécessaire à l'adoption de la technologie A2L. L'activité révisée comprend l'élaboration de mesures réglementaires et d'un rapport technique décrivant les pratiques obligatoires pour les systèmes VRF à base d'A2L. Les fonds convenus pour cette activité ont été ramenés à 650 600 \$US, le reste des fonds étant alloué à d'autres composantes.

Démonstration d'unités de climatisation split fonctionnant au R-290

88. Le secrétariat s'est enquis de la nécessité de cette démonstration, étant donné que les entreprises de fabrication locales étaient récemment passées au HFC-32. Le PNUD a précisé que le secteur considérait la transition vers le HFC-32 comme temporaire et reconnaissait la nécessité de trouver des alternatives à l'avenir. Les fabricants et leur association se sont déclarés disposés à poursuivre les discussions sur cette question et à suivre de près la mise en œuvre du projet afin d'acquérir une expérience pratique de cette technologie. Les bénéficiaires potentiels ont également manifesté leur intérêt. La démonstration permettra d'évaluer les performances, la sécurité et la faisabilité des systèmes au R-290, de soutenir l'élaboration de protocoles techniques et de sensibiliser les parties prenantes. Globalement, le projet vise à lever les principaux obstacles, notamment les contraintes réglementaires, techniques et commerciales, qui entravent actuellement l'adoption de réfrigérants à faible PRP.

89. À la suite de discussions supplémentaires, le volet a été révisé afin d'inclure un cofinancement par les utilisateurs finaux/les établissements de formation pour les coûts d'installation, d'adaptation des infrastructures et de maintenance. Cette activité comprendra également un voyage d'étude pour les fabricants dans un pays produisant des unités de climatisation au R-290, leur permettant d'acquérir des connaissances pratiques, de faciliter le partage des connaissances, de soutenir une prise de décision éclairée et d'encourager les fabricants à envisager la transition à une phase ultérieure du KIP. Grâce aux ajustements apportés à la proposition, le coût final a été ramené à 743 400 dollars américains, les fonds restants étant réaffectés à d'autres composantes.

Étude et évaluation des systèmes de refroidissement pour les centres de données

90. Concernant le principe de base de cette activité, le PNUD a expliqué que le Brésil était actuellement le huitième marché mondial des centres de données, un secteur en pleine expansion. Étant donné le manque

¹³ Unité extérieure VRF/à volume de réfrigérant variable de petite capacité de la classe 4 HP, conçue pour alimenter plusieurs unités intérieures via un réseau de distribution de réfrigérant partagé, avec un compresseur à inverseur et des valeurs SEER supérieures à 7, des échangeurs de chaleur optimisés et une gestion intelligente de la charge.

d'informations sur le fonctionnement de ce secteur, notamment en ce qui concerne ses chaînes d'approvisionnement et ses choix technologiques, il est nécessaire de mettre en place un engagement structuré et des orientations fondées sur des données factuelles afin d'éviter le développement de technologies à fort potentiel de réchauffement global (PRP) basées sur les HFC dans ce secteur. L'activité proposée comprend une analyse technique visant à identifier et à évaluer des solutions de refroidissement durables et à faible teneur en PRP, y compris des alternatives à faible teneur en PRP. Elle permettra également de mieux comprendre les compromis techniques, économiques et environnementaux associés à chaque technologie et d'explorer des modèles économiques potentiels pour soutenir l'adoption de solutions de refroidissement durables dans le secteur.

91. Le projet mettra en place une plateforme visant à faciliter la prise de décision coordonnée entre l'industrie et le Gouvernement. L'Association brésilienne des centres de données et l'ABRAVA soutiendront la large diffusion des résultats et l'engagement des parties prenantes. Il a été convenu que le projet formulerait des recommandations sur les mesures politiques et réglementaires potentielles visant à promouvoir l'adoption de technologies à efficacité énergétique à faible PRP et à orienter la prise de décision concernant les solutions de refroidissement pour la construction future de centres de données.

Composante 5 : Secteur de l'entretien des équipements de réfrigération industrielle et des pompes thermiques (ONUDI)

92. La première activité de ce volet consistera à démontrer, sur deux sites industriels, l'efficacité de systèmes de réfrigération à faible charge de NH₃ combinés à des pompes thermiques HC eau-eau à haute température pour récupérer la chaleur industrielle résiduelle. Le secrétariat et l'ONUDI ont examiné les principaux paramètres techniques, notamment les capacités minimales des systèmes, fixées à 176 kW (refroidissement) et 113 kW (chauffage), le rôle d'un fabricant local dans la fabrication et la fourniture des équipements, ainsi que le cofinancement par les utilisateurs finaux. Le fabricant cofinancera une partie du développement des produits, tandis que chaque utilisateur final contribuera à hauteur de plus de 50 % du coût du projet (990 500 \$US chacun), couvrant des éléments tels que les stations de pompage et les systèmes indirects, les congélateurs à choc (compresseurs, tuyauterie, citernes, détendeurs), les entrepôts à basse température, le démantèlement des systèmes à base de HFC, la logistique, l'installation et la mise en service.

93. L'ONUDI surveillera les performances du système, y compris l'efficacité énergétique, par rapport aux technologies de référence sur une période de six mois, et les résultats seront partagés avec les fabricants et les utilisateurs finaux dans le cadre d'activités techniques. L'ONUDI a confirmé que, dans le cadre de la phase I, les normes nationales seront mises à jour et harmonisées afin d'établir un cadre juridique et de sécurité pour les réfrigérants tels que le R-290, le NH₃ et le CO₂. Parallèlement, une législation introduisant des limites maximales de PRP par type d'équipement ou par secteur sera élaborée pour soutenir l'adoption de ces technologies. Conformément à la décision 92/36 g), l'ONUDI est invitée, à l'issue des projets de démonstration chez les utilisateurs finaux inclus dans le KIP, à soumettre un rapport final sur leur mise en œuvre, comprenant les réductions de HFC et les gains d'efficacité énergétique réalisés.

94. La deuxième activité de ce volet consistait en une assistance technique au secteur de la réfrigération industrielle en vue de l'adoption de solutions à faible PRP, axée sur des réunions avec les principales parties prenantes, l'élaboration de matériel de sensibilisation, l'organisation d'ateliers de sensibilisation, la diffusion des résultats des projets de démonstration dans le domaine de la réfrigération industrielle et la réalisation d'une étude de faisabilité pour le secteur, dans le but de surmonter les obstacles techniques et financiers grâce à l'élaboration d'un rapport de faisabilité bancaire. La troisième activité relevant de ce volet consistait à renforcer les capacités des centres de formation et à former des techniciens à la réfrigération industrielle et aux pompes thermiques, y compris dans les secteurs résidentiels et commerciaux. Une partie des fonds initialement alloués à l'activité d'assistance technique a été réaffectée à l'activité de formation afin d'étendre la formation de 300 à 700 techniciens, ainsi qu'à des activités visant à cartographier la chaîne du froid dans le secteur de la réfrigération industrielle, y compris des informations sur l'utilisation des HFC,

les utilisateurs finaux, les prestataires de services, les techniciens intervenant dans le secteur, les technologies utilisées et les obstacles à leur introduction.

95. Les activités de démonstration liées aux projets d'investissement pour Conela, NTC Cooling et Refrisat ont été transférées vers ce volet. Un montant total de 303 000 \$US a été alloué aux activités suivantes :

- a) Quatre unités fabriquées par Conela (monobloc, appareil de refroidissement ou système de réfrigération autonome) feront l'objet d'une démonstration sur les sites des utilisateurs finaux, avec un cofinancement fourni par les bénéficiaires estimé à 74 000 \$US, comprenant les unités restantes pour atteindre la charge thermique d'installation, la station de pompage et le système indirect avec des ventilo-convecteurs, la logistique, l'installation, l'adaptation et l'élimination appropriée des systèmes à base de HFC, y compris la récupération des réfrigérants ;
- b) Deux installations de rack fonctionnant avec du R-290/ CO₂ en réfrigération en cascade feront l'objet d'une démonstration sur deux sites d'utilisateurs finaux, avec un cofinancement fourni par le bénéficiaire estimé à 186 000 \$US pour chacune, comprenant la station de pompage et le système indirect avec ventilo-convecteurs et évaporateurs, la logistique, l'installation et l'élimination appropriée des systèmes à base de HFC, y compris la récupération des réfrigérants ; et
- c) Une démonstration d'au moins deux produits Refrisat sur des sites d'utilisateurs finaux a été incluse afin de faciliter la conversion d'un plus grand nombre de produits par l'entreprise. L'ONUDI suivra les mêmes principes de cofinancement que ceux déterminés pour les deux autres entreprises.

96. Toutes les démonstrations comprendront une surveillance des performances (y compris l'efficacité énergétique) de ces systèmes par rapport à la technologie de référence pendant une période de six mois, et les résultats seront diffusés auprès des fabricants, des techniciens en réfrigération, des écoles techniques, des organismes de réglementation et des associations industrielles par le biais de bulletins techniques, de manuels, de guides, d'ateliers et d'autres moyens.

97. Compte tenu de ce qui précède, le coût cumulé des activités 1 (démonstration de pompes thermiques) et 2 (assistance technique) a été ramené de 2 238 739 \$US à 1 704 000 \$US, tandis que le coût de l'activité 3 (formation) est passé de 535 150 \$US à 866 889 \$US. En outre, les démonstrations d'équipements produits par Conela, Refrisat et NTC Cooling, initialement prévues dans le cadre des projets d'investissement, ont été transférées vers cette composante pour un coût de 303 000 \$US. Compte tenu de ces ajustements, le budget global est passé de 2 773 889 \$US à 2 873 889 \$US.

Composante 6 : Secteur de l'entretien des équipements de réfrigération commerciale et résidentielle (Royaume-Uni)

98. La formation des techniciens et l'acquisition d'équipements et d'outils au titre de la phase I ont été conçues pour compléter et étendre à d'autres techniciens le programme de formation en cours mis en œuvre au titre de la phase III du PGEH.¹⁴ Un programme de certification de la qualité (QCR) pour le secteur de la climatisation résidentielle est en cours d'élaboration au titre de la phase III du PGEH et la phase I du KIP propose de développer un programme QCR pour le secteur de la réfrigération commerciale. Les deux programmes pilotes de certification de la qualité des techniciens seront mis en œuvre en étroite coordination, l'objectif ultime étant d'établir à long terme un système national de certification de la qualité

¹⁴ Au total, 4 900 techniciens ont été formés au cours de la phase I, suivis de 11 845 au cours de la phase II. 18 000 techniciens supplémentaires suivent actuellement une formation dans le cadre de la phase III. Pour soutenir ces efforts, 28 centres de formation ont été renforcés afin de mettre en œuvre le programme.

des techniciens autosuffisant. Au cours des discussions, le nombre de techniciens à former a été porté de 1 000 à 1 100 et le nombre de techniciens certifiés proposé a été porté de 80 à 160, dans les limites du budget initialement demandé.

Calcul des réductions à partir du point de départ de la consommation de HFC

99. Sur la base du coût des activités dans le secteur de l'entretien, fixé à 16 578 594 \$US, les réductions de la consommation restante de HFC admissible au financement dans ce secteur s'élèvent à 6 637 990 tonnes éq-CO₂, comme le résume le tableau 10.¹⁵ En conséquence, le Gouvernement brésilien a accepté de réduire sa consommation de HFC en 2029 à 65 607 912 tonnes éq-CO₂, ce qui représente 10 % de la valeur de référence des HFC pour la conformité.

Tableau 10. Coûts et réductions convenus pour la consommation de HFC admissible au financement et cible finale

Secteur de l'entretien		
Consommation moyenne de HFC dans le secteur de l'entretien au cours des années de référence	tm	13 224,14
	tonnes éq-CO ₂	27 003 909
PRP moyen de tous les HFC consommés dans le secteur		2 042,02
Financement convenu	\$US	16 578 594
Seuil de coût-efficacité convenu	\$US/kg	5,10
Réductions dans le secteur de l'entretien	tm	3 250,70
	tonnes éq-CO ₂	6 637 990
Réductions dans l'ensemble des secteurs		
Référence établie pour la consommation de HFC	tonnes éq-CO ₂	72 897 680
Réductions obtenues grâce aux conversions dans le Secteur manufacturier	tonnes éq-CO ₂	651 778
Réductions obtenues grâce aux activités du secteur de l'entretien	tonnes éq-CO ₂	6 637 990
Cible		
Cible pour 2029	tonnes éq-CO ₂	65 607 912
Objectif pour 2032 (au cours des discussions, le Gouvernement brésilien a accepté une réduction supplémentaire de 2 % en 2032, portant la réduction totale à 12 %. Cela équivaut à 1 457 954 tonnes éq-CO ₂ , pour lesquelles aucun financement n'a été demandé)	tonnes éq-CO ₂	64 149 958

100. Le coût convenu de 16 578 594 \$US pour réduire de 6 637 990 tonnes éq-CO₂ les émissions dans le cadre de la composante « entretien », sur la base de la méthodologie utilisée pour tous les projets d'investissement clés (KIP), est supérieur aux 16 011 539 \$US initialement demandés. Le financement supplémentaire a été alloué pour permettre les ajustements et les augmentations de production convenus dans le cadre du volet « entretien », comme le résume le tableau 11. L'augmentation des coûts d'entretien a été déduite par rapport aux réductions au niveau des projets d'investissement et de l'UGP.

Tableau 11 : Ajustements des activités et des coûts de la phase I, tels que convenus

Détails des composantes et ajustements	Agence	Coût (SUS)	
		Tels que présentées	Convenu
Projets d'investissement			
Secteur manufacturier de la fabrication d'équipements de réfrigération commerciale légère (conversion de 116 entreprises) – révisé à 115 entreprises, l'une d'entre elles étant irrecevable ; le coût recommandé est resté dans les limites des lignes directrices prescrites	PNUD	7 425 000	7 425 000
Secteur manufacturier de la fabrication d'équipements de réfrigération industrielle (conversion de 3 entreprises) – coût révisé après examen des CDI.	ONUDI	865 601	691 592

¹⁵ Calculé conformément à la méthodologie présentée à l'annexe I du document UNEP/OzL.Pro/ExCom/92/46.

Détails des composantes et ajustements		Agence	Coût (\$US)	
			Tels que présentées	Convenu
ajustement du nombre de produits convertis par Refrisat, démonstrations auprès des utilisateurs finaux transférées vers la composante « entretien » (composante 5)				
<i>Projets ne portant pas sur des investissements</i>				
1	Mesures réglementaires – activités supplémentaires incluses pour renforcer la surveillance des importations et les rapports sur l'utilisation sectorielle, améliorer le suivi des pratiques de mélange et renforcer les rapports grâce à la formation, et ajout d'une étude d'impact réglementaire	PNUD	510 000	707 322
2	Secteur de l'entretien de l'équipement de réfrigération – le nombre d'utilisateurs finaux est passé de 3 à 5 pour la démonstration des appareils de refroidissement ; le nombre de supermarchés est passé de 6 à 15 pour la démonstration des outils numériques de réduction des fuites	PNUD	1 999 002	2 950 833
3	Activités du secteur de l'entretien des systèmes de climatisation – le nombre d'instituts de formation soutenus est passé de 4 à 5, celui des formateurs de 8 à 10, celui des techniciens formés de 2 400 à 4 000, et celui des centres de formation aux outils de 90 à 200	PNUD	6 001 196	6 001 196
4	Secteur de l'entretien des climatiseurs – pour la démonstration des systèmes VRF, la démonstration basée sur le CO ₂ a été réduite à 1 et deux démonstrations de systèmes A2L-VRF ont été ajoutées, ainsi que l'élaboration de réglementations de sécurité ; pour le projet de démonstration de climatiseurs résidentiels, 160 unités ont été entretenues, le cofinancement a été augmenté et une visite d'échange a été ajoutée ; pour les centres de données, le projet fournirait également des recommandations sur des mesures politiques et réglementaires potentielles visant à promouvoir l'adoption de technologies à haute efficacité énergétique et à faible PRP	PNUD	2 326 100	1 644 002
5	Secteurs de l'entretien de l'équipement de réfrigération et de l'entretien des pompes thermiques – optimisation du coût de certains éléments et augmentation du nombre de techniciens à former de 300 à 700. Transfert des démonstrations depuis les projets d'investissement : le nombre d'équipements de démonstration sur les sites des utilisateurs finaux est passé de 3 à 5 pour Conela, de 1 à 2 pour le refroidissement NTC, et 2 utilisateurs finaux supplémentaires ont été ajoutés pour Refrisat	ONUDI	2 773 890	2 873 890
6,00	Renforcement des capacités des techniciens et des centres de formation et projet pilote de certification des techniciens, centré sur le secteur de l'entretien des équipements de réfrigération et de climatisation – le nombre de techniciens devant suivre une formation est passé de 1 000 à 1 100 et le nombre de techniciens devant être certifiés est passé de 80 à 160	Royaume-Uni	2 401 351	2 401 351
Total hors investissement			16 011 539	16 578 594
Mise en œuvre et suivi du projet – coûts optimisés et réduits de 8,2 % à 6,8 % du coût total du projet		PNUD	1 826 130	1 509 631
		ONUDI	363 949	287 402
Total			26 492 219	26 492 219
Sous-total pour le PNUD			20 087 428	20 237 984
Sous-total pour ONUDI			4 003 440	3 852 884
Sous-total pour le Gouvernement du Royaume-Uni			2 401 351	2 401 351

Unité de gestion du projet

101. Après discussion, compte tenu de la mise en œuvre simultanée du PGEH et du KIP jusqu'en 2030, et compte tenu du coût global du projet, le financement de l'UGP a été fixé à 1 797 003 \$US, soit 6,8 % du coût total du projet. Ce montant comprend les frais de personnel (910 000 \$US) ; les rapports de vérification (90 000 \$US), les frais de déplacements (170 000 \$US), les réunions de coordination (95 000 \$US), la location de bureaux et les services (95 490 \$US), le matériel, le mobilier et les fournitures (40 000 \$US), l'audit, les évaluations et les dépenses diverses (109 141 \$US), ainsi que la coordination et le suivi des projets d'investissement dans la réfrigération industrielle (287 402 \$US).

Coût total du projet

102. Avec un coût total de 26 492 219 \$US, la phase I du PAI pour le Brésil permettra de réduire de 7 289 768 tonnes éq-CO₂ la consommation de HFC admissible au financement, comme le résume le tableau 12.

Tableau 12. Coût convenu des activités à mettre en œuvre au cours de la phase I du KIP pour le Brésil

Secteur	Substance	Élimination		Coût (\$US)	CE* ((\$US/kg)
		tm	Éq. CO ₂ tonnes		
Réfrigération commerciale légère	HFC-134a, R-404A	307,77	539 775	7 425 000	24,13
Réfrigération industrielle	HFC-134a, R-404A, R-410A				
Conella	HFC-134a, R-404A, R-410A	20,12	57 274	290 166	14,42
Refrisat**	R-410A	2,25	8 824	179 513	79,78
Refroidissement NTC	HFC-134a, R-404A	12,44	45 905	221 913	17,84
Entretien	Plusieurs	3 250,70	6 637 990	16 578 594	5,10
UGP		-	-	1 797 033	-
Total		3 593,28	7 289 768	26 492 219	7,37

*CE = rapport coût-efficacité

**Une quantité supplémentaire de 7,71 Mt (15 266 tonnes éq-CO₂) sera éliminée progressivement par l'entreprise sans coût supplémentaire pour le Fonds au cours de la phase II du KIP, permettant d'atteindre un rapport coût-efficacité de 18,02 \$US/kg une fois tous les produits convertis.

103. En outre, le Gouvernement brésilien s'est engagé à réaliser une réduction supplémentaire de 2% par rapport au niveau de référence en 2032, portant la réduction totale à 12 %. Cela équivaut à 1 457 954 tonnes éq-CO₂, pour lesquelles aucun financement n'a été demandé.

104. La phase I du KIP sera mise en œuvre en trois tranches.

Plan de mise en œuvre pour la première tranche du plan de mise en œuvre de l'Amendement de Kigali relatif aux HFC

105. Le plan d'action approuvé, d'un montant de 8 734 984 \$US, comprendra les activités suivantes :

- Fabrication d'équipements de réfrigération commerciale (PNUD)* : engagement de la conversion des entreprises du secteur de la réfrigération commerciale légère à l'utilisation de réfrigérants à faible PRP, surveillance et assistance technique (3 080 000 \$US) ;
- Secteur manufacturier de la fabrication d'équipements de réfrigération industrielle (ONUDI)* : harmonisation du projet avec les entreprises bénéficiaires, développement de prototypes, projet destiné aux utilisateurs finaux, suivi de l'installation, spécifications, approvisionnement et services, approvisionnement et installation d'équipements (316 780 \$US) ;
- Mesures réglementaires (PNUD)* : réunions avec les associations, participation à des groupes de travail et à des discussions sectorielles ; activités de sensibilisation et ateliers visant à diffuser les résultats de l'analyse d'impact réglementaire ; et élaboration de normes et activités de sensibilisation sectorielle (250 000 \$US) ;
- Secteur de l'entretien de l'équipement de réfrigération (PNUD)* : mise au point d'un

appareil de refroidissement pour le projet de démonstration sur l'utilisation du NH₃ dans les installations de réfrigération des supermarchés (450 000 \$US) ; sélection des bénéficiaires et audit de leurs systèmes de réfrigération et d'énergie, suivi et assistance technique pour le projet visant à réduire les fuites de HFC et la consommation d'énergie dans les supermarchés grâce à la numérisation des systèmes de réfrigération (188 000 \$US) (total de 638 000 \$US) ;

- e) *Secteur de l'entretien des systèmes de climatisation (PNUD)* : élaboration de supports de formation, sélection des écoles, formation des formateurs, acquisition d'équipements et d'outils, surveillance et assistance technique pour la formation à la manipulation correcte et sûre des réfrigérants lors de l'installation et de l'entretien des systèmes de climatisation, et soutien technique aux ateliers indépendants (1 377 540 \$US) ;
- f) *Secteur de l'entretien des systèmes de climatisation (PNUD)* : approvisionnement en climatiseurs split utilisant le R-290 ; essais en laboratoire visant à valider leur performance énergétique conformément aux normes nationales ; installation, surveillance et assistance technique pour le projet de démonstration sur la climatisation durable utilisant le HC-290 (247 500 \$US) ;
- g) *Secteur de l'entretien des équipements de réfrigération et de l'entretien des pompes thermiques (ONUDI)* : développement de prototypes et coordination avec le fournisseur, processus de spécification et de provisionnement, et acquisition des équipements nécessaires ; réunions avec les parties prenantes et élaboration de supports d'information et de formation, sélection d'un institut technique chargé de dispenser la formation, formation des formateurs, acquisition d'équipements et d'outils, et surveillance (1 149 557 \$US) ;
- h) *Renforcement des capacités des techniciens et des centres de formation, et projet pilote visant à mettre en place un système de certification par compétences (QCR) pour les techniciens dans les secteurs de l'entretien des appareils de réfrigération et de climatisation (Royaume-Uni)* : recrutement de consultants, consultations des parties prenantes, élaboration de programmes et de supports de formation, aménagement d'un laboratoire avec équipement et outillage, et formation/certification de 10 formateurs et 100 techniciens ; et actions de sensibilisation sous la forme d'un plan de communication sectoriel et de supports, de publications et de vidéos, de la gestion du site web et des réseaux sociaux, de la diffusion régionale des résultats, de salons professionnels et d'événements, de réunions avec les parties prenantes aux niveaux national et régional, de la gestion, du suivi, du traitement des données, du contrôle qualité et de l'établissement de rapports (1 080 607 \$US) ; et
- i) *Gestion et surveillance de projet* : personnel, déplacements, rapport de vérification et autres dépenses (PNUD) (495 000 \$US) ; personnel, gestion et surveillance, traitement des données, échantillonnage, contrôle qualité, rapports et autres dépenses (ONUDI) (100 000 \$US).

Cofinancement

106. Les entreprises bénéficiaires participant à des projets d'investissement dans les secteurs de la réfrigération commerciale et industrielle assureront le cofinancement de leurs activités de conversion. En outre, tous les projets pilotes démontrant des technologies à faible PRP sur les sites des utilisateurs finaux seront cofinancés par les utilisateurs finaux bénéficiaires. Le secteur manufacturier de la fabrication de climatiseurs individuels, comprenant sept entreprises admissibles, est déjà passé du R-410A au HFC-32 sans solliciter l'aide du Fonds multilatéral.

Plan d'activité 2026-2028 du Fonds multilatéral

107. Le PNUD, l'ONUDI et le Gouvernement du Royaume-Uni de Grande-Bretagne et d'Irlande du Nord sollicitent un montant de 26 492 219 \$US, majoré des coûts d'appui des agences, pour la mise en œuvre de la phase I du KIP au Brésil. Le montant total de 20 335 987 \$US, y compris les coûts d'appui des agences, demandé pour la période 2026-2028, dépasse de 12 716 574 \$US le montant prévu dans le plan d'activités.

Mise en œuvre de la politique relative à l'égalité des sexes

108. Conformément aux décisions 84/92 d), 90/48 c) et 92/40 b), le Brésil intègre la politique de genre du Fonds multilatéral dans son KIP. Bien que la participation des femmes, leur accès à des postes de direction et à la formation aient augmenté, le secteur reste dominé par les hommes, avec des obstacles tels qu'une représentation limitée dans les fonctions techniques, des préjugés culturels et des contraintes liées à l'équilibre entre vie professionnelle et vie privée. Le projet vise à combler ces lacunes en promouvant l'inclusivité, en augmentant la participation des femmes à la formation technique, à la certification et aux postes décisionnels, et en soutenant des initiatives ciblées de sensibilisation, de mentorat et de communication. Il met également l'accent sur la collecte de données ventilées par sexe, les réseaux de soutien et les mesures incitatives visant à encourager l'entrée et l'avancement des femmes dans les carrières liées aux RAC. Les activités prévues comprennent la mise en place de périodes d'inscription spécifiques dans les établissements de formation partenaires, avec des places réservées ou un accès anticipé aux inscriptions pour les candidates aux formations RAC, l'établissement de collaborations et le renforcement des réseaux de soutien (par exemple, des groupes de femmes dans le secteur RAC), la promotion de la participation des hommes et des femmes à la formation technique, et l'intégration de témoignages de femmes actives dans le secteur RAC dans les supports de communication afin d'encourager la participation des femmes.

Durabilité de la réduction progressive des HFC et évaluation des risques

109. Le volet réglementaire de la phase I du KIP vise à renforcer les systèmes réglementaires existants et à s'appuyer sur le cadre institutionnel bien établi du Brésil, notamment le rôle de l'IBAMA dans la gestion des importations, qui fonctionne bien à ce jour. Les mesures réglementaires comprennent l'interdiction de l'utilisation du HFC-134a dans la réfrigération domestique et les applications commerciales légères, ainsi que du R-410A dans la fabrication de climatiseurs résidentiels. Ces interdictions garantiront la pérennité des alternatives à faible PRP dans ces secteurs. Les démonstrations prévues dans la réfrigération commerciale et industrielle, ainsi que dans la climatisation domestique et commerciale, fourniront des pistes et des conseils pratiques pour permettre au marché de passer à des alternatives à faible PRP. L'un des principaux risques met en jeu la disponibilité limitée des composants pour les technologies à faible PRP ; il sera atténué par le renforcement des capacités des fabricants nationaux de composants. Un autre risque concerne la qualité et la systématique des techniciens d'entretien, qui sera traitée par l'élaboration d'un programme de certification de la qualité (QCR) et la mise en place d'un système national de certification plus large lors des phases ultérieures du KIP afin de garantir la pérennité à long terme des compétences et le respect des meilleures pratiques.

Impact climatique

110. Les activités proposées, notamment la conversion du secteur de la fabrication d'équipements de réfrigération commerciale légère au R-290 et celle du secteur de la réfrigération industrielle à des technologies de remplacement, les efforts visant à promouvoir des alternatives à faible PRP par le biais de divers projets de démonstration, ainsi que le renforcement de la capacité dans les secteurs de la réfrigération, de la climatisation et de la climatisation mobile, indiquent que la mise en œuvre de la phase I du KIP permettra de réduire les émissions de réfrigérants dans l'atmosphère, ce qui aura des effets bénéfiques sur le climat. Une estimation de l'impact climatique des activités du KIP indique que d'ici 2029, le Brésil aura

réduit ses émissions d'environ 7 289 768 tonnes eq-CO_2 de HFC, calculées comme la différence entre la valeur de référence des HFC pour la conformité et la cible de 2029, en partant du principe que tous les HFC consommés auraient en définitive été émis.

Projet d'Accord

111. Un projet d'accord entre le Gouvernement du Brésil et le Comité exécutif pour la phase I du KIP figure à l'annexe II du présent document.

Coordination des activités dans le secteur de l'entretien dans le cadre des plans de gestion de l'élimination des HCFC et de la réduction progressive des HFC

112. L'annexe III résume la mise en œuvre simultanée des activités au titre du PGEH et du KIP.

VI. Recommandation

113. Le Comité exécutif pourrait souhaiter :

- a) Approuve, en principe, la phase I du plan de mise en œuvre de l'Amendement de Kigali relatif aux HFC pour le Brésil, couvrant la période 2026-2032, visant à réduire la consommation de HFC de 10 % par rapport au niveau de référence du pays d'ici 2029 et de 12 % d'ici 2032, pour un montant de 28 452 729 \$US, dont 20 237 984 \$US, plus des coûts d'appui pour les agences de 1 416 659 \$US, pour le PNUD, 3 852 884 \$US, auxquels s'ajoutent des coûts d'appui de 269 702 \$US, pour l'ONUDI, et 2 401 351 \$US, auxquels s'ajoutent des coûts d'appui de 274 149 \$US, pour le Gouvernement du Royaume-Uni de Grande-Bretagne et d'Irlande du Nord ;
- b) Prenant note de l'engagement du Gouvernement brésilien à :
 - i) Interdire l'utilisation du HFC-134a dans la fabrication d'équipements de réfrigération domestiques au Brésil d'ici le 1^{er} janvier 2030 ;
 - ii) Interdire la fabrication et l'importation d'équipements de climatisation résidentiels contenant du R-410A d'ici au 1^{er} janvier 2030 ;
 - iii) Interdire la fabrication et l'importation d'équipements de réfrigération commerciale autonomes contenant des HFC d'une capacité à déterminer dans le cadre de la mise en œuvre du projet de réfrigération commerciale légère d'ici au 1^{er} janvier 2033 ;
- c) Notant également que :
 - i) 7 289 768 tonnes eq-CO_2 de HFC seront déduites du point de départ pour les réductions globales durables de la consommation de HFC qui sera établie à partir des orientations fournies par le Comité exécutif;
 - ii) À l'achèvement des projets auprès des utilisateurs finaux inclus dans la phase I du KIP, le PNUD et l'ONUDI présenteront des rapports finaux sur la mise en œuvre de ces projets, comprenant les réductions de HFC et les gains d'efficacité énergétique réalisés, conformément à la décision 92/36 g);

- iii) L'approbation de la phase I du KIP n'empêche pas le Brésil de présenter, avant 2029, une proposition visant à réduire les HFC au-delà des objectifs fixés dans la phase I du KIP ;
- d) Demande :
 - i) Au Gouvernement brésilien et au PNUD de présenter, dans le cadre du rapport périodique soumis avec les demandes pour chaque tranche future, la liste des entreprises du secteur de la réfrigération commerciale légère bénéficiant de l'aide du Fonds multilatéral au titre de la phase I du KIP, y compris leur statut d'admissibilité, l'élimination de la consommation de HFC et les technologies adoptées ;
 - ii) À l'ONUDI de rendre compte de l'achèvement de la conversion des produits restants de Refrisat afin de déduire 15 266 tonnes éq-CO₂ de la consommation éligible restante ;
- e) Approuver:
 - i) Le projet d'accord entre le Gouvernement brésilien et le Comité exécutif relatif à la réduction de la consommation de HFC conformément à la phase I du KIP, figurant à l'annexe I du présent document ; et
 - ii) La première tranche de la phase I du KIP pour le Brésil et le plan de mise en œuvre de la tranche correspondante, d'un montant de 9 394 158 \$US, comprenant 6 088 040 \$US, plus des coûts d'appui de l'agence d'exécution de 426 163 \$US, pour le PNUD, 1 566 337 \$US, plus des coûts d'appui pour les agences de 109 644 \$US, pour l'ONUDI, et 1 080 607 \$US, plus des coûts d'appui pour les agences de 123 367 \$US, pour le Gouvernement du Royaume-Uni de Grande-Bretagne et d'Irlande du Nord.

Annex I

HFC USE BY SECTOR AND SUBSTANCE IN BRAZIL (2024 SURVEY RESULTS)

Sector	HFC-134a	HFC-32	HFC-125	R-404A	R-410A	Others	Total	Share (%)
Metric tonnes (mt)								
Manufacturing								
Domestic refrigeration	59.30	-	-	-	-	-	59.30	0.2
Commercial refrigeration	560.00	-	-	208.00	12.00	8.67	788.67	2.9
Industrial refrigeration	111.80	-	-	169.50	82.10	-	363.40	1.3
Transport refrigeration	56.60	-	-	132.10	-	-	188.70	0.7
Residential AC	-	1,565.00	-	-	3,222.00	-	4,787.00	17.6
MAC	1,566.17	-	-	-	-	-	1,566.17	5.7
Commercial AC	234.46	22.72	-	-	459.66	21.23	738.07	2.7
Heat pump					24.00		24.00	0.1
PU foam						8.00	8.00	0.0
XPS foam						-	-	0.0
Aerosol	450.00					-	450.00	1.7
Firefighting			25.46			24.30	49.76	0.2
Solvent						1.23	1.23	0.0
Other RAC manufacturing unidentified	1,863.02	2,082.50	-				3,945.52	14.5
Other						56.55	56.55	0.2
Subtotal manufacturing (mt)	4,901.37	3,670.22	25.46	509.59	3,799.76	119.98	13,026.38	47.8
Servicing								
Refrigeration subsectors								
Domestic	444.80	-	-	-	-	-	444.80	1.6
Commercial	502.80	-	-	1,084.97	10.20	216.63	1,814.60	6.7
Industrial	369.50	-	-	588.90	289.00	6.80	1,254.20	4.6
Transport	226.60	-	-	186.60		2.10	415.30	1.5
Air-conditioning subsectors								
Residential	-	228.00	-	-	3,214.00	-	3,442.00	12.6
Mobile	4,694.21	-	-	-	-	-	4,694.21	17.2
Other (commercial / industrial)	625.89	2.30	-	-	813.56	414.10	1,855.85	6.8
Heat pump					300.00		300.00	1.1
Subtotal servicing (mt)	6,863.80	230.30		1,860.46	4,626.76	639.63	14,220.95	52.2
Total (mt)	11,765.17	3,900.52	25.46	2,370.05	8,426.52	759.61	27,247.33	100.0

Sector	HFC-134a	HFC-32	HFC-125	R-404A	R-410A	Others	Total	Share (%)
CO₂-eq tonnes								
Manufacturing								
Domestic refrigeration	84,804	-	-	-	-		84,804	0.2
Commercial refrigeration	800,806	-	-	815,673	25,050	12,263	1,653,792	3.4
Industrial refrigeration	159,874	-	-	664,696	171,384		995,953	2.1
Transport refrigeration	80,938	-	-	518,028	-		598,966	1.2
Residential AC	-	1,056,375	-	-	6,725,925		7,782,300	16.2
MAC	2,239,629	-	-	-	-		2,239,629	4.7
Commercial AC	335,284	15,336	-	-	959,540	22,503	1,332,663	2.8
Heat pump	-	-	-	-	50,100	-	50,100	0.1
PU foam	-	-	-	-	-	8,240	8,240	0.0
XPS foam	-	-	-	-	-	-	-	0.0
Aerosol	643,506	-	-	-	-	-	643,506	1.3
Firefighting	-	-	89,110	-	-	104,740	193,850	0.4
Solvent	-	-	-	-	-	2,017	2,017	0.0
Other RAC manufacturing unidentified	2,664,124	1,405,688	-	-	-	-	4,069,812	8.5
Other	-	-	-	-	-	7,159	7,159	0.0
Manufacturing of blends	-	-	-	-	-	-	-	0.0
Subtotal manufacturing	7,008,966	2,477,399	89,110	1,998,396	7,931,999	156,922	19,662,792	41.0
Servicing								
Refrigeration subsectors								
Domestic	636,064	-	-	-	-		636,064	1.3
Commercial	719,004	-	-	4,254,818	21,293	652,271	5,647,386	11.8
Industrial	528,385	-	-	2,309,411	603,288		3,441,083	7.2
Transport	324,038	-	-	731,751	-		1,055,789	2.2
Air-conditioning subsectors								
Residential	-	153,900	-	-	6,709,225	-	6,863,125	14.3
Mobile	6,712,720	-	-	-	-		6,712,720	14.0
Other (commercial / industrial)	895,023	1,553	-	-	1,698,307	732,011	3,326,893	6.9
Heat pump					626,250		626,250	1.3
Subtotal servicing	9,815,234	155,453	-	7,295,980	9,658,362	1,384,282	28,309,310	59.0
Total (CO₂-eq tonnes)	16,824,200	2,632,851	89,110	9,294,376	17,590,361	1,541,204	47,972,102	100.0

Annexe II

PROJET D'ACCORD ENTRE LE GOUVERNEMENT DU BRÉSIL ET LE COMITÉ EXÉCUTIF DU FONDS MULTILATÉRAL SUR LA RÉDUCTION DE LA CONSOMMATION D'HYDROFLUOROCARBONES AU TITRE DE LA PHASE I DU PLAN DE MISE EN ŒUVRE DE L'AMENDEMENT DE KIGALI RELATIF AUX HFC (Période : 2026-2032)

Objet

1. Le présent accord constitue l'entente entre le Gouvernement du Brésil (« le pays ») et le Comité exécutif concernant la réduction de l'utilisation réglementée des substances de l'annexe F énumérées à l'appendice 1-A (« les substances ») à un niveau soutenu de 64 149 958 tonnes d'équivalent CO₂-équivalent (tonnes éq-CO₂) d'ici au 1^{er} janvier 2032, conformément au calendrier du Protocole de Montréal et aux dispositions du présent accord.
2. Le Pays convient de respecter les limites de consommation annuelle des substances de l'Annexe F indiquées à la ligne 1.2 de l'Appendice 2-A (« Cibles et financement ») de cet Accord, ainsi que dans le calendrier de réduction de toutes les substances de l'Annexe F au titre du Protocole de Montréal indiquées dans l'Appendice 1-A. il ne peut solliciter ni recevoir de financement supplémentaire du Fonds multilatéral au titre de toute consommation de substances de l'annexe F dépassant le niveau défini à la ligne 1.2 de l'appendice 2-A en tant qu'étape de réduction finale au titre du présent accord pour les substances de l'annexe F spécifiées à l'appendice 1-A, ni au titre de toute consommation de substances de l'annexe F dépassant le niveau défini à la ligne 4.1.3 (consommation restante admissible au financement).
3. Le Comité exécutif convient, en principe, d'accorder au Pays le financement indiqué à ligne 3.1 de l'Appendice 2-A si celui-ci respecte ses obligations énoncées dans le présent Accord. Le Comité exécutif versera le financement, en principe, aux réunions du Comité exécutif indiquées à l'Appendice 3-A (« Calendrier de financement approuvé »).
4. Le Pays accepte d'effectuer la mise en œuvre du présent Accord conformément à la phase I du plan de mise en œuvre de l'Amendement de Kigali relatif aux HFC (« le Plan ») approuvé. Conformément au paragraphe 5 b) du présent Accord, le Pays acceptera une vérification indépendante du respect des limites de consommation annuelle des Substances, tel qu'elles figurent à la ligne 1.2 de l'Appendice 2-A du présent Accord. Cette vérification sera commandée par l'agence bilatérale ou d'exécution concernée.

Conditions de décaissement du financement

5. Le Comité exécutif n'accordera le financement prévu au calendrier de financement approuvé que si le Pays satisfait aux conditions suivantes au moins 12 semaines avant la réunion visée du Comité exécutif indiquée dans le calendrier de financement approuvé :
 - a) Le Pays a atteint les Cibles établies à la ligne 1.2 de l'Appendice 2-A pour toutes les années visées. Les années visées correspondent aux années suivant l'année pendant laquelle le présent Accord a été approuvé, sauf les années pour lesquelles aucun rapport de mise en œuvre du programme de pays n'est exigé à la date de la réunion du Comité exécutif à laquelle la demande de financement est soumise ;
 - b) Le respect des Cibles par le Pays a fait l'objet d'une vérification indépendante pour les années visées, à moins que le Comité exécutif décide qu'une telle vérification n'est pas requise ;

- c) Le Pays a soumis un Rapport de mise en œuvre de la tranche selon le modèle fourni à l'Appendice 4-A (« Modèle de Rapports et de Plans de mise en œuvre des tranches ») pour chaque année civile précédente ; il a atteint un niveau important de la mise en œuvre des activités entreprises lors des tranches précédentes approuvées ; et le taux de décaissement du financement disponible de la tranche déjà approuvée a dépassé les 20 pour cent ;
- d) Le Pays a soumis un Plan de mise en œuvre de la tranche selon le modèle fourni à l'Appendice 4-A pour toutes les années civiles, y compris l'année à laquelle le calendrier de financement prévoit la soumission de la tranche suivante ou, dans le cas de la dernière tranche, jusqu'à l'achèvement de toutes les activités prévues.

Surveillance

6. Le Pays exercera une surveillance rigoureuse de ses activités au titre du présent Accord. Les institutions mentionnées à l'Appendice 5-A (« Organismes de surveillance et rôles ») assureront le suivi de la mise en œuvre des activités des Plans de mise en œuvre des tranches précédentes et présenteront des rapports de cette surveillance conformément aux rôles et aux responsabilités indiqués dans le même appendice.

Souplesse dans la réaffectation des fonds

7. Le Comité exécutif accorde au Pays la souplesse nécessaire pour réaffecter une partie ou la totalité des sommes approuvées, selon l'évolution de la situation, afin de réaliser la réduction la plus fluide possible de la consommation et l'élimination des substances de l'Annexe F indiquées à l'Appendice 1-A :

- a) Les réaffectations considérées comme des changements majeurs doivent être documentées à l'avance, soit dans un Plan de mise en œuvre de la tranche, comme prévu à l'alinéa 5 d) ci-dessus, ou en tant que révision d'un Plan de mise en œuvre de la tranche existant, remis douze semaines avant une réunion du Comité exécutif, pour approbation. Les changements majeurs concernent:
 - i) Les questions possiblement liées aux règlements et politiques du Fonds multilatéral ;
 - ii) Des changements qui modifieraient une clause du présent Accord ;
 - iii) Des changements dans les niveaux annuels de financement accordés aux différentes agences bilatérales ou d'exécution pour les différentes tranches;
 - iv) Le financement d'activités ne figurant pas dans le Plan de mise en œuvre de la tranche approuvé en cours, ou le retrait d'une activité du Plan de mise en œuvre de la tranche, dont le coût dépasse 30 pour cent du coût total de la dernière tranche approuvée ;
 - v) Des changements dans la technologie de remplacement, étant entendu que toute demande concernant un tel changement préciserait les surcoûts connexes, les conséquences possibles pour le climat et les différences dans le nombre de tonnes d'éq-CO₂ à éliminer, s'il y a lieu, et confirmerait que le Pays reconnaît que les économies possibles associées au changement de technologie réduiraient en conséquence le niveau de financement accordé en vertu de l'Accord ;

- b) Les réaffectations ne représentant pas un changement majeur peuvent être intégrées dans le Plan de mise en œuvre de la tranche approuvé en cours à cette période et déclarées au Comité exécutif dans le prochain Rapport sur la mise en œuvre de la tranche;
- c) Toute entreprise incluse dans le Plan qui s'avérerait inéligible en vertu des politiques du Fonds multilatéral (par ex., pour raison de propriété étrangère, ou d'établissement après la date de cessation applicable) ne recevrait aucune assistance financière. Cette information serait communiquée dans le cadre du Plan de mise en œuvre de la Tranche ; et
- d) Toute somme restante détenue par les agences bilatérales ou d'exécution ou le Pays au titre du Plan sera restituée au Fonds multilatéral lors de l'achèvement de la dernière tranche prévue dans cet Accord.

8. Une attention particulière sera accordée à l'exécution des activités dans le secteur de l'entretien de l'équipement de réfrigération prévues dans le Plan, notamment que le Pays se prévaudrait de la souplesse prévue à l'Accord pour combler des besoins spécifiques qui pourraient survenir au cours de la mise en œuvre du projet.

Agences bilatérales et d'exécution

9. Le pays s'engage à assumer la responsabilité globale de la gestion et de la mise en œuvre du présent accord, ainsi que de toutes les activités menées par lui-même ou en son nom afin de s'acquitter des obligations qui lui incombent en vertu du présent accord. Le PNUD a accepté d'être l'agence d'exécution principale (l'« agence d'exécution principale») et l'ONUDI ainsi que le Gouvernement du Royaume-Uni de Grande-Bretagne et d'Irlande du Nord ont accepté d'être les agences de coopération (les «agences de coopération») sous la direction de l'agence d'exécution principale en ce qui concerne les activités du pays au titre du présent accord. Le pays accepte les évaluations qui pourraient être menées dans le cadre du programme de travail d'évaluation du Fonds multilatéral ou du programme d'évaluation de l'agence principale et/ou des agences de coopération participant au présent accord.

10. L'agence principale sera chargée d'assurer la coordination de la planification, de la mise en œuvre et de l'établissement des rapports pour toutes les activités prévues par le présent accord, y compris, mais sans s'y limiter, la vérification indépendante visée au sous-paragraphe 5 b). Les agences de coopération apporteront leur soutien à l'agence principale en mettant en œuvre le plan sous la coordination globale de celle-ci. Les rôles de l'agence principale et des agences de coopération sont décrits respectivement à l'appendice 6-A et à l'appendice 6-B. Le Comité exécutif accepte, en principe, de verser à l'agence principale et aux agences de coopération les honoraires indiqués aux lignes 2.2, 2.4 et 2.6 de l'appendice 2-A.

Non-respect des Cibles de l'Accord

11. Si, pour quelque raison que ce soit, le pays ne respecte pas les objectifs d'élimination des substances de l'annexe F énoncés à la ligne 1.2 de l'appendice 2-A ou ne se conforme pas d'une autre manière au présent accord, le pays accepte de ne pas avoir droit au financement conformément au calendrier d'approbation du financement. À la discrétion du Comité exécutif, le financement sera rétabli conformément à un calendrier d'approbation du financement révisé, déterminé par le Comité exécutif, après que le pays aura démontré qu'il a satisfait à toutes ses obligations qui devaient être remplies avant la réception de la tranche suivante de financement prévue par le calendrier d'approbation du financement. Le pays reconnaît que le Comité exécutif peut réduire le montant du financement du montant indiqué à l'appendice 7-A (« Réductions du financement en cas de non-respect ») pour chaque kg d'équivalent CO₂ de réduction de la consommation non atteinte au cours d'une année donnée. Le Comité exécutif examinera chaque cas spécifique dans lequel le pays n'a pas respecté le présent accord et prendra les décisions qui s'imposent. Une fois les décisions prises, le cas spécifique de non-conformité avec le présent accord ne

constituera pas un obstacle à l'octroi du financement pour les tranches futures, conformément au paragraphe 5 ci-dessus.

12. Le Financement de cet Accord ne sera pas modifié en fonction des futures décisions du Comité exécutif pouvant avoir des conséquences sur le financement de tout autre projet pour le secteur de la consommation ou autre activité apparentée au Pays.

13. Le Pays se soumettra à toute demande raisonnable du Comité exécutif, ainsi que de l'Agence d'exécution principale et les Agence de coopération visant à faciliter la mise en œuvre du présent Accord. Plus particulièrement, il donnera à l'Agence d'exécution principale et à l'Agence de coopération accès aux renseignements nécessaires pour vérifier la conformité à cet Accord.

Date d'achèvement

14. L'achèvement du plan et de l'accord associé aura lieu à la fin de l'année suivant la dernière année pour laquelle un montant maximal autorisé de consommation a été spécifié à l'appendice 2-A. Si, à ce moment-là, il reste encore des activités en cours qui étaient prévues dans le dernier plan de mise en œuvre de la tranche et ses révisions ultérieures conformément au sous-paragraphe 5 d) et au paragraphe 7, l'achèvement du plan sera reporté jusqu'à la fin de l'année suivant la mise en œuvre des activités restantes. Les obligations de rapport prévues aux alinéas 1 a), 1 b) et 1 d) de l'appendice 4-A resteront en vigueur jusqu'à l'achèvement du plan, sauf indication contraire du Comité exécutif.

Validité

15. Toutes les conditions mises de l'avant dans cet Accord ne sont fixées que dans le contexte du Protocole de Montréal et telles qu'elles sont précisées dans cet Accord. Tous les mots et expressions utilisés dans cet Accord ont le sens qui leur est accordé dans le Protocole de Montréal, à moins d'être définis dans les présentes.

16. Cet Accord ne peut être modifié ou résilié que par le consentement écrit du gouvernement du Pays et du Comité exécutif du Fonds multilatéral.

APPENDICES

APPENDICE 1-A: SUBSTANCES

Substances	Point de départ pour les réductions globales de la consommation (tonnes éq-CO₂)
HFC	À déterminer (AED)

APPENDICE 2-A: CIBLES ET FINANCEMENT

Ligne	Détails	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	Total
1.1	Calendrier de réduction des substances visées à l'annexe F du Protocole de Montréal	%	gel	gel	gel	10	10	10	s.o.
		tonnes éq-CO ₂	72 897 680	72 897 680	72 897 680	65 607 912	65 607 912	65 607 912	s.o.
1.2	Consommation totale maximale autorisée des substances visées à l'annexe F	Réduction en %	0.0	0	0	10,0	10,0	10,0	s.o.
		tonnes éq-CO ₂	72 897 680	72 897 680	72 897 680	65 607 912	65 607 912	64 149 958	s.o.
2.1	Financement convenu pour l'agence principale (PNUD) (\$US)	6 088 040	0	7 864 178	0	6 285 766	0	0	20 237 984
2.2	Coûts d'appui pour l'agence principale (\$US)	426 163	0	550 492	0	440 004	0	0	1 416 659
2.3	Financement convenu pour l'agence de coopération (ONUDI) (\$US)	1 566 337	0	1 236 622	0	1 049 925	0	0	3 852 884
2.4	Coûts d'appui pour l'agence de coopération (\$US)	109 644	0	86 563	0	73 495	0	0	269 702
2,5	Financement convenu pour l'agence de coopération (Royaume-Uni) (\$US)	1 080 607	0	1 080 607	0	240 137	0	0	2 401 351
2,60	Coûts d'appui pour l'agence de coopération (\$US)	123 367	0	123 367	0	27 415	0	0	274 149
3.1	Financement total convenu (\$US)	8 734 984	0	10 181 407	0	7 575 828	0	0	26 492 219
3.2	Coûts d'appui totaux (\$US)	659 174	0	760 422	0	540 914	0	0	1 960 510
3.3	Coûts totaux convenus (\$US)	9 394 158	0	10 941 829	0	8 116 742	0	0	28 452 729
4,1,1	Dédutions convenues des HFC en vertu de cet Accord (tonnes éq-CO ₂)								7 289 768
4.1.2	Dédutions de HFC par des projets antérieurs approuvés (tonnes éq-CO ₂)								0
4.1.3	Consommation restante admissible pour les HFC (tonnes éq-CO ₂)								À déterminer

APPENDICE 3-A : CALENDRIER DE FINANCEMENT APPROUVÉ

1. Le financement des futures tranches sera examiné aux fins d'approbation à la deuxième réunion de l'année indiquée à l'Appendice 2-A.

APPENDICE 4-A : MODÈLE DE RAPPORTS ET PLANS DE MISE EN ŒUVRE DES TRANCHES

1. La soumission des Rapports et Plans de mise en œuvre de chaque demande de tranche comprend quatre parties :

- a) Un rapport descriptif, contenant des données fournies par tranche, décrivant les progrès réalisés depuis le rapport précédent, reflétant la situation du pays en ce qui concerne la réduction progressive des substances de l'annexe F, la manière dont les différentes activités y contribuent et leurs liens entre elles, y compris, le cas échéant, les activités liées à l'efficacité énergétique approuvées dans le cadre de la réduction progressive des HFC conformément à la décision 91/65. Le rapport devrait indiquer la quantité de substances de l'annexe F dont la consommation a été réduite en conséquence directe de la mise en œuvre des activités, par substance, la technologie de remplacement utilisée et la mise en place progressive des solutions de remplacement, afin de permettre au secrétariat d'informer le Comité exécutif de l'évolution des émissions ayant une incidence sur le climat qui en résulte. Le rapport doit également inclure des informations quantitatives sur les activités mises en œuvre et mettre davantage en évidence les succès, les expériences et les défis liés aux différentes activités incluses dans le plan, en reflétant tout changement de circonstances dans le pays et en fournissant d'autres informations pertinentes. Le rapport doit également inclure des informations sur et une justification de tout changement par rapport au(x) plan(s) de mise en œuvre de la tranche précédemment soumis, tels que des retards, le recours à la flexibilité pour la réaffectation des fonds pendant la mise en œuvre d'une tranche comme prévu au paragraphe 7 du présent accord, ou d'autres changements ;
- b) Un rapport de vérification indépendante des résultats du Plan et de la consommation des substances de l'Annexe F, conformément à l'alinéa 5 b) de l'Accord. À moins que le Comité exécutif n'en décide autrement, cette vérification doit accompagner chaque demande de tranche et devra comprendre la vérification de la consommation pour toutes les années pertinentes précisées à l'alinéa 5 a) de l'Accord, pour lesquelles le Comité exécutif n'a pas accusé réception du rapport de vérification ;
- c) Un descriptif écrit des activités à entreprendre au cours de la période couverte par la tranche demandée, comprenant des informations quantitatives, mettant en évidence les étapes clés de la mise en œuvre, le délai d'achèvement et l'interdépendance des activités, et tenant compte des expériences acquises et des progrès réalisés dans la mise en œuvre des tranches précédentes ; les données du Plan seront fournies par année civile. La description doit inclure une référence au plan global et aux progrès réalisés, ainsi qu'à toute modification éventuelle du plan global qui est prévue. La description doit également préciser et expliquer en détail ces modifications du plan global. Cette description des activités futures peut être soumise dans le même document que le rapport narratif visé au sous-paragraphe 1(a) a) ci-dessus ; et
- d) Un sommaire analytique d'environ cinq paragraphes résumant l'information demandée aux alinéas 1 a) à 1 c), ci-dessus.

APPENDICE 5-A : INSTITUTIONS DE SURVEILLANCE ET RÔLES

1. Le ministère de l'Environnement et des changements climatiques (MMA) est chargé de la coordination globale des activités à mener dans le cadre du Plan et fait office d'unité nationale de l'ozone (UNO). L'Institut brésilien de l'environnement et des ressources naturelles renouvelables (IBAMA) est l'institution chargée de l'application de la loi, rattachée au MMA, responsable de la mise en œuvre des politiques et de la législation nationales relatives au contrôle des HFC. L'UNO (relevant du MMA) surveille, au niveau de la gestion, l'ensemble de la consommation de HFC. L'IBAMA contrôle la consommation de HFC (importations et exportations) au niveau des utilisateurs finaux par le biais du système d'autorisation. L'agence principale et les agences de coopération seront chargées de la mise en œuvre et du suivi de toutes les activités.

2. Le Gouvernement a proposé et entend proposer la poursuite des activités et son soutien aux projets au cours des prochaines années, comme indiqué dans la composante « Mesures réglementaires » et dans la liste des activités du projet de renforcement des institutions. Cela garantira le succès de toute activité sollicitée pour le pays.

3. Une surveillance étroite de toutes les activités et une coordination entre les parties prenantes constituent un élément essentiel du Plan et sont essentiels pour parvenir à la conformité. Des réunions de coordination régulières seront organisées avec les acteurs du secteur, les importateurs de HFC, les acteurs du Gouvernement concernés, diverses associations industrielles et tous les secteurs impliqués, afin de promulguer les accords et les mesures nécessaires pour mener à bien les activités d'investissement et les activités autres que des investissements dans les délais prescrits et de manière coordonnée. Dans le Secteur manufacturier, le processus de mise en œuvre et la réalisation de la réduction progressive seront suivis par le biais de visites sur site au niveau des entreprises. Une surveillance annuelle sera effectuée par le biais du système de licences et de quotas relatifs aux HFC. Des visites de vérification sur site seront effectuées par des experts internationaux indépendants et un vérificateur.

4. La MMA sera responsable de la pérennité des cibles de réduction de la consommation atteintes grâce au présent accord.

APPENDICE 6-A : RÔLE DE L'AGENCE D'EXÉCUTION PRINCIPALE

1. L'Agence d'exécution principale sera responsable de tout un éventail d'activités dont, pour le moins :

- a) Garantir l'efficacité et la vérification financière conformément au présent Accord et ses procédures et exigences internes spécifiques, mises de l'avant dans le Plan du Pays;
- b) Aider le Pays à préparer les Rapports et Plans de mise en œuvre de la tranche, conformément à l'Appendice 4-A ;
- c) Présenter au Comité exécutif un rapport de vérification indépendante indiquant que les Cibles ont été atteintes et que les activités de tranche connexes ont été menées à terme, comme indiqué dans le Plan de mise en œuvre de la tranche, conformément à l'Appendice 4 A;
- d) Veiller à ce que les expériences et les progrès soient inclus dans les mises à jour du Plan général et dans les futurs Plans de mise en œuvre de la tranche, conformément à l'alinéa 1 c) de l'Appendice 4-A;

- e) Respecter les obligations de remise de Rapports et Plans de mise en œuvre de la tranche et du Plan général y compris les activités mises en œuvre par les Agences de coopération, comme indiqué à l'Appendice 4-A, aux fins de proposition au Comité exécutif ;
- f) Dans l'éventualité où la dernière tranche de financement est demandée un an ou plusieurs années avant la dernière année pour laquelle une cible de consommation a été établie, les Rapports annuels de mise en œuvre de la tranche et, s'il y a lieu, les rapports de vérification de la phase en cours du Plan ne devront être remis que lorsque toutes les activités prévues seront achevées et que les cibles de consommation de HFC auront été atteintes ;
- g) Veiller à ce que les examens techniques soient réalisés par des experts techniques indépendants ;
- h) Réaliser les missions de surveillance requises ;
- i) Garantir l'existence d'un mécanisme de financement permettant l'application efficace et transparente du Plan de mise en œuvre de la tranche et la transmission de données exactes ;
- j) Coordonner les activités des Agences de coopération tout en veillant à ce que les activités se déroulent dans l'ordre ;
- k) En cas de réduction de financement pour non-respect, conformément au paragraphe 11 de l'Accord, déterminer, en consultation avec le Pays et les Agences de coopération, l'application des réductions aux différents postes budgétaires et au financement de l'Agence principale et de chaque Agence de coopération ;
- l) Veiller à ce que les décaissements faits au Pays reposent sur des indicateurs ;
- m) Offrir de l'assistance pour les politiques, la gestion et le soutien technique au besoin ;
- n) Atteindre un consensus avec les agences de coopération concernant la planification, la coordination et l'établissement des rapports nécessaires afin de faciliter la mise en œuvre du Plan ; et
- o) Décaisser les sommes au Pays et aux entreprises participantes au moment opportun, pour réaliser les activités en lien avec le projet.

2. Après avoir consulté le Pays et tenu compte des points de vue exprimés, l'Agence d'exécution principale sélectionnera une entité indépendante et lui confiera le mandat de réaliser les vérifications des résultats du Plan et de la consommation des substances de l'Annexe F indiquées à l'Appendice 1-A, conformément à l'alinéa 5 b) de l'Accord et à l'alinéa 1 b) de l'Appendice 4-A.

APPENDICE 6-B : RÔLE DES AGENCES DE COOPÉRATION

1. L'Agence de coopération est responsable de tout un éventail d'activités. Ces activités sont précisées dans le Plan, et comprennent pour le moins :

- a) Offrir de l'assistance pour l'élaboration de politiques générales, si nécessaire ;
- b) Aider le Pays à mettre en œuvre et à évaluer les activités financées par les agences de coopération, et consulter l'Agence principale afin d'assurer le déroulement des activités dans l'ordre et de manière coordonnée ;

- c) Remettre des rapports de ces activités à l'Agence principale, afin de les inclure dans les rapports consolidés, conformément à l'Appendice 4-A; et
- d) Atteindre un consensus avec l'Agence principale concernant la planification, la coordination et l'établissement des rapports nécessaires afin de faciliter la mise en œuvre du Plan.

APPENDICE 7-A : RÉDUCTIONS DU FINANCEMENT POUR NON-RESPECT DES CIBLES DE L'ACCORD

1. Conformément au paragraphe 11 de l'accord, le montant du financement accordé peut être réduit de 7,27 \$US par tonne équivalent CO₂ de consommation au-delà du niveau défini à la ligne 1.2 de l'appendice 2-A pour chaque année au cours de laquelle la Cible spécifiée à la ligne 1.2 de l'appendice 2-A n'a pas été atteinte, étant entendu que la réduction maximale du financement ne dépasserait pas le niveau de financement de la tranche demandée. Des mesures supplémentaires pourraient être envisagées dans les cas où la non-conformité se prolonge pendant deux années consécutives. Lorsque le pays n'a pas respecté l'Accord en raison d'un commerce illicite, la réduction du financement ne s'appliquerait pas si les substances réglementées faisant l'objet d'un commerce illicite sont saisies puis confisquées, détruites, exportées ou restituées au pays d'origine.

Annex III

SIMULTANEOUS IMPLEMENTATION OF THE HCFC PHASE-OUT MANAGEMENT PLAN AND THE KIGALI HFC IMPLEMENTATION PLAN IN BRAZIL

Sector/ Component	HPMP – stage III		KIP – stage I		HPMP+KIP combined cost (US \$)
	Main focus/activities	Cost (US \$)	Main focus/activities	Cost (US \$)	
Regulatory component	Review norms for HCFC import quotas; develop control mechanisms for the use of HCFCs in servicing, including inter alia equipment labelling by manufacture date and regulations on the manufacturing of HCFC-based equipment; develop guidelines for the correct recovery and disposal of unusable or obsolete refrigerants from old transport trucks; develop a standard on the testing and safe handling of cleaning agents alternative to HCFC-141b for flushing RAC circuits; and support for the adoption of standards for the safe handling of NH ₃ in industrial refrigeration	200,000	Promote the adoption of mandatory practices and technical qualification, particularly in the servicing sector, contributing to leak containment, maintenance and end-of-life management; enable the safe use of flammable refrigerants through harmonization with international standards and the updating of national technical requirements; and stimulate technological conversions to low-GWP alternatives by creating a regulatory environment conducive to innovation and a sustainable transition; strengthen data recording and reporting for sector use and blends	707,322	907,322
Strengthening of the integrated management system for refrigerant reclaim, recovery and recycling (RRR)	RRR: Strengthen the 6 operating reclaim centres, establish 3 additional reclaim centres and 3 recycling and reclaim support centres; pilot destruction, network of collection points, refrigerant reclaim equipment prototype	3,779,546	Support to 200 MAC workshops with equipment for the recovery, recycling and recharge of refrigerant, refrigerant analysers, and related tools, and contingency	1,901,540	5,681,086
	Flushing and solvent: support the replacement of HCFC-141b as solvent; technical support to RAC servicing workshops; module on flushing practices and training of 66 instructors and 5.000 technicians	1,037,022			1,037,022
		550,440			550,440
	Strengthening inspection: Strengthen the environmental control bodies at the federal, state and municipal levels through training courses and procurement of refrigerant identifiers/analyzers	170,000			170,000
	Awareness and outreach: Five-year communication plan and marketing campaign, development of related technical materials	650,000			650,000

Sector/ Component	HPMP – stage III		KIP – stage I		HPMP+KIP combined cost (US \$)
	Main focus/activities	Cost (US \$)	Main focus/activities	Cost (US \$)	
Technical assistance and demonstrations for the AC sectors	<u>Demonstration project on chillers:</u> Support the replacement of at least 10 HCFC-22-based chillers installed in commercial (shopping malls, hospitals, hotels, supermarkets) and industrial facilities with chillers based on energy-efficient alternatives with zero ODP and low GWP	5,039,800	<u>Demonstration project on sustainable AC using R-290 s:</u> Procurement, installation and monitoring of 160 split AC units with HC-290 at 8 end users to evaluate equipment safety, technical and operational feasibility, data collection, analysis, and dissemination	743,700	5,783,500
	<u>Demonstration project on AC equipment:</u> Support the replacement of at least 50 HCFC-22-based AC units of different capacities in commercial buildings by equipment based on energy-efficient, low-GWP alternatives	989,700	<u>Demonstration project for the installation of VRF AC system using CO₂:</u> Procurement, installation and monitoring of CO ₂ -based and HFC32 based VRF systems in buildings situated in a different climatic region; and evaluation of the feasibility of this technology for future commercial and institutional applications	650,600	1,640,300
	<u>Feasibility study for the implementation of a district cooling system:</u> Carry out a feasibility study for the implementation of district cooling systems based on zero-ODP and low- or medium-GWP technologies or energy-efficient absorption systems, and organize seminars and meetings to disseminate study results	104,500	<u>Study and assessment of cooling systems for data centres:</u> Carry out a feasibility study for the use of low-GWP refrigerants in AC equipment for data centre by evaluating equipment, refrigerants, costs, potential applications, limitations, energy performance, safety, technical and operational feasibility concerning the establishment of policies for the use of low-GWP refrigerants	250,002	354,502
	<u>Awareness and outreach:</u> Five-year communication plan and marketing campaign, preparation of technical materials; organization of workshops and participation in sectoral events and trade shows to disseminate the results of the demonstration projects to end users and RAC sector stakeholders	275,000			275,000
			<u>Pilot project for the development of AC based on HC-290:</u> Preparation of a feasibility study for the use of low-GWP refrigerants in MAC systems and development of an AC unit charged with HC-290 for demonstration purposes	446,056	446,056

Sector/ Component	HPMP – stage III		KIP – stage I		HPMP+KIP combined cost (US \$)
	Main focus/activities	Cost (US \$)	Main focus/activities	Cost (US \$)	
Capacity building in the residential AC and industrial and commercial refrigeration sectors	Universities: In cooperation with 2 technical universities, develop a practical training programme and educational materials, install demonstration AC and refrigeration units and procure tool kits for training, and provide training to 8 university instructors and 400 mechanical engineering students on zero-ODP/low-GWP technologies, best servicing practices, leak containment, and the safe handling of flammable refrigerants	990,000			990,000
	Vocational training: In cooperation with a training institution, develop a practical training programme and educational materials, adapt the practice laboratory with the provision of an NH ₃ -based refrigeration system, and provide theoretical and practical training for 4 instructors and 600 technicians in the industrial refrigeration subsector on the safe handling of NH ₃ -based systems	1,263,020			1,263,020
Capacity building in the commercial refrigeration and room AC servicing sectors (technician training, certification and awareness)	Curriculum development for a technician QCR scheme and development of curricula and teaching material (Room AC)	80,000	Curriculum development for a technician QCR scheme and development of curricula and teaching material (Commercial refrigeration)	80,000	1,821,000
	Develop and implement a QCR pilot project for 80 RAC technicians (Room AC)	240,000	Develop and implement a QCR pilot project for 160 RAC technicians (Commercial refrigeration)	446,000	
	Provide demonstration equipment and tool kits for the QCR pilot project (Room AC)	600,000	Provide demonstration equipment and tool kits for the QCR pilot project (Commercial refrigeration)	375,000	
	Updating the best practice handbooks on HCFC containment and provide training on best practices for AC and commercial refrigeration systems for 66 instructors and 5,000 RAC technicians	2,216,760			2,871,322
	Provide demonstration equipment (AC and commercial refrigeration - HCFC-22 containment courses), sealed system design components, among others, and tool kits	654,562			
	Updating the best practice handbooks on CO ₂ and HC in commercial refrigeration systems, updating the best practices handbook on alternative, low-GWP flammable refrigerants in AC systems, and providing	4,532,250	Updating the best practice handbooks on CO ₂ and HC in commercial refrigeration systems, and on alternative, low-GWP flammable refrigerants in AC systems, and providing training on best practices in	751,000	5,283,250

Sector/ Component	HPMP – stage III		KIP – stage I		HPMP+KIP combined cost (US \$)
	Main focus/activities	Cost (US \$)	Main focus/activities	Cost (US \$)	
	training on best practices in the safe and efficient use of zero-ODP, low-GWP refrigerants in small AC units and in commercial refrigeration systems to 75 instructors and 8,000 RAC technicians (5,000 technicians trained on flammable refrigerants for AC and 3,000 on CO ₂ /HC in commercial refrigeration)		the safe and efficient use of zero-ODP, low-GWP refrigerants in small AC units and in commercial refrigeration systems to 1,100 RAC technicians (770 technicians trained on flammable refrigerants for AC and 330 on CO ₂ /HC in commercial refrigeration); and carry out refresher train-the-trainer courses		
	Provide demonstration equipment (AC units) and training tool kits for 5 training centres and establish 2 additional centres to promote the safe and efficient use of CO ₂ and HC in commercial refrigeration cascade systems, including tool kits	1,800,000	Replacement and repair of tools and demonstration equipment provided under the HPMP	75,000	1,875,000
	Build stakeholder awareness by disseminating information on HPMP activities related to best practices and zero-ODP, low-GWP refrigerants	500,000	Awareness and outreach with special focus on end users to disseminate information on the environmental and economic benefits of energy-efficient, low-GWP refrigerants	320,000	820,000
	Local monitoring and management	800,000	Local monitoring and management	240,000	1,040,000
	Contingencies	358,254	Contingencies	114,350	472,604
Capacity building in the MAC servicing sector			Training of 4,000 technicians in in handling HFC-134a during the installation and maintenance of MAC systems to reduce refrigerant emissions and consumption; and development of a QCR model for the MAC sector; Development of training materials and training of 10 MAC instructors; Procurement of tools for 10 MAC training institutes; and Technical assistance	3,653,401	3,653,401
Technology demonstration commercial refrigeration	<u>Demonstration project to install indirect-expansion refrigeration systems with modular air-condensing chillers based on low-GWP and zero-ODP refrigerants in 8 supermarkets:</u> Demonstrate, under real operating conditions, the technical and energy feasibility of this system configuration as a viable alternative to the direct-expansion systems traditionally used in the retail sector	2,805,000	<u>Demonstration project for the use of NH₃ in supermarket refrigeration installations:</u> Develop, install, and evaluate the application of modular chillers using low-charge NH ₃ in commercial refrigeration systems	1,983,000	5,755,833
			<u>Demonstration project for reducing HFC leaks and energy consumption in supermarkets through digitalization of refrigeration systems:</u> Demonstrate the technical/economic feasibility and	967,833	

Sector/ Component	HPMP – stage III		KIP – stage I		HPMP+KIP combined cost (US \$)
	Main focus/activities	Cost (US \$)	Main focus/activities	Cost (US \$)	
Technology demonstrations in the industrial refrigeration sector	Demonstration project at 3 industrial facilities to replace HCFC-22 refrigeration systems with low-charge NH₃ or HFO in air-condensing chillers: Demonstrate the technical, economic and environmental feasibility of alternatives to HCFC-22	2,068,000	support the dissemination of digital tools for monitoring and controlling HFC leaks and increasing the energy efficiency of refrigeration systems at 6 supermarkets Technical assistance and demonstration project for reducing HFC consumption in the industrial refrigeration and heat pump sectors: (1) Development, installation, demonstration and evaluation of an industrial low-charge NH ₃ system and heat pump application for waste heat recovery for reducing HFCs; and technical assistance to the industrial refrigeration sector; (2) technical assistance; and (3) training	2,873,890	4,941,890
Manufacturing sectors			Light commercial refrigeration: Sector plan to convert 116 enterprises to R-290, including specialized technical assistance, conversion of production lines, training for the safe use of flammable refrigerants, adaptation of manufacturing facilities, communication, mobilization and information dissemination	7,425,000	7,425,000
			Industrial refrigeration: Conversion of selected product lines at 3 enterprises and technology demonstration at end users	691,592	691,592
PMU	Coordination and monitoring (Lead IA)	1,400,000	Coordination and monitoring (Lead IA)	1,509,631	2,909,631
	Coordination and monitoring (Cooperating IA)	712,602	Coordination and monitoring (Cooperating IA)	287,402	1,000,004
Total		33,816,456		26,492,319	60,308,675
Percentage of total (%)		56		44	100